

VakuumNYTT

nr 46 maj 1988

Innehåll :	sid.
Från Redaktionen.	
Kallelse till årsmöte och Inbjudan till TEMADAG om STORA VAKUUMSYSTEM i Halmstad 14 juni 1988	2
ARTIKEL: "Submikronlaboratoriet vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg"- Bengt Nilsson	3 - 8
Aktuellt från IUVSTA	9
Rapport från ICTF-7 i New Delhi av Sven-Erik Karlsson	10-11
ARTIKEL: "The UHV system of the CELSIUS storage ring in Uppsala" - Lars Westerberg	12-21
ARTIKEL: "Controlled, reactive co- evaporation of thin Y-Ba-Cu-O films" - Balzers	22-25
Pressmeddelanden om NYA PRODUKTER	8, 26-28
Annonser	29-37
AKTUELLA KURSER OCH KONFERENSER	38-39
Adresser till styrelsefunktionärer i SVENSKA VAKUUMSÄLLSKAPET	40

FRÅN REDAKTIONEN.

Birgitta Gelin

Nästa nummer av **VAKUUM NYTT** beräknas utkomma i oktober 1988. **DEAD-LINE** för material till nr 47 är satt till **30 september 1988.**

KONTAKTA REDAKTIONEN FÖR SYNPUNKTER, IDEER OCH ARTIKLAR !

.....

SVENSKA VAKUUMSÄLLSKAPET KALLAR TILL
ÅRSMÖTE

Tisdag 14 juni 1988 kl 13.30 på
Hotell Tylösand
(se bifogad kallelse för detaljer)

SVENSKA VAKUUMSÄLLSKAPET INBJUDER TILL
TEMADAG OM STORA VAKUUMSYSTEM

Tisdag 14 juni 1988

Preliminärt program:

9.00 samling med kaffe på Hotell Tylösand

9.30- 12.00 Föredrag om STORA VAKUUMSYSTEM
från olika tillämpningsområden
(se bifogad inbjudan)

12-13 Lunch på Hotell Tylösand

13-13.30. Föredrag av Anders Jacobsson från
Pilkington Floatglass AB i Halmstad

13.30-ca.14 Svenska Vakuumsällskapets
Årsmöte

Därefter åker vi till Pilkington Floatglass AB,
Halmstad för visning av deras glastillverkning
samt stora vakuumugn för ytbeläggningar.

För vidare information: ring gärna Leif Thånell eller Birgitta Gelin. Tel.nr.sesid.40.

Submikronlaboratoriet vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg

Bengt Nilsson, CTH

Ett submikronlaboratorium är under uppbyggnad på Fysikinstitutionen vid CTH i Göteborg. Dess uppgift kommer att vara att understödja svensk forskning i gränsområdet mellan fysik, mikroelektronik och biologi där mikrostrukturer spelar en avgörande roll. Laboratoriet kommer att vara en samarbetspartner för lämpliga projekt från universitet, högskolor och industri i de delar som kräver speciell kompetens och utrustning för tillverkning av mikrostrukturer.

Inledning

Inom flera vetenskapsområden pågår en utveckling mot att på ett kontrollerat sätt tillverka allt mindre strukturer för att studera och utnyttja deras egenskaper i tekniska tillämpningar. Detta är inte minst markant inom mikroelektroniken, där man producerar allt mindre och tätare packade komponenter. Logiska kretsar och minnen tillverkas numera med detaljer mindre än en mikrometer. Inom forskningen arbetar man med komponenter en tiondel så stora och fysikaliskt studerar man strukturer som är nästan ytterligare en tiopotens mindre. Också andra områden tillgodogör sig de landvinningar som drivits på av mikroelektroniken. I katalysatortekniken inom kemin vill man studera ytor med strukturer av nanometerstorlek, dvs endast något hundratal atomer stora. Strukturerade ytor är även intressant inom biologi och medicin där man studerar hur stora molekyler, som t.ex proteiner och enzymer, växelverkar med sin omgivning. Det är till stor hjälp att kunna framställa små strukturer på ett kontrollerat sätt för att t.ex kunna testa ett praktiskt system mot en matematisk modell.

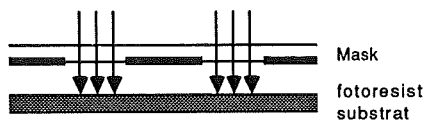
I flera länder har man upprättat speciella anläggningar för submikron-fabrikation, dvs för framställning av strukturer med dimensioner mindre än en mikrometer. För att gå långt under den gränsen krävs en helt annan teknik än vad som normalt används inom mikroelektronikindustrin.

Framställningsmetoder

Det mesta som framställs inom mikroelektroniken görs i sk. tunnfilmsteknik där man arbetar med plana kisel- eller galliumarsenidskivor. För att få fram de mikrostrukturer och komponenter man vill ha på skivans yta används oftast *litografi* tillsammans med annan processteknik såsom våt- eller torretsning, beläggning genom vakuumförångning eller med andra metoder.

Litografi i det här sammanhanget betyder överföring av ett mönster i någon

form från en förlaga till den yta man arbetar med. Den vanligaste formen är sk. fotolitografi där man kopierar över mönstret till skiva belagd med fotoresist, genom projektion eller kontaktkopiering med ultraviolett ljus genom en skuggmask. Skivan framkallas, och fotoresisten löses upp där den träffats av ljuset och ytan frilägges, och kan utsättas för lämplig behandling för att överföra fotoresistmönstret permanent till den underliggande ytan. När detta är gjort tvättas fotoresisten bort och skivan är redo för nästa processteg.



Exponering



Framkallning

Fotolitografi

Gränsen för hur små detaljer som kan reproduceras med fotolitografi beror på flera faktorer, t.ex maskens kvalitet, kopieringsmaskinens tekniska prestanda, och ljusets våglängd. För närvarande ligger den praktiska gränsen vid 0.25 - 0.5 mikrometer, och inom industriproduktionen strax under 1 mikrometer.

Vad finns det då för metoder om man vill minska dimensionerna ytterligare? Det finns flera alternativ, antingen att minska ljusvåglängden genom att använda röntgenlitografi, eller att använda någon form av väl fokuserad, datorstyrd stråle av elektroner, joner eller fotoner och rita mönstret direkt på den resistbelagda skivan. Den mest utvecklade metoden för att tillverka nanometerstrukturer idag är elektronstrålelitografi. Det finns inte någon klart definierad undre gräns för hur små dimensioner man kan nå med elektronlitografi, men praktiskt har man lyckats tillverka 10-15 nanometer (miljarddels meter) breda metallinjer på kiselsubstrat med hjälp av konventionell elektronresist. De minsta strukturer som gjorts med elektronstråle har varit 2 nanometer breda spår i en koksaltkristall.

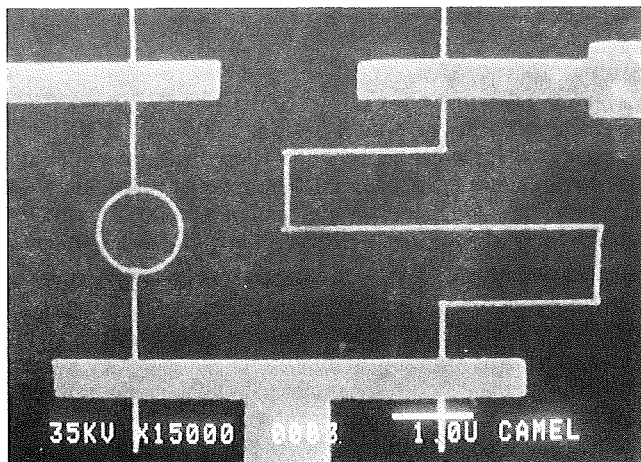
Inom halvledarindustrin används elektronstrålelitografi idag främst för tillverkning av masker, samt för framtagning av komponenter i korta serier. Dess styrka är i det fallet inte den höga upplösningen, utan möjligheten att gå direkt från ett mönster genererat i dator med ett CAD-program till en direktexponering av skivan i elektronstrålemaskinen. Man behöver alltså inte gå omvägen via en uppsättning masker och fotolitografi. Dock är exponeringstiden för en skiva betydligt längre med elektronlitografi, så för serier om mer än något tusental kretsar är det fortfarande mera lönsamt att använda fotolitografi.

Submikronlaboratoriet på Chalmers

Redan 1981 föreslogs att ett submikronlaboratorium skulle byggas upp vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg. Laboratoriet skulle fungera som en nationell resurs med speciell kompetens och utrustning för tillverkning av mikro- och nanometerstrukturer. Forskare från olika grupper skulle komma till submikronlaboratoriet med sina experiment, få hjälp med att tillverka sina mikrostrukturer med litografi och en begränsad tillgång till kompletterande processutrustning, för att sedan resa hem igen för att slutföra processen med egen utrustning. Mätningar och slutlig utvärdering skulle vila på användarens ansvar.

Det stod tidigt klart att det skulle byggas runt en elektronstrålelitografmaskin med hög upplösning. Avsikten var att laboratoriet skulle få kapacitet att genom lift-off eller etsning tillverka mikrostrukturer med linjebredder ned mot 10 - 20 nanometer placerade så nära som 100 nanometer från varandra, för att kunna tävla internationellt och kunna täcka behoven inom den närmaste framtiden. Genom STU, NFR och Wallenbergsstiftelsen gavs det möjlighet att införskaffa ett instrument som uppfyllde de givna kraven, och som samtidigt var så lätt att använda att det kunde ge service åt många grupper i Sverige.

För att bygga upp en kompetens att kunna utnyttja apparaturen fullt när den levererades, samt för att visa att vi var kompetenta att förvalta ett submikronlaboratorium startades tidigt försök med att tillverka små strukturer samt att undersöka deras egenskaper. Med hjälp av ett begagnat svepelektronmikroskop, efter några mindre modifieringar och anslutning av en styrdator, kunde vi tillverka detaljer ned till 50 - 60 nm linjebredd.



Ringstruktur av silver på kisel för kvantfysikaliskt experiment

Nya lokaler

Slutligen börjar nu bitarna falla på plats, och submikronlaboratoriet kan i slutet av maj flytta in i sina första egna lokaler i fysikhusets källare. Det blir ett laboratorium på ca 150 m² bruksyta varav 48 m² renrum med takfilter, där en renhet av klass 100 kan uppnås på vissa kritiska ställen. Speciellt litografiavdelningen med dess resisthantering är känslig för partiklar och måste hållas mycket ren. Minsta dammkorn som fastnar på ytan utgör en potentiell fara för kretsarnas funktion, på grund av komponenternas små dimensioner.

Laboratoriet är så organiserat, att den känsligaste arbetsplatsen är lagd i ena ändan av en lång renrumskorridor med den tunga utrustningen, som elektronstrålelitograf, vakuumförångare, jonstråleets, etc. är placerad utanför längs väggarna med framsidan riktad in mot korridorrens insida. Utrustningen manövreras och laddas från insidan av renrummet, medan smutsigt arbete såsom reparation och underhåll sker från utsidan. Arbetsstationerna är placerade med succesivt minskande känslighet längs korridoren, och längst bort från den renaste änden finns personslussen där man byter skor och tar på speciella kläder innan man går in.

Arbetet i renrummet kräver speciell diciplin. Rökning är givetvis helt otänkbart, snabba förflyttningar är av ondo eftersom man då skapar luftvirvlar och rör upp damm, och man bör undvika att klia sig i huvudet för att inte sprida hudflagor omkring sig. Ett renrum helt utan människor kan ha mycket ren miljö eftersom luftcirkulationsanläggningen genom effektiva filter succesivt renar luften med tiden, men kvaliteten på miljön sjunker drastiskt med antalet människor som arbetar i det.

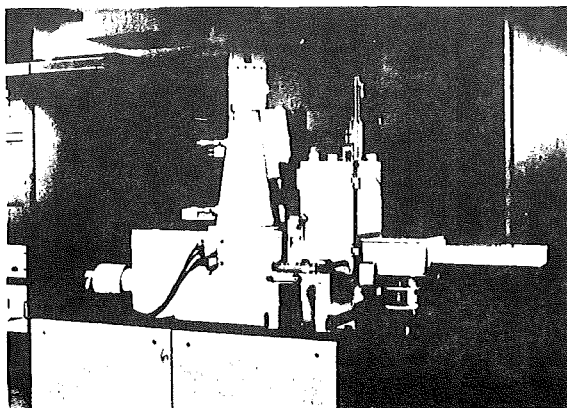
Utrustning

Den elektronstrålelitograf som inköpts är av fabrikat JEOL, ett företag som kanske är mest känt för sina elektronmikroskop. Instrumentet är ett mellanting mellan ett rent laboratorieinstrument och en produktionsmaskin vilket gör att det gått att kombinera noggrannhet och mycket hög upplösning med förmågan att exponera sammanhängande mönster över stora ytor, på bekostnad av snabbheten.

Storleken på det fält maskinen kan exponera på en gång varierar mellan 80 µm och 1.5 mm i fyrkant beroende på vilken noggrannhet och upplösning maskinen är inställd på. De enskilda fälten kan sedan skarvas ihop till ett sammanhängande mönster genom att den skiva som skall exponeras ligger på ett X-Y-bord vars läge kan mätas och regleras mycket noggrant med hjälp av en laserinterferometer. På det sättet kan maskinen exponera sammanhängande mönster upp till 125X125 mm i fyrkant. I de lägen när en exponering måste passas ihop med ett tidigare framställt mönster kan maskinen automatiskt göra detta med stor precision förutsatt att det i detta finns orienterings- och passmärken inlagda. Vidare finns det möjlighet att ladda 12 st kassetter med skivor eller masker som skall exponeras i följd, och detta gör att maskinen kan arbeta utan tillsyn t.ex över natten med långa exponerings-

jobb. Maskinen är mycket komplex och är i det närmaste helt och hållet styrd från ett större datorsystem, en PDP11/84 med skivminne och bandstation. Systemet kommer att kopplas samman via nätverk med övriga datorer på Chalmers, då speciellt med CAD-systemet på Fasta Tillståndets Elektronik där man relativt enkelt kan generera styrkod för även mycket komplexa kretsmönster. Detta öppnar möjligheten att framställa fotomasker av hög kvalitet, vid sidan av tillverkningen av nanometerstrukturer.

Maskinen har vid de förberedande leveransproven i Tokyo visat att den uppfyller de av företaget angivna specifikationerna med god marginal. Den visade framför allt att den även klarar att producera mönster i resist med vars hjälp det gick att framställa metallinjer med en linjebredd av 15 - 20 nm på 70 nm centrumavstånd, i enlighet med de specifikationer som ursprungligen ställdes upp för submikronlaboratoriets kapacitet.



JEOL
Serving Advanced Technology

Electron Beam **JBX-5DII** Lithography System

Elektronstrålelitografen på Chalmers

Laboratoriet har även inköpt en reaktiv jonstråleets av märket Oxford Instruments för etsning av de mikromönster som framställts av elektronstråle-maskinen. Den har en jonstråle med en diameter av 7.5 cm, och är kompatibel med klorbaserade etsprocesser för t.ex kisel och GaAs.

Vidare är en förågningsanläggning under upphandling som skall göra det möjligt att deponera de flesta metaller och oxider genom termisk förågning. Den kommer att utrustas med resistiva förågningskällor för mjuka metaller, och en elektronkanon för förågning av material med hög smältpunkt såsom wolfram, titan, aluminiumoxid, etc.

Övrig utrustning är alla de detaljer, små och stora, som behövs för att gå igenom de olika processer som krävs för tillverkning av mikrostrukturer. Resistspinnare för beläggning av substraten med resist, maskpassare för exponering av grövre mönster genom fotolitografi, framkallnings- och kemibänkar gjorda för hantering av farliga ämnen, och svepelektronmikroskop för inspektion av strukturer och kretsar. Allt för att utvecklingen kan föras framåt inom det område där vårt motto är det något ovanliga: *Det är bättre ju mindre vi gör.*

News

Varian's new line of high performance cryopumps

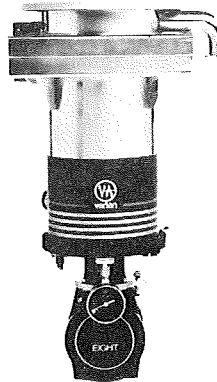
Cryopumps

Varian's new series of high performance cryopumps - HV, VS, FS and UHV Series - incorporate many unique features which makes them ideally suited for use in a wide range of applications.

Cryopumping is a proven, flexible method of pumping gases which has become a major technique in modern vacuum technology. The advantage of a cryopump lies in its ability to achieve very high pumping speeds at low pressures, at a relatively low cost compared to that of conventional pumping systems.

Additionally, pumping is clean as there is no need for any organic fluids to be used in the vacuum system. Cryopumps can pump very high impulsive throughput loads. This facilitates the use of high system "cross-over" pressures when the vacuum operation requires frequent cycling.

The Varian FS and VS series cryopumps are designed specifically for sputtering applications where argon is typically used as a sputtering medium. These pumps will operate continuously under



The high vacuum series (HV) cryopumps are ideally suited for device processing and general purpose vacuum applications. The HV-8 with 30 standard litre hydrogen capacity array is being used extensively as the vacuum source for ion implanters.

The UHV series, which operates in the 10^{-11} mbar range, is being used in scientific and commercial applications such as surface studies, material sciences, molecular beam epitaxy and commercial

Aktuellt från IUVSTA

Jag har den smärtsamma plikten att meddela att IUVSTA:s ordförande 1983-1986, professor Janos Antal från Ungern, hastigt avled den 28 januari i år. Han har under många år hängivet arbetat för IUVSTA:s bästa. Professor Antal har varit en god vän för alla som verkat inom IUVSTA och vi saknar honom djupt.

De som under perioden 1989-1992 är intresserade av att arbeta inom IUVSTA som svensk representant i någon av IUVSTA:s sju divisioner bör kontakta mig eller någon annan i sällskapets styrelse under våren eller sommaren. Vi behöver nämligen flera nya representanter, då de nuvarande i flertalet fall varit verksamma i två treårsperioder, vilket är den längsta tid som rekommenderas av IUVSTA.

De sju divisionerna är:

Surface Science Div
Thin Film Div
Electronic Materials and Processing Div
Vacuum Science Div
Fusion Div
Vacuum Metallurgy Div
Applied Surface Science Div

Sven-Erik Karlsson
Scientific secretary



ICTF-7 i New Delhi

Den sjunde internationella konferensen avseende tunna filmer ägde rum i New Delhi, Indien 7-11 december, 1987. Som den minnesgode erinrar sig arrangerades den föregående konferensen i denna serie, ICTF-6, i Stockholm i augusti 1984 av Svenska Vakuumsällskapet. Liksom till denna vår konferens registrerades drygt 500 deltagare till ICTF-7. Fördelningen mellan olika länder var dock mycket annorlunda av naturliga skäl. Av de registrerade deltagarna i ICTF-7 kom 332 från Indien, 33 från Japan och 50 från USA. Många framstående forskare deltog i konferensen, i ex två Nobelpristagare. G K Binnig talade om "Scanning tunneling microscopy" och K von Klitzing om "Quantumphomena in semiconductor films".

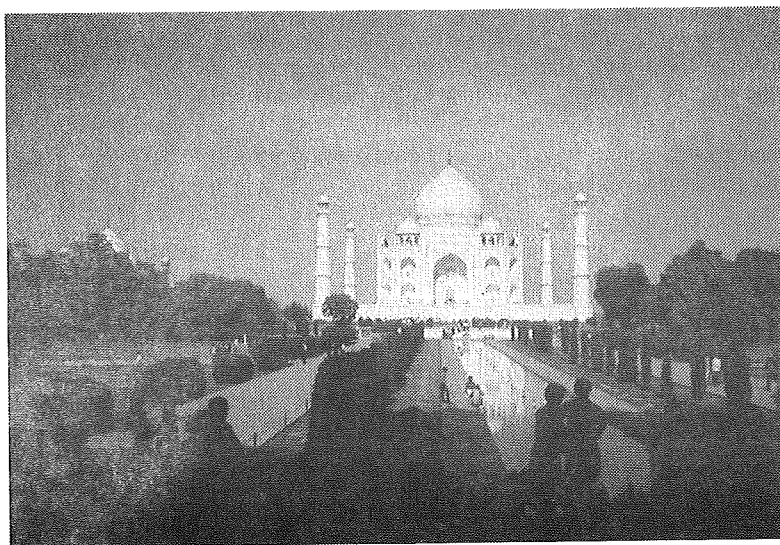
Totalt hade 368 bidrag insänts till konferensen. Även om en del av dessa ej presenterades, kvarstår dock intrycket av ICTF-7 som en givande och intressant konferens, som professor Chopra och hans medarbetare har all heder av att ha organiserat. Jag avstår här från att ge någon sammanfattning av de olika bidragen. Den intresserade hänvisas istället till de proceedings som kommer att publiceras i Thin Solid Films under innevarande år.

ICTF-8 kommer att anordnas i San Diego, USA, 17-21 april, 1990 samtidigt som det årets International Conference on Metallurgical Coatings.

En dag av konferensen ägnades åt en utflykt till Agra, där bl a Shah Jahans kostbara minnesmärke över sin döda hustru, Taj Mahal, besågs. Denna moské och gravkammare från 1600-talet i vit marmor (se nedan) gör ett djupt intryck på varje besökande.

Ett djupt intryck, i varje fall på en fysiker, gör de sju meter höga pelare i rent järn (99,72% Fe) som finns i New Delhi. Pelaren är över 1500 år gammal, men är trots det icke angripen av korrosion. Något under axelhöjd är den dock nött. Detta beror på att många besökare söker omfamna den med ryggen vänd mot pelaren (som fru Berg försöker på ingressbilden). Den som därvid lyckas få sina händer att mötas får nämligen önska sig något.

Sven-Erik Karlsson



The UHV system of the CELSIUS storage ring in Uppsala

L Westerberg, The Svedberg Laboratory, Box 533, S-751 21 Uppsala, Sweden

The UHV system of the storage, cooler and accelerator ring CELSIUS has a design pressure of 10^{-11} mbar, achieved by using vacuum-fired 316LN stainless steel chambers, microprocessor-controlled baking to 300 °C, and a combination of sputter-ion and titanium-sublimation pumps. It is planned to inject the first ions, alpha particles, in June 1988 and later inject protons by stripping H_2^+ ions in a thin carbon foil in the first bending magnet.

1. Introduction

The *The Svedberg Laboratory* (TSL) in Uppsala is named after Theodor Svedberg, Nobel prize winner in chemistry 1926 and first Director of the Gustaf Werner Institute, which from July 1987 has merged with the Tandem Accelerator Laboratory into TSL. An overview of the laboratory showing CELSIUS and the k=200 Gustaf Werner synchrocyclotron with adjacent experimental areas for research in heavy- and light-ion nuclear physics as well as physical biology and medicine is given in figure 1. The synchrocyclotron is so far operated with an internal penning ion source. An external electron cyclotron resonance (ECR) ion source will be installed in the end of 1988. The maximum energies are 200 MeV protons and 50 MeV/nucleon for fully stripped light heavy ions with charge/mass ratio=0.5, going down for heavier ions such as Ar to 10 MeV/nucleon with internal source and 18 MeV/nucleon with the ECR source.

The 82m circumference CELSIUS ring has 40 dipole magnets, which have been used in the ICE project at CERN¹. As can be seen in figure 2, the magnets are arranged in four 7.0 m bending-radius quadrants with intermediate straight sections of 9.3 and 9.6 m. Injection of ions from the cyclotron will be made by a combination of electromagnetic and electrostatic septa, two bumper magnets, and in the case of stripping injection, a stripper foil in the first magnet of quadrant 1. The diagnostics straight section contains diagnostic elements such as a Schottky pick-up, a DC beam-current transformer and scrapers. The third

straight section will contain the electron cooler, where a maximum 2.8A current of well-defined energy electrons up to 300 keV merges with the ion beam in order to shrink the dimensions and momentum spread of the beam by successive collisions during a large number of revolutions in the ring. This cooler is presently being constructed at the Royal Institute of Technology in Stockholm and is planned to be installed in the ring during 1989. In the same straight section is also the rf cavity for acceleration of the ions to a maximum of 1.36 GeV for protons and 460 MeV/nucleon for charge/mass=0.5 heavy ions. The target straight section will be used for internal-target experiments in heavy- and light-ion intermediate-energy nuclear physics and particle physics. The present target systems are: a cluster gas-jet target and a fibre target consisting of 25 mm long and a few μm diameter fibres of carbon, molybdenum or tungsten. A pellet target of 20 μm frozen hydrogen droplets is required for particle physics experiments. It is however not yet funded. Starting from the septum magnet, a possible future extraction beam line for external-target experiments is also indicated in figure 2.

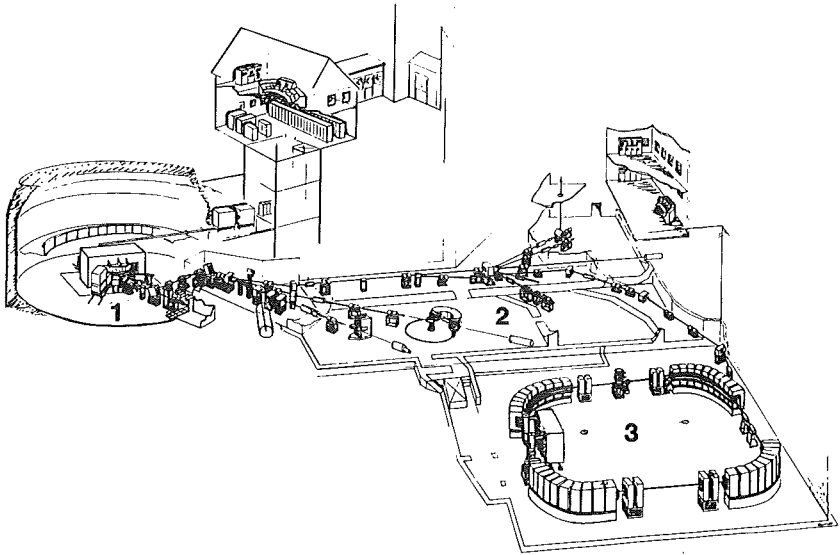


Figure 1. Overview of the The Svedberg laboratory showing 1. the Gustaf Werner synchrocyclotron, 2. the experimental areas and 3. the CELSIUS ring.

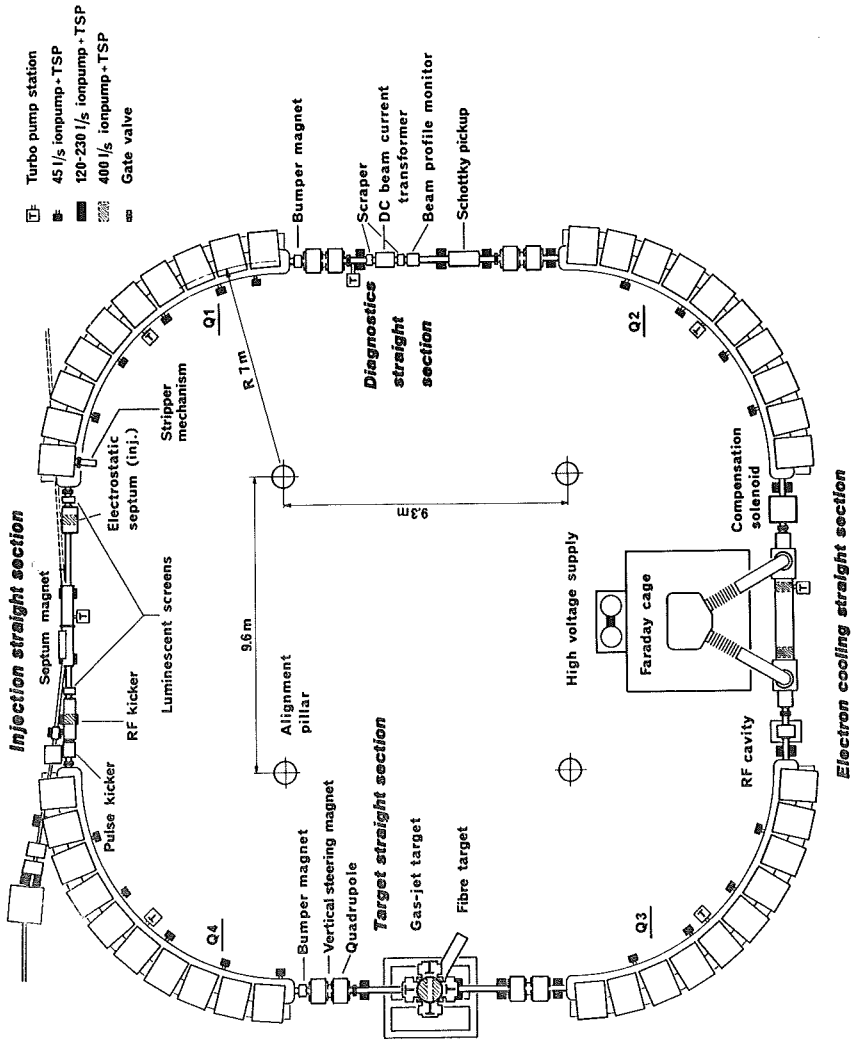


Figure 2. Layout of the CELSIUS ring showing major components and the vacuum pumps.

2. Design and development of the vacuum system

2.1 Requirements. The ring is planned to be operated with a wide variety of ion species and over a wide energy range. In fact, also deceleration down to a few hundred keV/nucleon ions should be possible. Non-fully stripped heavy ions at injection energies or decelerated to low energies define the lower pressure limit. Examples of such ions are Xe or heavier metal ions such as Ta which in a later stage can be obtained from the ECR ion source. This leads to a design pressure in the low 10^{-11} mbar range.

The target systems are responsible for the highest gas load, 10^{-5} mbar l/s from the cluster gas-jet target and in the 10^{-3} range from the proposed pellet target. A cross section of the gas-jet target system is shown in Figure 3. The three stages of differential pumping are indicated with numbers 1 - 3. After passing through the scattering chamber the gas-jet beam is dumped in a specially designed cryo pump, based on a Leybolds cold head. To improve the vacuum in the experimental chamber when using heavy target gases we plan additional cryopumps.

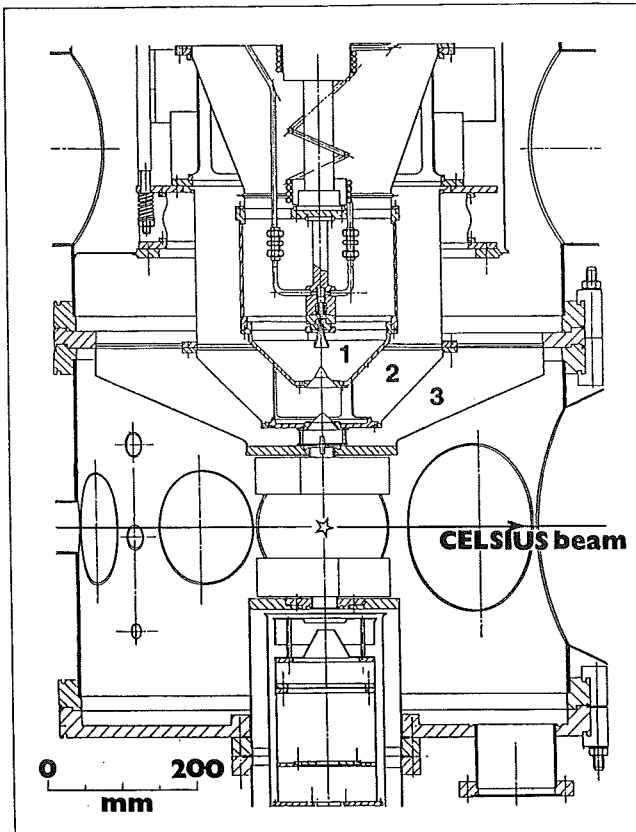


Figure 3.

A vertical cross section through the cluster gas-jet target.
1 - 3. Differential pumping stages.

In figure 4 is shown a cross section of one of the 60+30° toroid magnets of the electron cooler. The cathode of the electron gun is operated at a temperature of 1050 °C and gives a gas load of 2×10^{-6} mbar l/s, out of which <10% is methane². We are planning to solve the differential pumping problem either by a built-in ion pump, the magnetic field is 0.15-0.18T, or by non-evaporable getter pumps as in the electron cooler in LEAR at CERN.

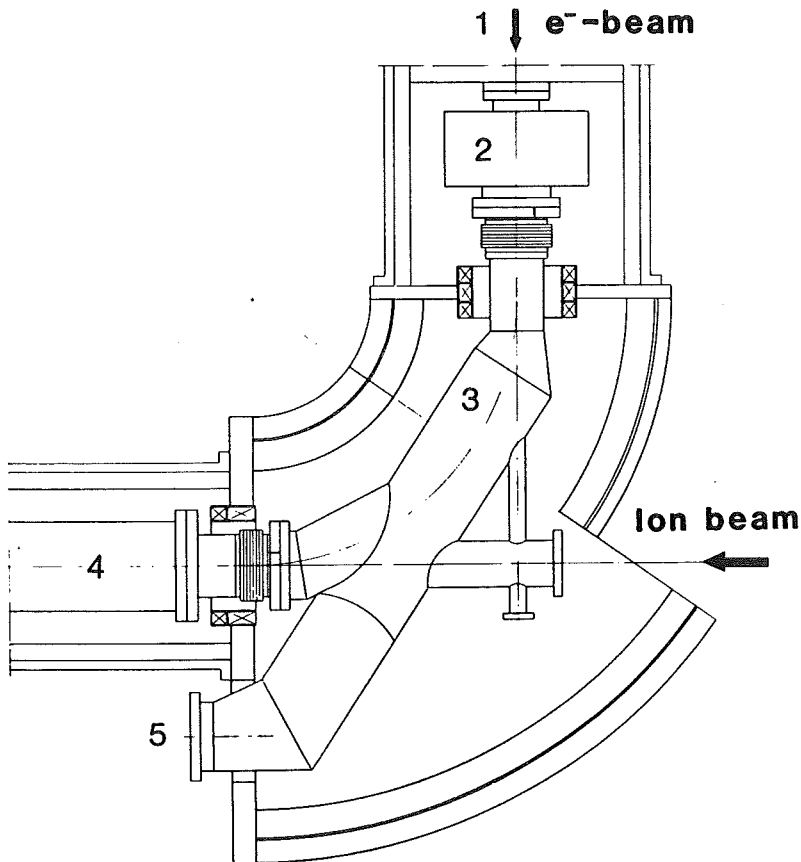


Figure 4. A cross section of a part of the electron cooler showing the toroid-magnet chamber. 1. Incoming electron beam from cathode and acceleration tube. 2. Built-in ion pump or NEG pump. 3. Vacuum chamber with internal clearing electrodes around the e^- beam. 4. Solenoid drift tube, 2.6 m. 5. Pump station outside magnets.

2.2 Vacuum vessels. All magnet chambers and most of the straight section chamber tubes are made from electro slag refined Avesta 316LN stainless steel. It has very low magnetic permeability, $\mu=1.005$, and high strength, which is important for constructing thin-walled non-circular cross section magnet gap chambers. The Conflat flanges are either of 304LN or 316LN steel in order to keep the knife-edge hardness after vacuum-firing treatment. Based on CERN experience³, only OFS copper gaskets (oxygen free silver, 0.1% silver) are used for flanges baked to 300 °C, in order to minimize gasket leaks after several bakeouts. For the same reason, in all baked Conflat joints we use special high-strength bolts³ (tensile strength and yield stress $\geq 1000 \text{ N/mm}^2$), as well as high strength washers and nuts, all specially made by Bulten Stainless, Sweden. At the factory, the nuts were bead blasted, molykote treated and finally centrifuged to remove excess molykote.

The vacuum firings of the completed chambers have been done in the oven at FFV in Arboga, Sweden or occasionally at CERN. In some cases, where the complete chambers would not fit in the oven, the parts were vacuum fired separately before final welding.

The 7 m radius curved bending-magnet chambers are of two types: 3.7 m elliptical chambers in each end of a quadrant, including pick-up tubes for beam diagnostics, and circular chambers in the middle four magnets. Due to lack of space between the magnets standard Conflat flanges can not be used. We use NW219 SPS flanges⁴, looking like large KF flanges having specially reinforced chains and Hélicoflex® seals. The baking is however limited to maximum 250°C.

A cleaning facility has been developed at our laboratory for treatment of vacuum equipment. After coarse cleaning, if necessary, the first step is a trichloroethylene-vapour bath 1.5 m x 1 m and 1.3 m deep. A tent connected to a 1600 m³/h exhaust fan is placed over the bath in order to keep the trichloroethylene level of the surrounding air well under the allowed limit of 20 ppm. Next step is an ultrasonics bath, 3.8 m x 0.9 m and 0.6 m deep, kept at 65°C and pH=11 using Almeco18 from Henkel Corp. In order not to spend a fortune on ultrasonics equipment, the ultrasonics package was placed into the water on a cart on wheels that can be moved from one end to the other of the basin. Then follows rinsing in raw water and demineralized water, and finally drying on a clean-room bench in a separate room.

The 64 m long beam line from the cyclotron beam-transport corridor to CELSIUS is in the first half made from aluminium with ISO flanges and Al seals. From 36m before injection into CELSIUS, the chambers are made from stainless steel, and the last 8 m before entering the ring has vacuum-fired chambers with bakeout equipment.

2.3 Valves and vacuum pumps. There is a fast safety valve in the middle of the injection beam line. Each of the eight sectors of the ring are separated by all-metal VAT series 48 gate valves with ID 63, 100 or 150 mm depending on the maximum beam size at the valve. During pumpdown and bakeout, each of the sectors is pumped by a 170 l/s turbopump backed by a 16 m³/h roughing pump. After bakeout the turbopump is valved off by an all-metal 90° angle valve and the ion pumps take over down to a pressure of 10⁻⁸ mbar, where the titanium sublimation pumps (TSP's) are activated. Except for two pumps at the target chamber, the TSP's are not cooled. The roughly 2 m spaced distributed pump combinations of ion and sublimation pumps are shown in figure 2.

2.4 Vacuum measurements. Each sector of the vacuum system has a special Balzers bakeable pirani and a cold-cathode gauge of inverted magnetron type, both of which can be operated during bakeout. The cold cathode gauges are of a special design allowing measurements down to 10⁻¹¹ mbar using triaxial cables. A system of two 8-channel multiplexing ionisation-gauge controllers measuring down to 10⁻¹² mbar, of a design developed for LEP⁵ is presently being installed. The ionization gauge heads are of SVT, Paris manufacture. All sectors have at least one ion gauge. Gas analysis is done by a multiplexing VG SX200 system with vacuum-fired analyzer heads, operated from an IBM PC/XT with colour display.

2.5 Interlock system. It was decided to keep the battery back-up fast interlock system separate from the main control system, which only should read status information and pressures. The programmable controller is of Mitsubishi manufacture. A total of 210 logic and 12 analog inputs plus 110 logic outputs are utilized. The controller takes care of opening and closing of valves depending on running conditions, start and stop of turbo pump stations, ion and sublimation pumps. Automatic sublimation is an option. Vacuum failure is detected from discriminator settings of penning gauges and ion-pump currents.

2.6 Baking. All the vacuum system is, with minor exceptions such as the above mentioned SPS flanges, bakeable to 300 °C. The bakeout heaters are either company-fabricated jackets or for straight tubes and in the magnet gaps heating tape plus heat-insulating material. In the bending-magnet gaps there is only room for 10 mm heat insulation, otherwise the thickness is 25 mm. Special metal-collar heaters have been manufactured for all Conflat and SPS flanges. Nonmagnetic thermoelements of type E (Chromel/Constantan) are used. The power is controlled by an Exomatic⁶ microprocessor control system, described in more detail in ref ⁷. We have three subsystems, operable separately or together, having 48, 24 and 24 channels, respectively. There are thermoelement inputs and power-control outputs for solid-state relays (triacs). An IBM PC/XT or AT is used for operation and temperature display. A block diagram of the Exomatic hardware with communication lines and connected heaters is given in figure 5. It is also shown that the bakeout-control and vacuum-interlock systems are connected with each other by means of digital inputs and outputs in order to exchange relevant information.

3. Conclusions

The design pressure of the vacuum system has been achieved, first chamber by chamber in the test laboratory, and later after bakeout of the first quadrant. We now have three quadrants and two straight sections under vacuum and the other two straight sections almost assembled and very soon ready for pumpdown. The 64 m long injection beamline from the cyclotron experimental area to CELSIUS is manufactured and is now being assembled to be ready in time for our first injection in June 1988. At that time the special field measurement equipment in the last quadrant will not be ready and therefore the vacuum chambers can not be mounted. We will therefore stop the beam in a Faraday cup just before entering the last quadrant. This arrangement gives a possibility at an early stage to test detector systems with beam on the gas-jet target (or solid targets), and also to measure target thickness by normalizing known cross section detector counting rates to the Faraday-cup charge measurement.

Development work has now started for vacuum tests of experimental equipment to be placed in the gas-jet target scattering chamber, starting with prototype semiconductor and channel-plate detectors for the heavy-ion experiments. A special problem is finding suitable flexible

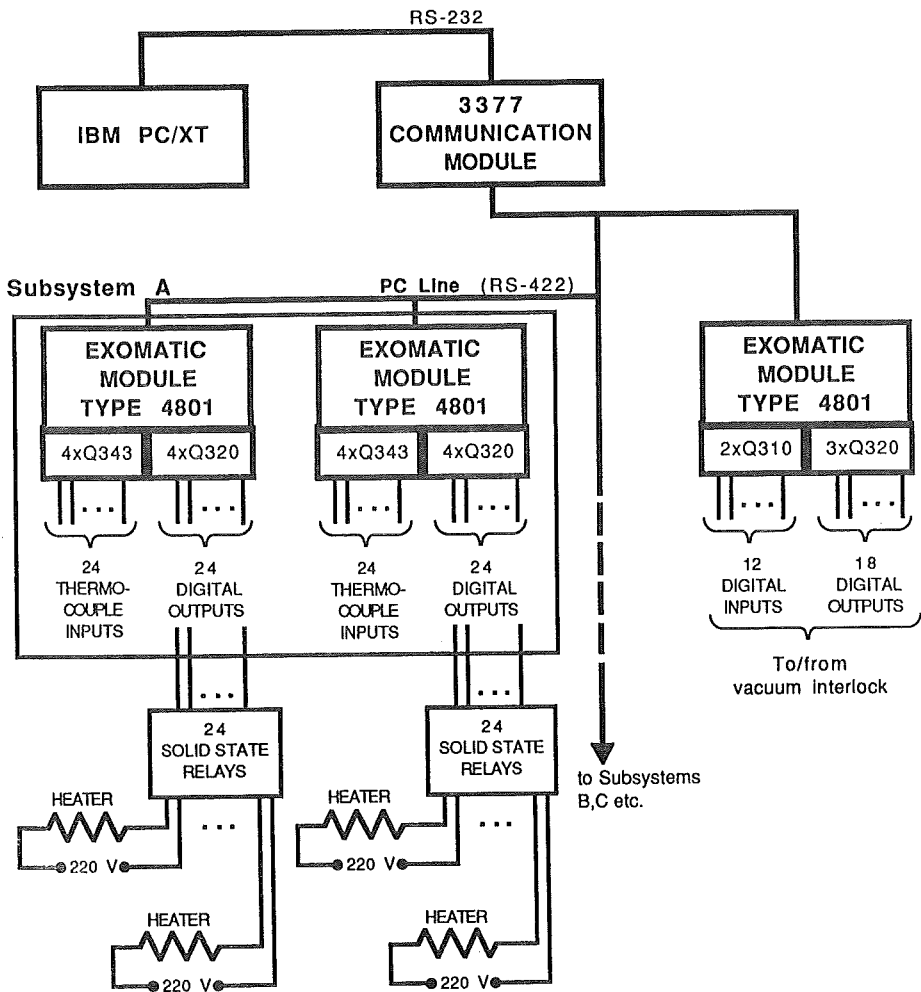


Figure 5. Block diagram of the bakeout control system.

50 Ω coaxial cables and large arrays of 50 Ω feedthroughs without ground contact with the chamber. A test of CO₂-laser welding 8 μ thick Havar foils (Hamilton Watch Co) to be used as ultra-thin all-metal windows for charged particles has, so far, been partly successful.

A detailed description of other subsystems of the CELSIUS ring is found in ref ⁸.

Acknowledgements

M. Brouet, L. Hernberg, A. Poncet, P. Strubin and H. Wahl, CERN are gratefully acknowledged for valuable help concerning system design questions and help to buy special CERN-designed equipment. A fruitful collaboration with L. Bagge, J. Bjön, J. Hilke and B. Malm at the Research Institute for Physics in Stockholm has resulted in several tests of UHV equipment and the manufacture of a large part of our vacuum chambers. The vacuum system could not have been constructed and built up without the hard labour of the following members of the CELSIUS group: B. Hemryd, K. Gajewski, P. Jahnke, T. Johnson, D. Reistad and H. Sterner.

References

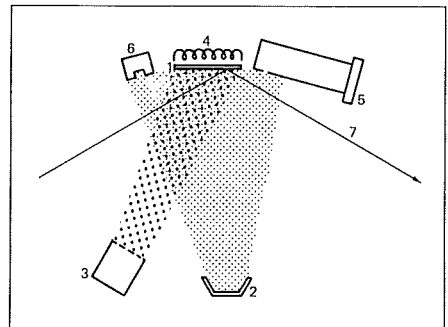
- ¹ M. Bell, J. Chaney, H. Heiner, F. Krienen, P. Møller-Petersen and G. Petrucci, *Nucl Instrum Meth*, **190**, 237 (1981).
- ² M. Brouet, M. Girardini, A. Poncet, A. Wolf, L. Hütten, H. Poth and C. Habfast, *Proc of the Workshop on Electron Cooling and Related Applications*, (Ed. H. Poth), Kernforschungszentrum Karlsruhe, **KfK 3846**, 267 (1984).
- ³ W. Unterlerchner, *J Vac Sci Technol*, **A5**, 2540 (1987).
- ⁴ M. Ainoux, P. Fontaine and H. Wahl, *SPS/AMR techn note*, CERN, 81-8.
- ⁵ P. Strubin, *J Vac Sci Technol*, **A5**, 2653 (1987).
- ⁶ Exomatic AB, Box 111, S-268 00 Svalöv, Sweden.
- ⁷ K. Gajewski, *Europhys Conf on Control Systems for Exp Phys*, Villars-sur-Ollon, 1987, CERN Yellow Report (To be published).
- ⁸ C. Ekström, E. Fransén, K. Gajewski, D. Hallin, B. Hemryd, H. Herr, L. Hermansson, P. Jahnke, G. Janson, A. Johansson, O. Johansson, T. Johnson, P. Lidbjörk, T. Lofnes, G. Norman, D. Reistad, P.-U. Renberg, M. Sedlacek, H. Sterner, Ö. Svensson, R. Wedberg, L. Westerberg and J. Xue, *Physica Scripta*, (To be published, 1988).

Controlled, reactive co-evaporation of thin Y-Ba-Cu-O films

Different vacuum deposition techniques are used today to produce high temperature superconducting thin films. Most prominently among them are: ion bombardment or laser flash evaporation of an alloy target, or the simultaneous electron beam evaporation of metals or metal oxides.

Of all these techniques, electron beam evaporation under ultra high vacuum conditions offers the best possibilities for controlling all the important parameters, making it ideally suited for research laboratories.

- Low, reproducible residual gas background
- Epitaxial film growth
- Stoichiometry
Material flux can be easily measured and precisely controlled (low time constant)
- In situ analysis

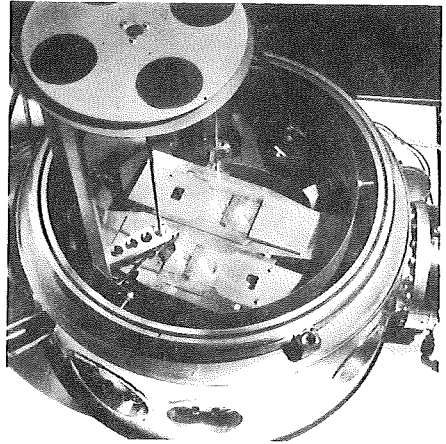


- 1 Substrate
- 2 Evaporation source
- 3 Ion beam source
- 4 Substrate heater
- 5 Quadrupole analyzer
- 6 Quartz crystal head
- 7 Rheed/Ellipsometry

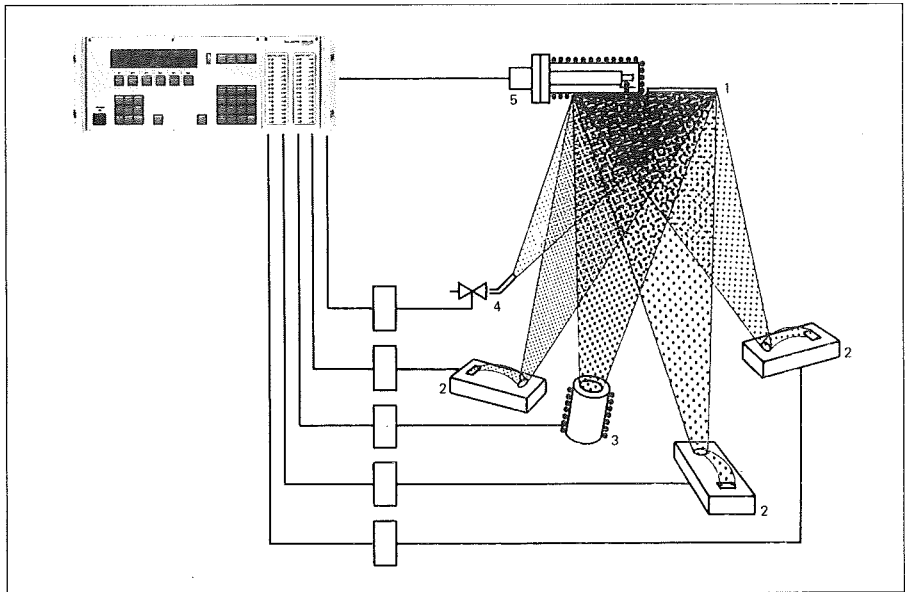
Balzers has been working with the evaporation and sputtering of A 15 compound superconductors (1), (2) under ultra high vacuum conditions for more than 10 years.

These ten years of experience led to the development of the UMS UHV systems concept, and the use of a quadrupole mass spectrometer as the universal and compound specific rate sensor for controlling both complex and reactive evaporation processes (2, 3, 4).

- High selectivity and high resolution
- Sandwich and alloy films possible with a single sensor
- Extremely high uptime



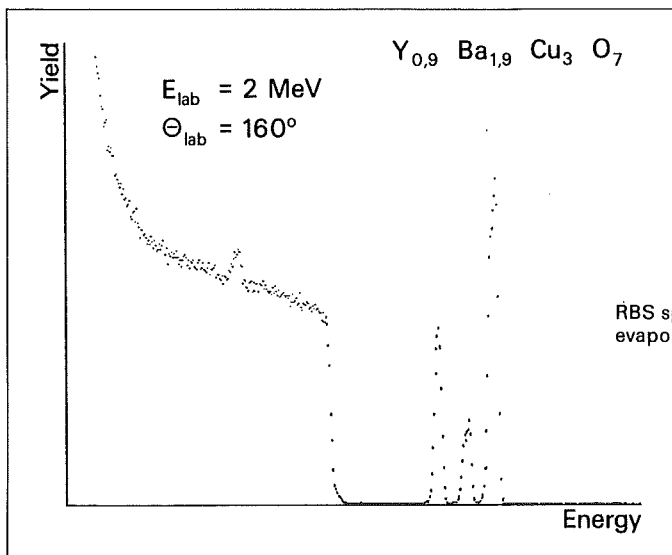
UMS ultra high vacuum system
with electron beam evaporator



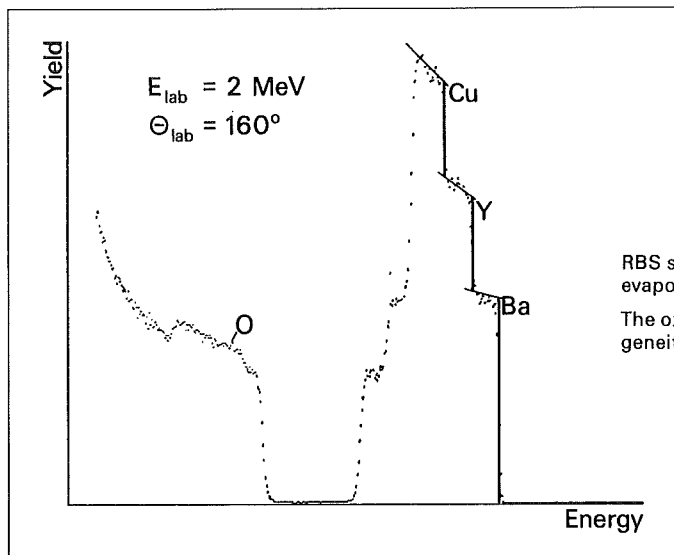
- 1 Substrate
- 2 Electron beam evaporator
- 3 Effusion cell
- 4 O₂ inlet
- 5 Quadrupole analyzer

A material specific sensor is imperative for the reactive evaporation of 1-2-3 materials because of the strong gettering effect of the barium component. This gettering effect influences the incorporation of oxygen in the film structure as well as the effective evaporation rate.

To measure the actual rate, the quadrupole sensor must be mounted at the substrate level in the vacuum chamber.



RBS spectrum of a 50 nm Y-Ba-Cu-O film evaporated onto an unheated Si wafer.

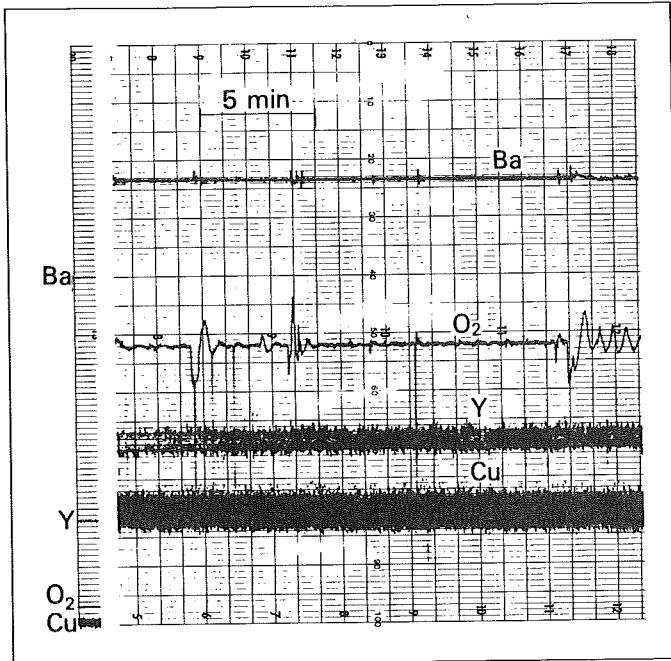


RBS spectrum of a 600 nm Y-Ba-Cu-O film evaporated onto an unheated Si wafer.

The oxygen curve shows the high homogeneity of the film.

With the substrate at an appropriate temperature, the use of the independent evaporation control of all components allows an adjustment of the film stoichiometry, and produces excellent film homogeneity and microstructure.

Due to the sensitivity to air and moisture of the resulting thin films, the use of a load lock and a substrate transfer system is recommended to assure reproducible quality.



Log of the evaporation process
Y=0.02 nm/s, Cu=0.06 nm/s, Ba=0.09 nm/s,
Total thickness=600 nm

- 1) B. Krevet, W. Schauer, F. Wüchner;
KfK 2579, Oktober 1978;
Kernforschungszentrum Karlsruhe
- 2) W.K. Huber, U. Wegmann, K. Weller-
dieck, C.A. Gorter;
Proceedings of 8th International
Vacuum Congress 1980, Cannes/F,
Volume II
- 3) L. Stolt, J. Hedström, D. Sigurd,
J. Vac. Sci. Technol. A3 (2),
Mar/Apr. 1985
- 4) J.A. Koprio, H. Fischer, G. Peter;
J. Vac. Sci. Technol. 1988
(AVS 1987 Proceedings)
- 5) J. Edlinger, H. Fischer, J.A. Koprio,
G. Peter, J. Ramm;
Contributed Paper, Internat. Conference
High Temp. Superconductors,
Interlaken 1988

PRESSMEDDELANDE

HÖGTEMPERATUR-VAKUUMUGNAR FÖR METALLURGISKA TILLÄMPNINGAR

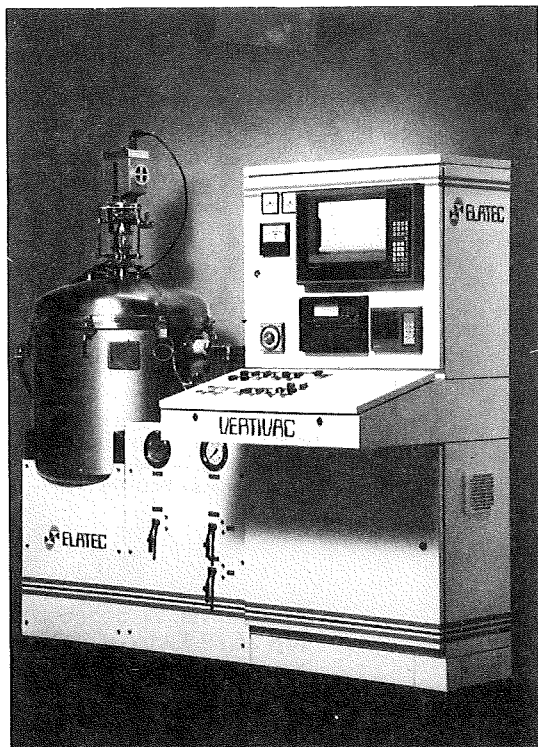
ELATEC är ett finskt företag med industriell produktion i Finland och USA. Företaget har ett brett sortiment av högtemperaturugnar som arbetar med vakuum, atmosfäriskt tryck och övertryck. Ugnarna är konstruerade för temperaturer från 800 till 2500 °C och tryck upp till 100 bar och avsedda för både laboratorier och industriell produktion.

Våra produkter täcker ett brett spektrum av tillämpningar omfattande värmebehandling, ytmodifikation genom plasma, vakuum-induktionssmältning, sintring av keramiska och metalliska pulver, hetpressning, vakuum-hårdlödning och många andra kundanpassade tillämpningar.

Vårt företag erbjuder en ytterst avancerad komponentteknik. För att erhålla optimala ugnskonstruktioner har vi intimt samarbete med kunderna och utnyttjar datorstödd konstruktionsteknik (CAD).

För dem metallurgiska forskningen erbjuder ELATEC flera olika modeller. ALLVAC-modellen (arbetsdim.: bredd 250 mm, höjd 250 mm och djup 400 mm) är ett ugnssystem för mångsidig användning, som kan utrustas med en bred skala hjälpmedel från nitrering och uppkolning. ELAVAC- och VERTIVAC-modellerna är optimala för värmebehandlings-, hårdlödnings- och sintringsprocesser. PLASVAC är produktserien för ytmodifieringar. För produktionstillämpningar erbjuder ELATEC skräddarsydda modeller, som kan matas från sidan, nerifrån och uppifrån.

FÖR INFORMATION kontakta Markku Ranta, ELATEC OY, PB 40, SF-21101 Nådendal, Finland.



FOTOGRAFI: VERTIVAC-högtemperatur-vakuumugnen för laboratorier och småskalig produktion. Det effektiva ugnsrummet har en diameter från 150 mm till 600 mm.

NY PRODUKT

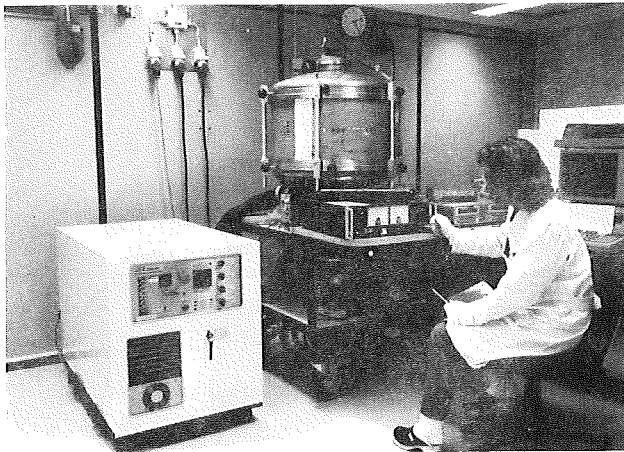
Temperering -70° till + 130° C med 2°/min

Elsi-Tech AB i Helsingborg presenterar en kompakt "Temperator" för miljöprovning bl.a. vid rymdsimulering i vakuumkammare.

Temperator-enheten cirkulerar en vätska, brine, vars temperatur varierar steglöst i området - 70° till + 130° C. Modell WR 1300 har en kyleffekt av 1300 W vid -40° och 650 W vid - 60° på utgående brine. Netto värmeeffekt är 1,6 kW. Temperaturen styrs endera med externa datorsignaler eller intern mikroprocessor.

Enheten är lätt och kompakt, så att den kan ändra temperaturen mer än 2°/min i båda riktningarna, om belastningen är måttlig. Med små dimensioner, L x B x H, 1200 x 640 x 850 mm, och god ljuddämpning är den lämplig i kontors- och labbmiljöer. Den kan lätt rullas in under en lab-bänk.

Elsi-Tech's "Temperator" gör det möjligt att "flytta berget till Mohammed". Test-objekt med stora mätuppställningar kan temperaturprovats där de står, istället för att flyttas till en särskild klimatkammare. Man sparar tidsödande ned- och uppmontering av mätutrustningen med åtföljande intrimningsproblem. Av billiga isolerskivor bygger man en "engångskammare" runt objektet och ett fläsbatteri med eller utan fläkt. Batteriet och en temperaturgivare anslutes till "Temperatoren", som rullas på plats bara när den behövs. För dess drift krävs 16 A trefas ström samt till- och avlopp för kylvatten.



ELSI-TECH "Temperator" WR 1300 hos Ericsson Radar Electronics, Mölndal.

Annelie Skatt ställer in temperatur-regulatorn, i mitten, som styr "Temperatoren", till vänster. Via slangarna i bakgrunden cirkuleras brine genom termiska sköldar i "rymdkammaren", överst. Därunder vakuumpumpar och längst till höger dator med plotter.

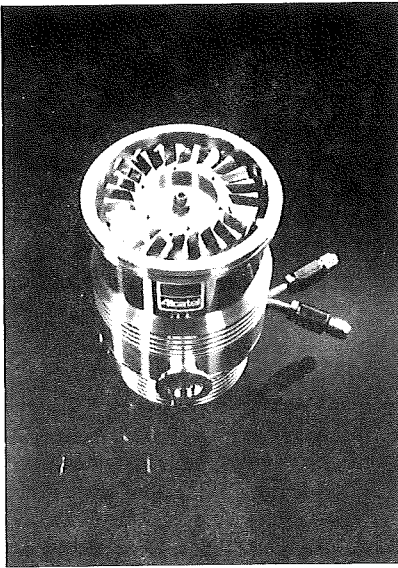
Oljefritt högvakuum

Med den nya molekylära dragpumpen Alcatel 5030 CP från SVS Vacuumservice AB, Stockholm och Göteborg, är det möjligt att skapa oljefritt högvakuum vid exempelvis korrosiva processer inom elektronikindustrin.

En dragpump används för att i ett andra steg evakuera de sista gasresterna ur en vakuummakare. Tillämpningarna finns förutom inom elektroniktillverkningen vid exempelvis masspektrometri, läcksökning och frystorkning.

Pumpen är kompakt och monteras direkt på vakuummakaren. Den har kontinuerlig kvävgasspolning av kullager och motor för att skydda mot korrosion. En särskild spärr hindrar återströmning av oljepartiklar till vakuumsystemet.

Den nya pumpen behöver 1,5 minuter till arbetsvarvtal och den når ett sluttryck på 10^{-6} mbar. Underhåll kan göras på plats.



Kraftfull turbopump

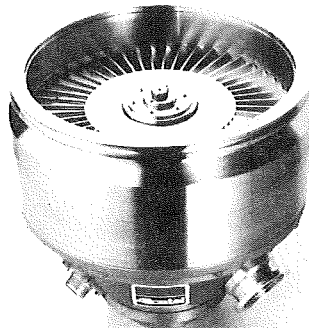
Med nya typ 5900 introducerar nu SVS Vacuumservice AB, Stockholm och Göteborg, den största modellen i Alcatels serie av molekylära turbopumpar på den nordiska marknaden. Kapaciteten är 880 l/s.

Pumpen, som är avsedd för högvakuumtillämpningar inom exempelvis elektroniktillverkning och läcksökning, är fettsmord varför den kan monteras i godtycklig orientering. Den har ett kompakt utförande och levereras med vatten- eller luftkylning.

En unik egenskap är att pumpen på lågtrycks-sidan luftas direkt mot atmosfären.

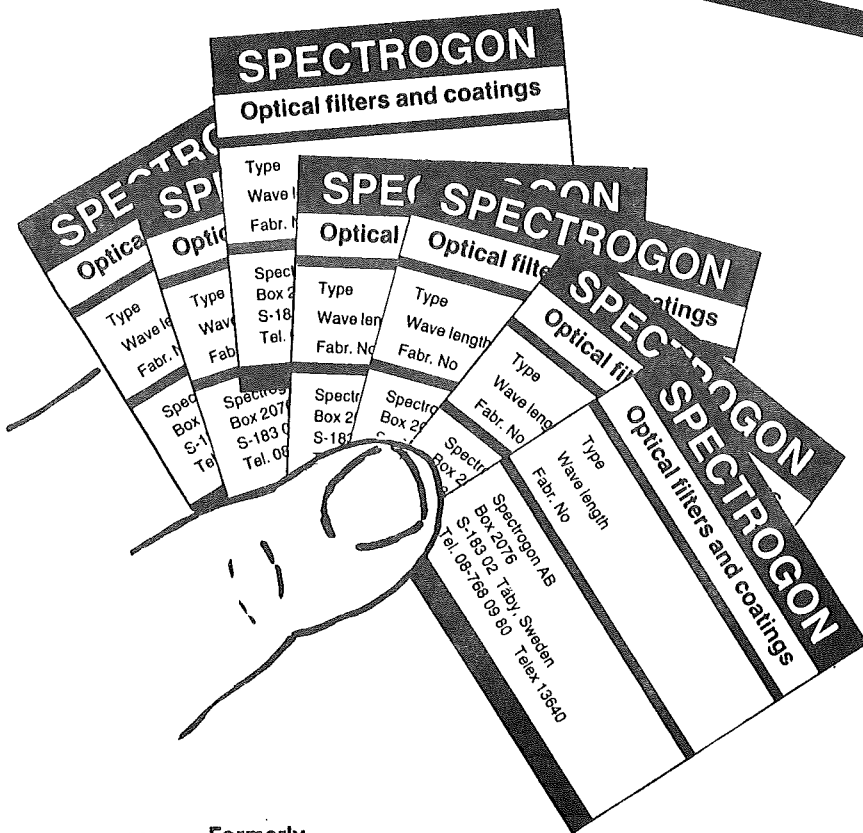
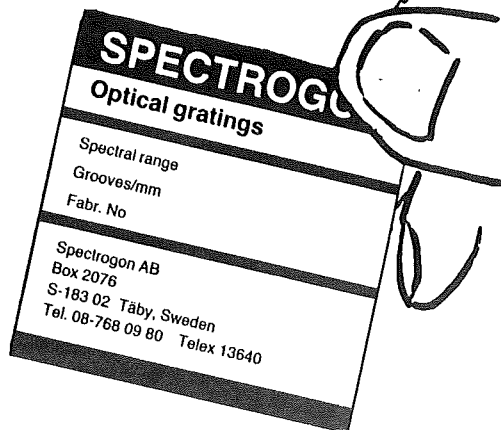
Underhållet, exempelvis kullagerbyte, kan enkelt ske på plats. Det är inte nödvändigt att balansera om rotorn efter service.

Pumpen använder knappt 3 min för att nå arbetsvarvtalet, 27 000 rpm. Tryckområdet är 5×10^{-10} mbar.



För ytterligare upplysningar kontakta SVS Vacuumservice AB.
Huvudkontor: Box 42137, 126 12 Stockholm, telefon 08-744 29 85
Göteborgskontor: Box 1063, 436 22 Askim, telefon 031-28 53 99

SPECTROGON 

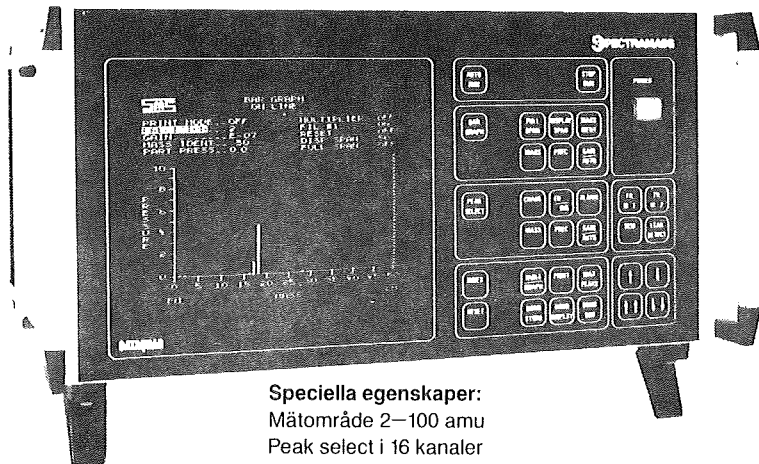


 **Formerly
AGA Optical AB**

a **Pharos** company

GASANALYS

Dataquad gasanalysator från Vacuumservice ger dig insikt och överblick på ett sätt du tidigare inte ens vågat drömma om!



Speciella egenskaper:

Mätområde 2—100 amu

Peak select i 16 kanaler

Trendanalys i 8 parallella kanaler med kontinuerlig utskrift

Multiplikator/Faraday detection i ett mät huvud

Partialtryckdisplay i 3 dekader, log. skala

Innehållsrikt spektrumbibliotek, totalt 64 olika ämnen
m m

Ring 08-744 29 85 eller 031-28 53 99 så berättar vi mer... eller skicka in kupongen!



Vacuumservice AB

— ett företag i Datatronicgruppen

KUPONGEN SKICKAS TILL:

SVS Vacuumservice AB, Box 42137, 126 12 STOCKHOLM
SVS Vacuumservice AB, Box 1063, 436 22 GÖTEBORG

BESÖKSADRESS: Vretensborgsvägen 8, Västberga (HK Stockholm)
Askims Verkstadsväg 13, Askim (Göteborg)

Ja, jag vill ha mer information om:

- ☐ RESTGASANALYSATOR
- ☐ VAKUUMKOMponenter
- ☐ LÄCKSÖKNINGSSYSTEM
- ☐ TUNNFILMSUTRUSTNING

Företag

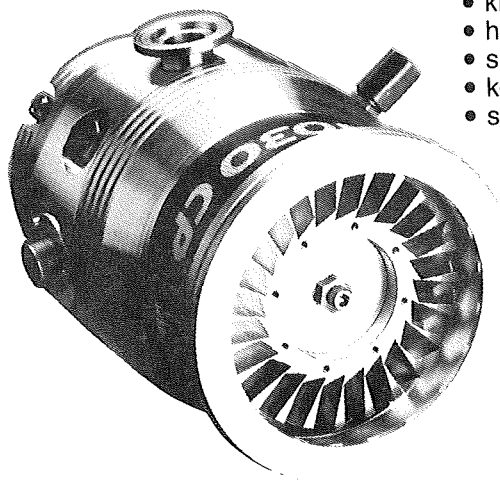
Kontaktperson

Adress

Postnr/Ort Tel

TURBOPUMP

Alcatels molekylära dragpumpar arbetar vid tryck mellan 10 mbar och 10^{-7} mbar.



- låg rotationshastighet, 27.000 RPM
- kan monteras i alla lägen
- kräver endast 10 mbar förvakuum
- hög kompressionsförmåga
- snabb start
- kompakt och låg vikt
- servicevänlig

Ring 08-744 29 85 eller 031-28 53 99 så berättar vi mer... eller skicka in kupongen!



Vacuumservice AB

– ett företag i DataLogicgruppen

KUPONGEN SKICKAS TILL: —————

SVS Vacuumservice AB, Box 42137, 126 12 STOCKHOLM
SVS Vacuumservice AB, Box 1063, 436 22 GÖTEBORG

BESÖKSADRESS: Vretensborgsvägen 8, Västberga (HK Stockholm)
Askims Verkstadsväg 13, Askim (Göteborg)

Ja, jag vill ha mer information om:

- ☐ ALCATEL TURBOPUMPAR
- ☐ VAKUUMKOMponenter
- ☐ LÄCKSÖKNINGSSYSTEM
- ☐ TUNNFILMSUTRUSTNING

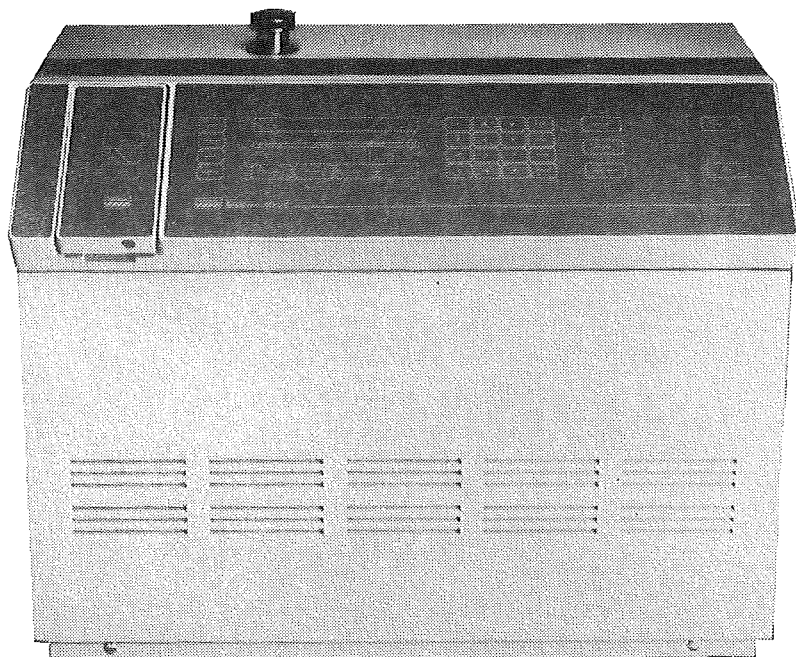
Företag

Kontaktperson

Adress

Postnr/Ort Tel

SPECTRON 300E



Edwards nya bärbara läcksökare

- Brett sökområde — 4000 mbar l/s — 4×10^{-10} mbar l/s
- Snabb — efter 5 minuter är den klar att använda
- Lätt att använda — mikroprocessorstyrd
- Unikt pumpsystem — inget flytande kväve krävs
- Diffusionspumpad — snabb renpumpning av helium
- Söker på masstal 2, 3 eller 4 — SOM STANDARD

Hör av dig så kommer vi och demonstrerar!

TILLQUIST

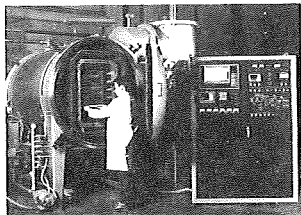
Vakumprodukter

Box 1200, 164 28 Kista. Tel. 08-750 05 00

MORE HIGH PERFORMANCE FURNACES FOR MORE ADVANCED CERAMICS

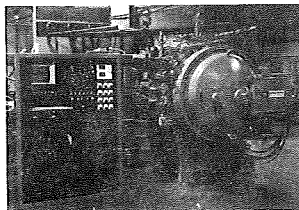
Today's high performance ceramics – silicon nitride, sialon, silicon carbide, boron nitride, aluminum nitride, titanium diboride and cofired multilayer packages – require high performance furnaces. Those are the kind of furnaces Vacuum Industries has been making for years. Proven performers, they're built to deliver the high temperatures and pressures you need.

For high reliability ceramics, every process step is important. And furnaces with run-to-run repeatability, precise control and consistent operating conditions can make the difference. These six Vacuum Industries furnaces can help you get the most from your ceramics. Choose one or more and join the leaders in advanced ceramics.



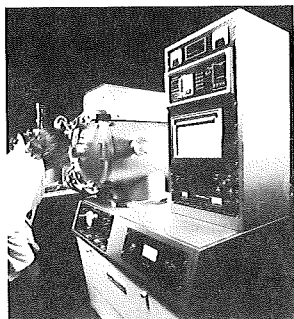
1. Sintervac® Furnaces.

Pressureless sintering. Degassing and debinding in same cycle. To 2300°C. Vacuum and flowing reactive gas capability. Fifteen standard sizes. Ask for Bulletin SV-3.

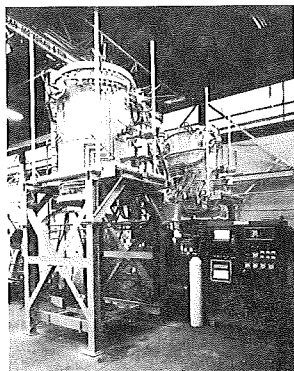


2. Sinterbar™ Furnaces. Multi-mode pressure furnaces. Remove

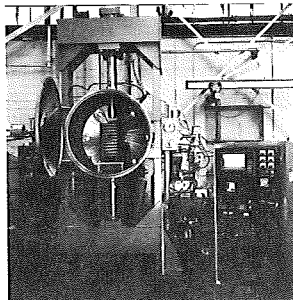
binders, presinter, sinter and isostatically consolidate in one cycle. To 2300°C. HIP to 1500 psig (100 bar). Ten models. Ask for Bulletin SB-1.



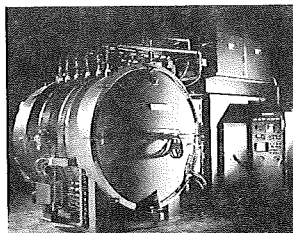
3. System VII/Super VII™ Multi-purpose lab furnace. Sinter, braze, heat treat, melt and cast. To 2300°C. Vacuum, inert gas, hydrogen. Five standard models. Ask for Brochure S-7.



4. CVD Furnaces. Produce thick films and complex monolithic shapes. To 2300°C. Vacuum, pressure control, gas management/distribution, effluent capture. Seven sizes. Ask for Brochure CVD-1.



5. Hot Press Furnaces. For advanced materials synthesis. Uniaxial compaction. To 2300°C. Up to 400 tons. Compacts up to 500mm diameter. Nine standard models. Ask for Bulletin HP-1.



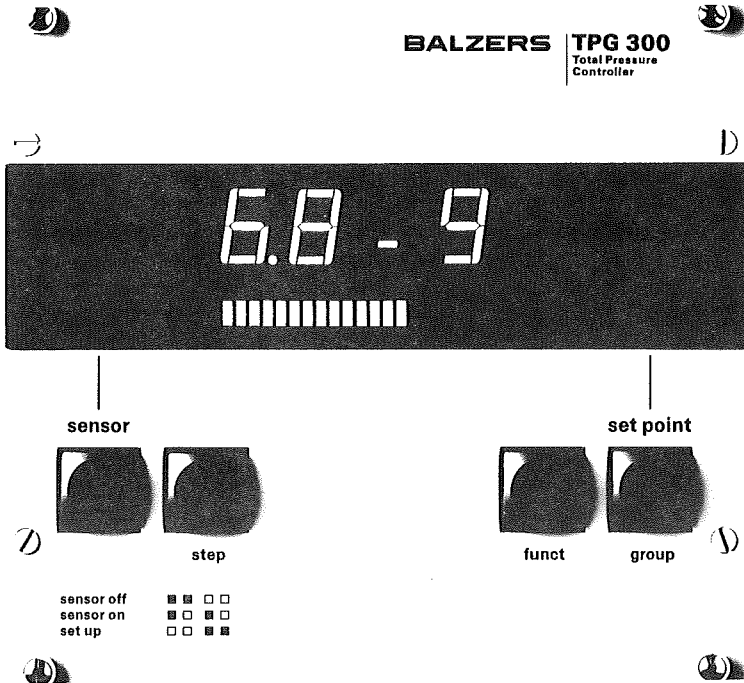
6. Reaction Bonding Furnaces.

Convert powder metals to nitrides, carbides. To 1800°C. Graphite or carbon-free hot zone construction. Temperature uniformity. Gas pressure control and demand system. Seven models. Ask for Bulletin RB-1.

V Vacuum Industries, Inc.
Member of the Thermal Scientific Group

5 Middlesex Avenue
Somerville, MA 02145
Tel: 617-666-5450
Telex: 681 7186
Fax: 617-776-8605

Representant för Danmark,
Finland, Norge och Sverige:
Ingenjörsmått
GERHARD SVANE HB
Box 6020 S-181 06 LIDINGÖ
Tel. 08-767 33 36 Sverige



VAKUUMTEKNIK

för
forskning – utveckling – produktion

NORDISKA BALZERS AB

Box 10272

434 01 KUNGSBACKA JAKOBSBERG

Tel. 0300/140 45

Tel. 0758/320 60

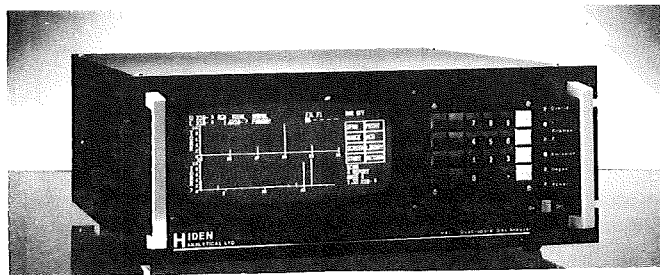
Telex 21229 BALZERS S

HIDEN
ANALYTICAL LTD

Äntligen i Skandinavien:

**En utrustning för mass-spektrometri som är
så enkel att jobba med, att alla gärna gör det!**

High Resolution Mass Spectrometer



Histogram presentation. Trend analysis. Threshold level detection. Split-screen with independent ranging. Split-screen with independent spectras. Library search, subtraction and spectral synthesis.

Mass Resolution Systems
Gas Ion Trap Systems
SIMS



Applied Vacuum Scandinavia AB

Box 5047
580 05 Linköping
Sweden

Telephone
013-11 51 70

Telex
8155094

Telefax
013-10 41 90

VACUTEC

RIE, PE & PECVD PLASMA CLEAN LAB Total modularity with vacuum load lock flexibility

FOR ADVANCED PLASMA PROCESSING OF MOISTURE, OXYGEN AND PARTICLE -SENSITIVE MATERIALS

Now VPS-1500 the leading "Dual" chamber R&D System with over 150 installations worldwide, has been extended to offer a hermetically sealed N₂-purged enclosure with active pumping of water vapour, to reduce water vapour content to low ppm levels. Low particulate environment with Class-100 HEPA filters.

Active Pumping of Water Vapour

Molecular Sieve Filters for 1 ppm, by volume, moisture environment, protects substrates and chamber from atmospheric water adsorption.

High Vacuum Load Lock

in Stainless Steel with hinged doors. Deep Vacuum is obtained from external Pumpsystem.

Class-100 HEPA Filters

For low particulate environment.

Total Clean-Room friendly

Protects your clean room from particles and contamination. Can be installed Flush-Through-The-Wall.

Total user friendly

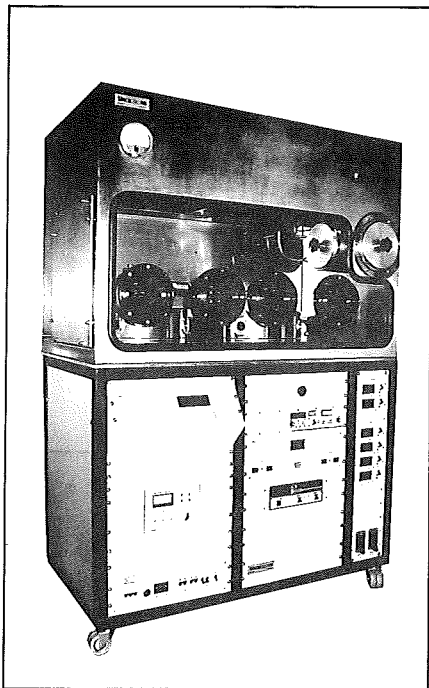
Operator protection from hazardous process chemistries. Doors for reactor service and filter replacement. Internal lights for easy visibility.

Sample transfer from Load Lock

Direct loading of substrates on platen, without carrier plate.

Raised Floor

Integrated Blower and Filters ensures vertical inert gas flow to worksurface and continuous cycling through top mounted filter package.



Virtually unlimited flexibility

Vacuum Load Lock can handle any size samples or cassettes up to 4, 6 or 8 inch diameter.

Plasma-Systems available with:

Batch Wafer/Tool

Single Wafer/Tool

Magnetic Enhancement for RIE and PECVD

Programmable 100-channel Microprocessor

IBM PC/AT Computer



VACUTEC (SWEDEN) AB

Hantverkargatan 4, 232 00 Arlov Sweden

Tel: (44) 40 43 72 70 Fax: (46) 40 43 55 38 Tlx: 33136 VACUTEC

SCANDVAC Inc, 1440 Veteran Avenue

268 Los Angeles, 90024 CA Tel: (213) 473-4568

SALES AND SERVICE

Kurt J Lesker (USA) Tel: (800) 245-1656/In PA: (800) 242-0599 In Boston (617) 388-1699, In NY: (516) 366-0586

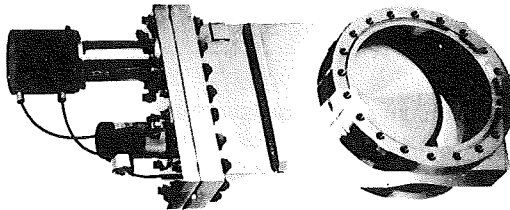
WED In UK: (44) 752492041, NL/B/FRG/A: (31) 5287-2273, F/CH/I: (33) 74942440, INDIA: Fillunger Tel: 54092 Pune, ISRAEL: Yuval Tel: 52-911861, HONG KONG/PRC: Timos Tel: (852)-58336577, All Other Countries: Vacutec SWEDEN: (46) 40-43 72 70

VACUTEC

K O L L A V Ä R A P R I S E R P Å G A T E V E N T I L E R

Rostfria Gateventiler tillverkade i USA AV: KURT J.LESKER COMPANY.

- * Vitontätade, Bakbara till 150 C
- * Koppartätade, Bakbara till 300 C
- * NW35 - NW250 Flänsanslutningar
- * ConFlat, ISO och ASA flänsar
- * Manuell eller Pneumatisk manöverering



PRISEXEMPEL UHV-VENTILER (Fritt Lager Arlöv, exkl moms)

Anslutning	Manöverering	Pris 150 C	Pris 300 C

ConFlat	Manuell		
NW35		6.900:-	8.500:-
NW63		11.400:-	13.400:-
NW100		14.700:-	17.000:-
NW150		18.500:-	22.500:-
NW200		25.350:-	29.000:-
NW250		44.200:-	49.000:-
ConFlat	Pneumatisk		
NW35		7.700:-	9.300:-
NW63		12.150:-	14.700:-
NW100		15.500:-	18.100:-
NW150		19.500:-	25.400:-
NW200		26.600:-	29.900:-
NW250		44.800:-	49.900:-

För ytterligare information och prisuppgifter på andra utföranden, kontakta Anders Johnsson i Arlöv.

VacuTec AB
Hantverkaregatan 4 232 00 Arlöv
Tel: 040-437270 Fax: 040-435538 Tlx: 33136

AKTUELLA KURSER OCH KONFERENSER

1988

15-20 maj, Atlanta, CA, USA

SPRING MEETING OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY

Inf.: Electrochemical Society, 10 S. Main St.,
Pennington, NJ 08534-2896, USA

30 maj - 3 juni, Tokyo, Japan

MRS. INT. MEETING ON ADVANCED MATERIALS

Inf.: M. Doyama, Nikkan Kogyo Shimbun Ltd., Planning Bureau,
8-10, Kudan Kita, 1-chome, Chiyoda-ku,
Tokyo 102, Japan. Telex: NIKKANKOJ29687; U.S.

5 - 8 juni, Saltsjöbaden

13th NORDIC SEMICONDUCTOR MEETING

Inf.: KREAB CONGREX AB, Box 5619, 114 86 Stockholm.
08-7234230.

5-10 juni, Hakone, Japan

6-ICSCS. 6TH INT CONF ON SURFACE AND COLLOID SCIENCE

Inf.: Prof. K. Meguro, General secretary of 6-ICSCS,
c/o Div. of Colloid and Surface Chemistry, The
Chemical Society of Japan, 1-5 Kanda-Surugadai,
Chiyoda-ku, Tokyo 101, Japan. Telex: 2226198 CSJU

6-10 juni, Maastricht Congress Center, The Netherlands

**1988 Annual Int Courses in SIGNAL PROCESSING
AND COMMUNICATION**

Inf.: CEI-Europe/Elsevier, Box 910, 612 01 Finspång.
Tel. 0122-17570.

13-15 juni, Tokyo, Japan

MRS. JSAP-MRS INT CONF ON ELECTRONIC MATERIALS

Inf.: T. Kamiya, Dept of Electronic Engineering, University of Tokyo,
7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113,
Japan. Telex: 2722111 FEUT J.

13-17 juni, Davos Congress Center, Switzerland

**1988 Annual Int Courses in ADVANCED MATERIALS : CERAMICS
SUPERALLOYS AND COATINGS**

Inf.: CEI-Europe/Elsevier, Box 910, 612 01 Finspång.
Tel. 0122-17570.

14 juni, Halmstad.

Årsmöte för Svenska Vakuumsällskapet.
(se bifogad kallelse)

14 juni, Halmstad.

TEMADAG OM STORA VAKUUMSYSTEM
(se bifogad inbjudan)

20-24 Juni, Maastricht Congress Center, The Netherlands
**1988 Annual Int Courses in: ADVANCED MATERIALS :
COMPOSITES AND ELASTOMERS**

Inf.: CEI-Europe/Elsevier , se adress ovan.

27-30 juni, Paris, Frankrike

**13th INT SYMP ON DISCHARGES AND ELECTRICAL
INSULATION IN VACUUM**

Inf.: Societe Francaise Du Vide, 19 Rue du Renard,
75004 Paris, France. Tel.(1)427815 82.
Telex: SFVIDE214518 F.

22-26 augusti, Davos Congress Center, Switzerland

1988 Annual Int Courses in SEMICONDUCTOR Materials and Devices

Inf.: CEI-Europe/Elsevier , se adress ovan.

6 - 9 september, Boston, MA , USA

**SPIE's Int Symp and Exhibition on FIBER OPTICS AND
LASER APPLICATIONS.**

Inf.: SPIE. P.O.Box 10, Bellingham, WA 98227-0010 USA

19-23 september, Garmisch-Partenkirchen, FRG

PSE'88. 1th INT CONF ON PLASMA SURFACE ENGINEERING

Inf.: Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, Adenauer-
allee 21, D-6370 Oberursel, Fed.Rep.of Germany.
Tel.:06171/4081

19-23 september, Hamburg, Fed.Rep. of Germany

The int congr on OPTICAL SCIENCE AND ENGINEERING

Inf.: ESIC-Europtica Services Intenational Communica-
tions, 16, av. Bugeaud, 75116 Paris, France.
Tel. (33.1)45532667. Telex:642632 ANRTF

4 - 7 oktober, Atlanta, GA, USA.

35th National AVS Symposium

Inf.: Nancy Hammond, Exec.Sec.or Marion Churchill,Mtg.
Mgr.,American Vacuum Society, 335 E.45th St.,
New York, NY 10017. Tel.(212)661-9404.

9 -14 Oktober, Chicago, IL, USA

ELECTROCHEMICAL SOCIETY FALL MEETING

INF.: Electrochemical Society, 10 S.Main St, Pennington
NJ 08534-2896

28 oktober- 3 november, Boston, MA, USA

Materials Research Society Fall Meeting

Inf.:A.Wagner.MRS,9800 McKnight Rd.,Pittsburgh,PA 15237

1989

25-29 september, Köln, FRG.

**11th Int Vacuum Congress (IVC 11) and 7th Int
Conference on SOLID SURFACES (ICSS-7)**

Inf.: Chairman A.Benninghoven, Physikalisches Institut
der Universität Münster, Lehrstuhl für Experimen-
talphysik, Wilhelm-Klemm- Strasse 10, 4400 Münster

24-27 oktober, Antibes, Frankrike

**ECASIA 89 - Europ.conf. on applications of Surfaces
and Interface Analyses**

Inf.:Societe Francaise Du Vide, se adress ovan.

VAKUUM NYTT är ett medlemsorgan för SVENSKA VAKUUMSÄLLSKAPET

Adresser till Styrelsefunktionärer :

Ordförande.	Sören Berg Teknikum Box 534, 751 21 Uppsala Tel. 018-183084
Vice ordförande.	Sten Norrman Inst f Fasta Tillståndets Elektronik CTH, 412 96 Göteborg Tel 031-721867
Sekreterare och Redaktör för Vakuum Nytt.	Birgitta Gelin Teknikum Box 534, 751 21 Uppsala Tel 018-183118
Skattmästare.	Leif Thånell MAX-lab Box 118, 221 00 Lund Tel 046-107691
Företags- representant.	Anders Jonsson Vacutec AB Hantverkaregatan 4, 232 00 Arlöv Tel 040-437270
Ledamöter.	Roland Jacobsson Spectrogon AB Box 2976, 183 02 T Tel 08-7680980 Sven-Erik Karlsson Linköpings Universitet 581 83 Linköping Tel 013-281005 Dag Sigurd IM Box 1084, 164 21 Kista Tel 08-7521000