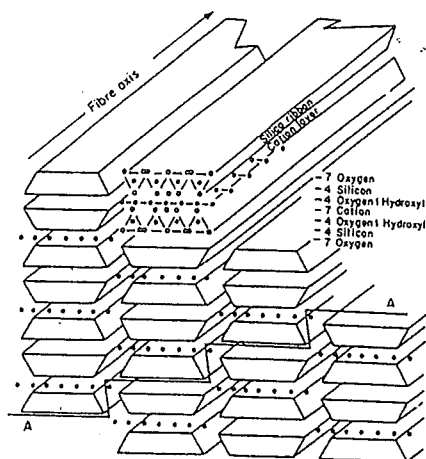


Vakuum Nytt

*Svenska
Vakuumsällskapet
Presenterar ...*



nr 63; Februari 1996

Innehåll i detta nummer:

	<i>sida</i>
<i>Redaktören har ordet</i>	3
<i>Franska Vakuum Sällskapets 50-års jubileum</i>	7
<i>Vakuum med elektricitet, vatten eller tryckluft</i>	13
<i>Tunnsfilmsteknik i Umeå</i>	18
<i>How long can a human live unprotected in space?</i>	23
<i>Analys av asbest fibrer</i>	26
<i>Företagsnytt</i>	29
<i>Kommande konferenser</i>	31
<i>Från redaktionen</i>	33
<i>Aktuella adresser till Styrelsen</i>	34

Detta nummer bearbetades i Microsoft Word för Macintosh.
Omslag: uppbyggnad av asbestfibrer (crocidolit - blå asbest)

Redaktören har ordet

Kära läsare

Jag skall fatta mig kort. Det här nummret av VN hade inte varit möjlig att sammanställa utan de bidrag som följer nedan.

Jag vill å läsarnas vägnar tacka alla bidragsgivare!

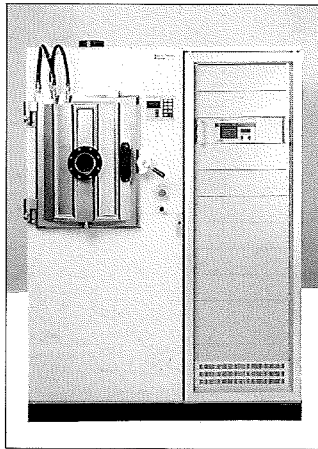
Två av bidragen handlar egentligen inte om vakuum, utan om dess nyttovärde. Curt Edström och Helena Amandusson utnyttjar vakuum vid ganska ovanliga situationer: Edström som ett medel vid framställning av "gobos", Amandusson vid undersökning av giftigheten hos asbestfibrer.

Fler liknande bidrag efterlyses!

Läs och njut!

Balzers PFEIFFER

***Flexibla och prisvärda vakuumsystem
för forskning och produktion med
Pfeiffer PLS-system***



PLS 500

Utrustningsalternativ:

*Termiska källor
Elektronkanon
Magnetron sputtring
Jonkällor
Jon-assisterad förångning
Plasmautrustning
Load lock*

Storlekar:

*PLS 160 Table top
PLS 500
PLS 570*

***Service i Sverige ger
trygghet***

Balzers-Pfeiffer Scandinavia

*Tel. 0300-710 80
Tel. 08-590 748 10*

*Fax 0300-172 85
Fax 08-590 748 88*

Franska Vakuum Sällskapetets 50-års jubileum

*Lars Westerberg
The Svedberg-laboratoriet, Uppsala*

Det Franska Vakuum Sällskapet, Société Française du Vide (SFV), som är världens äldsta, grundades 1945. Det var Fernand Holweck som kom med idén redan 1939. Det Amerikanska Vakuum Sällskapet bildat 1953 är näst äldst, följt av Japanska Vakuum Sällskapet från 1958.

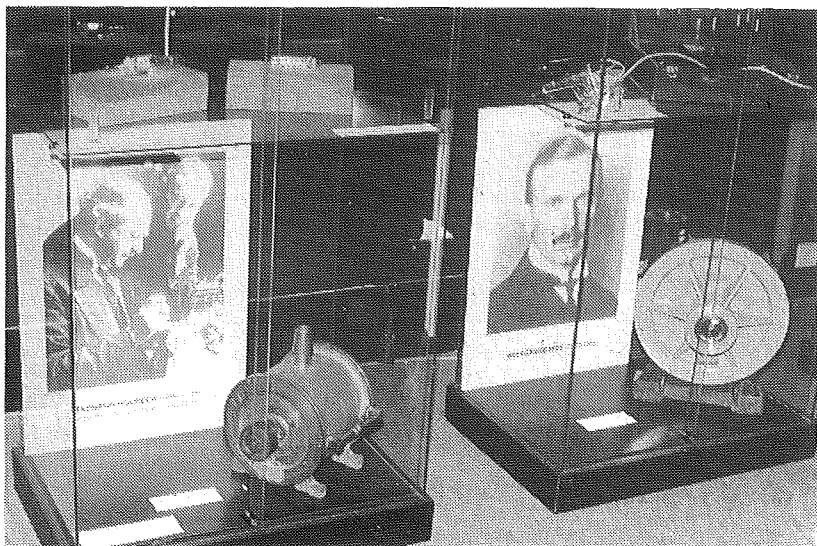
Jubileet firades med utställningen "Le vide que nous entoure" (vakuumet som omger oss) på Palais de la Découverte - ett tekniskt museum i Paris.

Representanter för IUVESTA och de europeiska vakuumsällskapen hade inbjudits att delta i invigningen av utställningen den 24 april 1995, i ett möte för ordförandena i de europeiska vakuumsällskapen, samt i en orientering om Franska Vakuum Sällskapetets kursutbud och laborationsutrustning.

Utställningen

Efter tal av Franska Vakuum Sällskapetets ordförande François Simondet och IUVESTA's president Ted Madey hölls invigningstalet av Monsieur le Ministre Hubert Curien - bl. a. känd som ordförande i CERN kommittén. Undertecknad överlämnade därefter vår förenings minnesgåva till Franska Vakuum Sällskapet - ett collage med bilder från ett franskt-svenskt forskningssamarbete, nämligen Maupertuis' och Celsius' gradmätningsexpedition i Tornedalen 1736-37. Man undersökte om jordens deformation var prolat eller oblat för att avgöra om Newtons mekanik stämde.

Utställningen bestod dels av en mycket skickligt gjord skärmutställning om vakuum och vakuumhistoria, dels av äldre vakuumutrustning från industri och laboratorier varvat med modern utrustning.



Fernand Holweck (1890-1941) och hans molekyllarpump, som ev. redan är från 1923. T.h. Wolfgang Gaede (1878-1945) som uppfunn molekyllardragnpumpen 1913.

AGITATION THERMIQUE

**Bonjour Monsieur Boltzman...
vous semblez bien agité**

J.C. Maxwell (1831-1879)

Physicien Anglais.
Participe à l'élaboration de la théorie cinétique des gaz en déterminant en particulier la fonction de distribution des vitesses des molécules dans l'état d'équilibre thermique statistique.

Agitation thermique

L. Boltzmann (1844-1906)

Physicien autrichien. Edman, une loi de répartition statistique et le principe d'équipartition de l'énergie. Il a aussi intéressé le domaine des phénomènes microscopiques, il donne une explication probabiliste du deuxième principe de la thermodynamique.

Les atomes ou molécules de matière sont en mouvement en tous sens, sans rapport avec l'ordre, c'est l'agitation thermique, qui se mesure par la température.

Au très bas (-273°C) les molécules s'arrêtent complètement. Rien ne peut être plus froid !

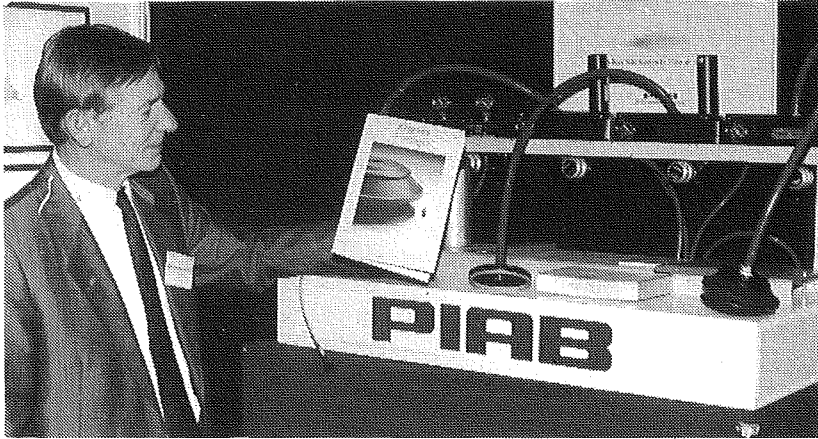
Dans un gaz, les mouvements sont désordonnés, la pression est engendrée par les chocs répétés des molécules les les parois.

Si la température augmente, les molécules vont plus vite, les chocs sont plus violents. La pression augmente.

La température et la pression sont des manifestations de l'agitation des molécules.

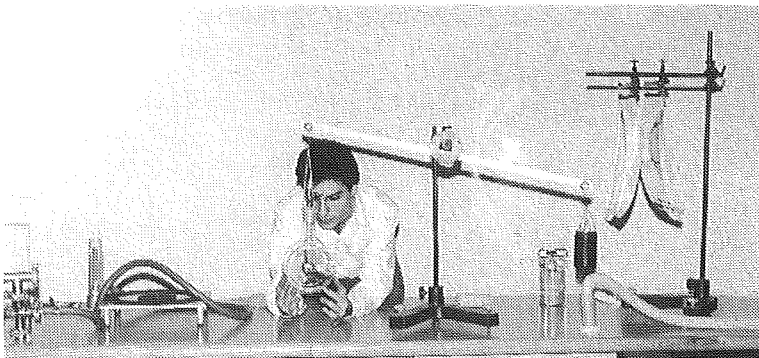
Från posterutställningen

Planschererna från skärmutställningen finns återgivna i ett supplement till Le Vide 277 (juli-sept 1995). Man planerar också att ge ut en engelsk version. I utställningen deltog också några firmor, bl. a. PIAB som är en svensk firma med tillverkning av vakuumpåslutning i Sverige.



Jan-Christer Rexed visar utrustning från PIAB.

I ett anslutande rum hölls mycket uppskattade vakuumdemonstrationer. Man visade Magdeburg experimentet, vattenhammaren, Bernouilli's princip m.m.



Vakuumdemonstration

Ordförandemötet

I detta möte deltog från Franska Vakuum Sällskapet Marie-Genevieve Barthes-Labrousse, Dominique Célier, Jean-Paul Langeron, Jean Leclerc, Hugues Murray och François Simondet, (ordf.) De ditresta gästerna var: Sergei Chenakin (Ukrainska Vakuum Sällsk.), Pavel Hedbavny (Tjeckiska Vakuum Sällsk.), Ted Madey (IUVSTA's president), J W Niemansverdriet (Nederländska Vakuum Sällsk.), Hartmuth Wahl (Schweiziska Vakuum Sällsk.), L Westerberg (Svenska Vakuum Sällsk.) och Konrad Hieber (Tyska Vakuum Sällsk.)

Frågan ställdes om man borde bilda ett europeiskt vakuumsällskap. Ingen av de närvarande ansåg att ett sådant sällskap behövs. Den koordinering som behövs bör ske inom IUVSTA's ramar. Man diskuterade därefter olika typer av kongresser:

Nationella möten - ingen koordinering behövs.

Internationella möten organiserade av ett nationellt sällskap - koordinering och sponsring genom IUVSTA (t.ex. EVC, ECASIA etc.)

Topologiska konferenser organiserade i samarbete mellan 2-3 nationella sällskap. Dessa möten skall ha låg avgift, vara 1-2 dagar, behandla teoretiska eller tillämpade aspekter, ha deltagare från universitet och industri, vara öppna för studenter samt ha ett antal korta kurser i nära anslutning till mötet. Några exempel framfördes: nanometri, grovvakuum och livsmedelsindustrin, vakuum och farmakologi, kemiska pumpar och aggressiva media, industriell katalys, rena teknologier, supraledning och tunna filmer.

IUVSTA finansierar c:a 2 workshopar per år. Två förslag framfördes: Öka detta antal med hjälp av annan finansiering, Skapa workshopar med gordonkonferenserna som modell.

Franska Vakuum Sällskapet framförde idén att EVC seriens konferenser i framtiden organiseras i Strasbourg, där billiga eller t.o.m. gratis konferenslokaler finns att tillgå. Tillfråga EG om finansiellt bidrag. IUVSTA's liaison committee undersöker dessa möjligheter.

Franska Vakuum Sällskapet föreslog samarbete inom vakuumkurser och laborationer. Man ställer gärna laboratoriet i Orsay (se nedan!) till förfogande.

De närvarande vakuumsällskapen presenterade sin verksamhet. Se nedanstående sammanställning! Det skulle vara trevligt att få se motsvarande information från övriga vakuumsällskap. Som nyvald ordförande för IUVSTA's publications committee arbetar jag bl. a. med att

ta fram material till en world wide web för IUVSTA. Det vore naturligt att där även få med en kortfattad presentation av varje nationellt vakuumsällskap, samt med adress dit man kan få vidare information.

Kortfattad presentation av de 7 närvarande vakuumsällskapen

Franska Vakuum Sällskapet (SFV)

- grundades 1945
- permanent stab: 5 personer
- medlemsantal: 1000 (50% industri, 50% universitet)
- huvudsakliga aktiviteter: Publicerar böcker och en tidskrift, Le Vide (med artiklar på engelska och franska); 3-7 konferenser per år; korta kurser med laboratorieövningar (15 veckor /år på SFV, samt 5-10 speciella kurser/år på industrier; utskick till medlemmarna 5-10 ggr/år.

Tjeckiska Vakuum Sällskapet (CVS)

- grundades 1993
- permanent stab: 0.5 person
- medlemsantal: 110 individer + 15 organisationer
- huvudsakliga aktiviteter: centraleuropeiska konferenser (Slovenien, Tjeckien, Ungern, Österrike), sommarskola 1 gg/år, 1 dagsmöte - användare/fabrikant 1gg/år; utger bulletin på tjeckiska.

Ukrainska Vakuum Sällskapet

- grundades 1993
- permanent stab: ingen
- medlemsantal: 150 individer + 17 industrier
- huvudsakliga aktiviteter (under utveckling): konferens: 1gg/år på ryska; tidskrift kommer att utges på ryska eller engelska (abstract på engelska).

Svenska Vakuum Sällskapet (SVS)

- grundades 1972
- permanent stab: ingen
- medlemsantal: 350 individer + 25 firmor
- huvudsakliga aktiviteter: kurser 1-2 ggr/år; konferenser (EVC 1994); endags topologiska möten 2 ggr/år; samarbete med svenska vakuumfirmor.

Schweiziska Vakuum Sällskapet (CVS)

- grundades 1959

- permanent stab: ingen
- medlemsantal: 120 individer + 15 firmor
- huvudsakliga aktiviteter: paneldiskussioner mellan industrier och universitet, användare och tillverkare 3-4 ggr/år; ingen tidskrift; kurser: 1 ggr/år i grundläggande vakuumteknik för tekniker.

Tyska Vakuum Sällskapet

- permanent stab: ingen
- medlemsantal: 400 individer + 20 firmor
- huvudsakliga aktiviteter: konferens: 1 ggr/år i samarbete med tyska fysikersamfundet (1000 deltagare, 200 föredrag); lokala seminarier inom Vacuum Science, Tunnfilm: TATF (vart fjärde år), Plasma Science (vart annat år), Surface Science (8 x 1 dagsmöten) som organiseras i samarbete med universitet; folder (publiceras 1 ggr/år).

Nederländska Vakuum Sällskapet (NEVAC)

- permanent stab: ingen
- medlemsantal: 50 individer + 25 firmor
- huvudsakliga aktiviteter: 1 allmänt möte per år; 4 divisioner som möts 4 ggr/år; endagsseminarier för studenter (100 deltagare) med utdelande av pris för bästa föredrag; tidskrift: utkommer 4 ggr/år; kurser 3 ggr/år (för tekniker, gymnasier och universitet); organiserar 2 utflykter per år (1994 till Alactel och CERN).

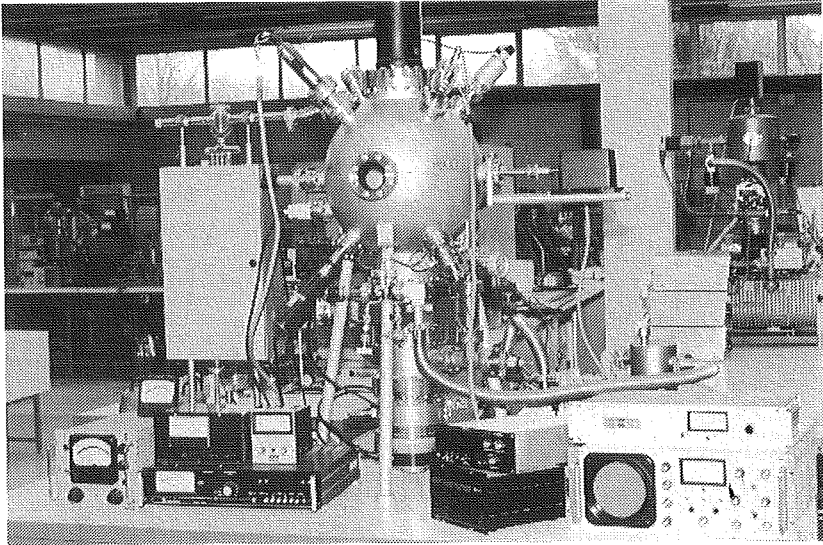
Franska Vakuum Sällskapets kurslaboratorium

Vi for en eftermiddag ut till Orsay och fick en grundlig genomgång av vakuumlaboratoriet som SFV har arrangerat i samarbete med universitetet i Orsay. Allt finns samlat i en mycket stor hall, bl.a. följande:

McLeod vakuummeter (3 uppst.), Poiseuilles lag (3 uppst.), Konduktansmätning med olika vinklade och böjda stycken att koppla in i ett vakuumsystem (1 uppst.), Diffusionspump - flödesmätningar (3 uppst.), Bayard-Alpert mät huvud (2 uppst.), Diodsputtering - Ni, Cr, Al, SiO (3 uppst. av olika typer), Jonassisterad förångning (1 uppst.), Turbopump, Torra pumpar, Roots, Mätning av partialtryck med kvadrupol masspektrometer, Sputnik - en kammare för metrologi med olika typer av vakuummetrar, samt mätning med Fisher-Mommsen dom. Man hade uppskurna turbo- och diffpumpar för demonstrationsändamål.

Kvaliteten på utrustningen var ganska varierande. Det beror på att mycket av utrustningen är begagnad och har skänkts från laboratorier och firmor. När kan vi erbjuda något liknande för Svenska Vakuum Sällskapet

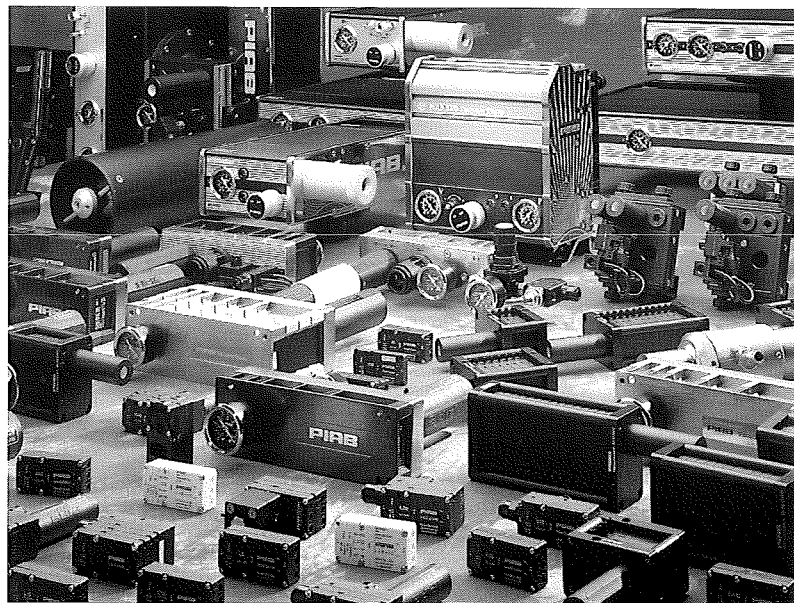
kursdeltagare? Under sina 50 verksamhetsår har Franska Vakuumsällskapet haft över 10500 kursdeltagare. (Hur många har vårt sällskap haft?) Med intäkter från kurser, konferenser och utgivning av handböcker finansierar man ett kansli med 5 anställda! Det är något att tänka på när vi diskuterar vad vi vill ha ut av vårt vakuumsällskap och hur det skall vara organiserat i framtiden.



Sputnik - en kammare för metrologi med olika typer av vakuummetrar.

Till ett kommande nummer planerar jag att återkomma med en artikel om den internationella organisationen IUVSTA (International Union of Vacuum Science Technique and Applications) - en sammanslutning av vakuumsällskap från hela världen däribland vårt eget.

Tryckluftsdrivna Vakuumpumpar!



PIABs vakuumpumpar har många fördelar

- * Driftsäkra
- * Enkla att installera
- * Kompakt format
- * Avger ingen värme
- * Reaktionssnabba
- * Minimalt underhåll
- * Låg ljudnivå
- * Låg vikt
- * Vibrationsfria
- * 5 ÅRS GARANTI

PIAB

*Innovators in
Vacuum Technology*

PIAB AB, Box 4501, 183 04 Täby.
Tel: 08-630 25 00, Fax: 08-630 26 90.

Vakuum med elektricitet, vatten eller tryckluft?

Rolf Tiger, PIAB AB, Täby

Vakuum kan alstras på många olika sätt. Antingen används elmotordrivna vakuumpumpar eller ejektorer som drivs med en trycksatt gas (luft, kväve mm) eller vatten. Alla sätten förekommer i industriell miljö och på laboratorier. Mekaniska pumpar som fläktar, kolv-, membran-, ving- och roots-pumpar är fortfarande vanligast men andelen ejektorer ökar stadigt. Begränsningar rent kapacitetsmässigt men även ekonomiska ramar, kan ibland leda till beslutsvänder om vilken vakuumkälla man skall välja. Det finns för- och nackdelar med alla alternativen.

När kan då ejektorer vara ett bättre alternativ än el-pumpar? Utvecklingen av ejektorpumpar på senare år har gjort dem konkurrenskraftiga mot el-pumpar med märkeffekter ända upp till 15 kW. Med tryckluftsejektorer kan man idag nå

vakuumnivåer ner till 5 mbar och hantera flöden upp till 19 m³/minut. En tryck-luftsdriven ejektor är ett intressant alternativ då man har tillgång till tryckluft. Den kan även fungera som förvakuumpump (booster) till el-drivna djupvakuumpumpar när man vill påskynda startförloppet.

Mekaniska vakuumpumpar har ofta start- och stopptider på ända upp till 2 min

innan de arbetar med full prestanda resp kan stannas. Detta innebär i praktiken att pumpen måste köras hela tiden under den process som kräver vakuum t ex sug-koppshantering i en plockrobot. Vakuumbehovet styrs med en separat vakuum-ventil. En tryckluftsdriven ejektor däremot, är mycket reaktionssnabb och alstrar vakuum direkt, så fort den är i drift. Den kan därför styras enkelt på matarluften med ventiler, så att den används bara när vakuuet behövs, t ex under de 5 sek som sugkoppen används i en materialhanteringscykel på totalt 20 sek. Sålunda kan en energibesparing göras under 15 sek.

En ejektor är storleksmässigt betydligt mindre och lättare än en eldriven vakuumpump med motsvarande prestanda, vilket innebär att den kan placeras nära sug-stället och att ledningsförlusterna därigenom minimeras. Dessutom alstrar en ejektor ingen friktionsvärme och ljudnivån är betydligt lägre.

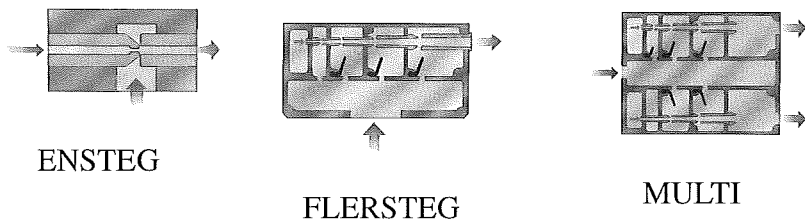
Eldrivna vakuumpumpar innehåller rörliga delar som oftast kräver regelbunden smörjning och underhåll. Slitage och otäta packningar kan

med tiden ge olje-läckage eller göra så att pumpen sprider en fin oljedimma i lokalen. Ljudnivån på pumpen brukar också öka i takt med slitaget, vilket kan vara störande. En ejektor saknar rörliga delar och är därigenom i det närmaste helt underhållsfri. Den drivs med en trycksatt gas (tryckluft, kväve) eller med vatten som är vanligt i laboratorie-miljö.

En vattendriven ejektor är en billig, enkel utrustning som kan ge vakuumnivåer ner till 15 mbar. Rent miljömässigt har den dock vissa nackdelar som börjat ifrågasättas allt mer. Driftskostnaden stiger i takt med höjda vattenpriser och lösnings-medel och föroreningar följer med avloppsvattnet till reningsverken där de kan orsaka problem genom att reningsprocessen påverkas. Dessutom finns risk för förstörda prover genom "backslagseffekten" vid tryckfall på matarvattnet.

Man brukar skilja mellan enstegsejektorer och flerstegsejektorer. En enstegsejektor ger vanligen antingen högt flöde och en låg vakuumnivå (800 - 700 mbar) eller en vakuumnivå på 100 mbar och ett begränsat flöde. En flerstegsejektor däremot utnyttjar drivluften maximalt och kan nå både djupt slutvakuum (5 mbar) och ge ett stort flöde i initialskedet.

Den senaste utvecklingen av flerstegsejektorer som kallas "multikarakteristik" innebär att prestanda förbättrats avseende insugen luftvolym vid vakuumnivåer under 300 mbar och att verkningsgraden höjts mellan förhållandet drivluft/insugen luftmängd. Slutna vakuumsystem kan bli mycket energisnåla genom att montera en backventil i ejektorn och ansluta en vakuumvakt, som via en signal till en ventil slår till resp från pumpen.



En flerstegsejektor fungerar schematiskt på följande sätt:

Tryckluft leds in i ejektorn, där den får expandera genom flera ejektormunstycken som är monterade i serie mellan olika kammare. Under expansion övergår den lagrade energin (tryck & värme) till rörelseenergi. Hastigheten på tryckluftsstrålen ökar snabbt, temperaturen och trycket sjunker, varvid den drar med sig luft och skapar ett undertryck på insugssidan. Allt eftersom trycket sjunker stänger klaff-ventilerna till de olika kamrarna och ejektorn alstrar ett allt lägre undertryck, så att insugsluften till slut endast passerar genom det minsta munstycket. Flödet minskar i takt med skapat undertryck.

Mekaniska vakuumpumpar är dock helt överlägsna när det gäller mycket stora volymer som skall evakueras eller om man behöver uppnå ett mycket djupt slut-vakuum. De största vinsterna med tryckluftsdrivet vakuum är enligt användarna att man undviker risken för föroreningar av olja, slipper tidsödande och kostnads-krävande service och underhåll, och får en mycket driftssäker vakuumkälla.

LÖWENER



VACUUMSERVICE

Det här är världens minsta
hybridpump.....



....Alcatel ATH 20/40,
har marknadens högsta
kompression för vätgas, 2×10^7 .

....Alcatel ATH 20/40,
har variabel rotationshastighet.

LÖWENER VACUUMSERVICE AB
Vretensborgsvägen 8
Box 42137
12615 Stockholm
Tel 08-744 29 85
Fax 08-744 44 62

LÖWENER VACUUMSERVICE AB
Baazgatan 6

43161 Mölndal
Tel 031-776 06 05
Fax 031-776 06 86

LÖWENER



VACUUMSERVICE

Två nya magnetiskt lagrade turbopumpar från Alcatel



Alcatel ATH400M och ATH1000M kännetecknas av bl.a. följande egenskaper:

- Rotorns position kontrolleras i 5 dimensioner.
- Montering kan ske i alla positioner.
- 75°C inbyggd värmekälla.
- Har ingen batteri-backup, vid strömbavbrott fungerar motorn som generator och förser elektromagneterna med ström.

LÖWENER VACUUMSERVICE AB
Vretensborgsvägen 8
Box 42137
12615 Stockholm
Tel 08-744 29 85
Fax 08-744 44 62

LÖWENER VACUUMSERVICE AB
Baazgatan 6

43161 Mölndal
Tel 031-776 06 05
Fax 031-776 06 86

Tunnfilmsteknik i Umeå

Av Curt Edström

SSR Stagelight AB, Box 406, 901 08 Umeå

tel: 090-143139, fax: 090-133906, email: cem@chem.umu.se

<http://www.stagelight.se>

Tunnfilmsteknik och scenografi, går det verkligen ihop? Ja frågan kan verkligen ställas men tänker man efter, tillämpas vacuumteknik på fler områden än man tror. Vi som finns i Umeå är ett gäng glada innovatörer och teknikfreakar som har samlats för att lösa olika scenbelysningsproblem. Jag har tillsammans med Micke Tannemyr vid SSR Stagelight AB tagit fram en tunnfilmsprodukt för ljussättning.

Scenbelysning med gobos

Inom scen och belysningstekniken finns ett behov av att kunna projicera bilder och mönster. Det kan var och en bevittna dagligen i de flesta TV-kanaler. Låt dig förstummas när Eva Dahlgren lyfts fram i ljus av alla regnbågens färger.

Första frågan man ställer sig är: varför inte ta en vanlig diabildsprojektor och projicera diabilder? Visst går det bra men ofta räcker inte den kläna effekten till för projektion. Det finns visserligen mycket kraftfulla diabildsprojektorer på marknaden men dessa är extremt kostsamma (mer än 100.000kr) på grund av den omständiga kylningen som behövs av diabiliden. Kylningen består ofta av dels fläktkylda värmefilter som tar bort det mesta av IR-strålningen och kraftfulla fläktar riktade mot diabiliden. Konvektion räcker inte till för att kyla bilden.

Detta är just den springande punkten. En profilstrålkastare har vanligtvis en ineffekt på ca 1kW och saknar värmefilter förutom eventuellt en kondensorlins. Lamporna är ofta av halogentyp som utvecklar en avsevärd mängd värme. Detta medför att temperaturen där diabiliden skall sitta kan komma upp till över 400°C. Det säger sig självt att en plastbaserad diabilid kommer att brinna upp. Med eldfasta diabilder kan man använda vanliga profilstålkastare till projektion.

Inom scenbelysningstekniken kallas dessa diabilder för *gobos*. Det vanligaste är att tillverka dessa gobos i tunna blad av rostfritt stål där mönster etsas ut. Nackdelen med dessa metallgobos är: för att bilden skall hålla ihop måste hjälpsträngar placeras på strategiska områden i bilden,

vissa tecken kan inte etsas ut (o,b och d t ex), den oxiderar kraftigt trots att den består av rostfritt stål och blir kraftigt deformationerad med tiden.

Vacuumdeponerad metall som gobos

Vi införskaffade en vacuumanläggning av märket Balzer bak 550 för att lösa problemet med gobos. Om man i stället kunde lägga en tunn metallfilm på ett glasmaterial skulle man slippa begränsningen med bildernas utformning och även kunna rastlera bilder, dvs projicera gråskalor genom att etsa ut punktmönster av olika storlek. Ett raster kan beskådas i alla trycksaker. Toningarna åstadkomms genom att trycka punktmönster med så pass hög upplösning att betraktaren ser bilden som jämna färger.

Materialval

Första frågan var substratval. Vanligt sodaglas spricker omedelbart och kvartsglas visade sig vara för dyrt än så länge. I de flesta fall visade det sig att värmefast glas håller. Vi har dock i något fall råkat ut för att temperaturen har varit så hög att även detta glas har börjat att rinna dvs vid en temperatur av minst 815°C!

Efter ett oräkneligt antal testförångningar kom vi fram till den lämpligaste metallfilmen som klarade villkoren vi hade ställt i fråga om flera parametrar. Metallfilmen skulle klara höga temperaturer utan att skadas och den skulle kunna etsas utan några problem. Det visade sig faktiskt vara aluminium som hade de bästa egenskaperna. Man kan tycka att krom skulle vara ett bättre val, men krom har sämre reflektans och har en större benägenhet av att oxidera. Vi försökte också med att deponera extra oxidskikt som skydd men då blev det omöjligt att etsa metallen i stället. Tjocka lager av krom kan inte deponeras för då spricker kromfilmen. Aluminium har trots en lägre smältpunkt än krom ett mycket starkare oxidskydd. Visserligen kan hillocksbildning ske vid högre temperaturer men den stör ytan marginellt för våra behov.

Etsning av aluminium är inte heller några större problem. Det är omöjligt att etsa vacuumförångat aluminium med HCl som fungerar mycket bra för krom. Men fosforsyra visade sig fungera alldeles förträffligt, dessutom är fosforsyra mycket angenämare att hantera för ljussättare. Vem har inte förfärats av att inandas stickande saltsyraångor.

Vacuumanläggningen

Vi deponerar metallfilmen med hjälp av en e-strålebaserad degel och monitorerar tjockleken med hjälp av en kvartskristallmonitor. För att erhålla jämna skikt har vi en planethållare som roterar substraten. Före deponeringen plasmaetsats ytan för att erhålla en god vidhäftning av aluminiumbeläggningen. Dålig vidhäftning av beläggningen vållade oss en del bekymmer från början.



Fig 1: Vacuumanläggningen

Balzeranläggningen har en oljediffusionspump med en kapacitet på 5000 l/s backad med en DUO 100 och vi pumpar ned systemet till ett bastryck av 10^{-6} torr innan deponeringen. Eftersom substraten har mycket varierande storlek, från 25 mm upp till 75 mm i diameter hade vi problem att konstruera hållare. Dessutom måste hela ytan täckas med aluminium. Vi kom fram till att vanlig dubbelhäftande tejp av scotchtyp fungerade utmärkt. Vi hade inga problem alls med urgasning av tejp.

Litografi med fotoresist

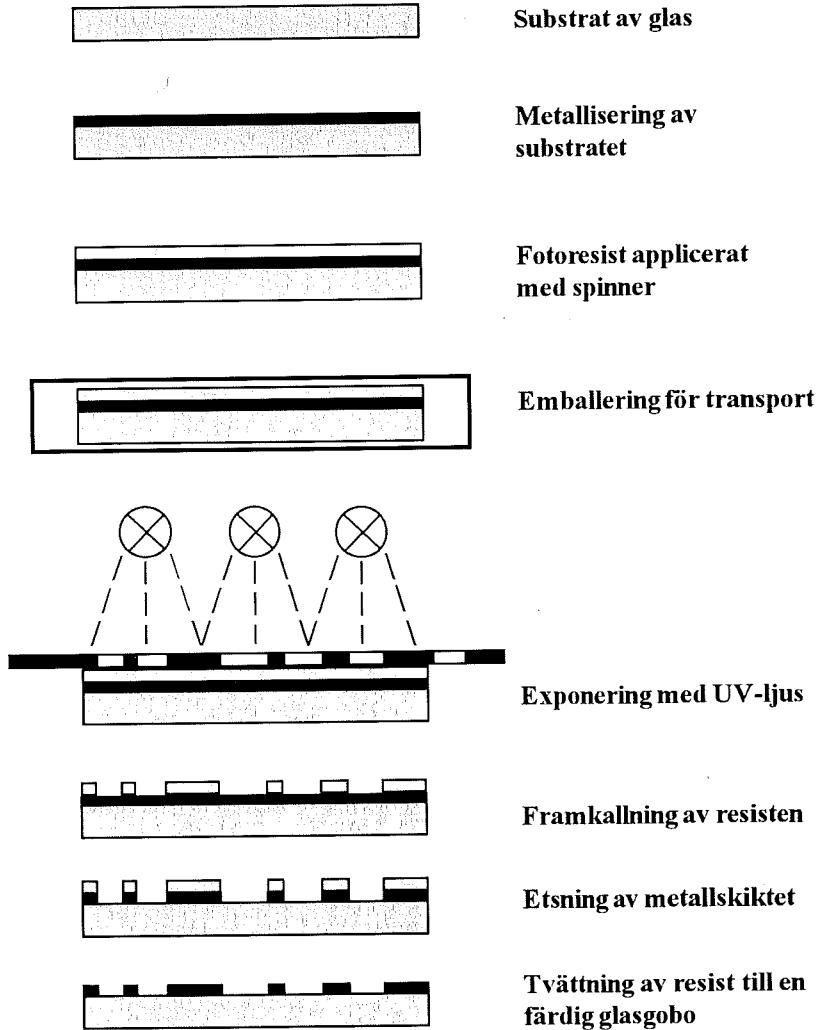


Fig 2. Processteg till färdig glasgobo

Det viktigaste av allt var att alla ljussättare själva skulle kunna tillverka sina glasgobos på samma sätt som man kan framkalla fotografier själv. För detta ändamål byggde vi en resistspinner för att kunna lägga på ett tunt lager fotoresist. Ljussättaren behöver bara ha en UV-ljuslåda för kontaktkopiering och framkallningskemikalier.

Den kompletta tillverkningsprocessen liknar i stor utsträckning den process som används för mönsterkortstillverkning, med den skillnaden att vi har andra material att utgå ifrån.

Resultatet av våra experiment:

Efter ett års intensiva försök och utvärderingar har vi kommit fram till en glasgobo som fungerar mycket bra, har ett konkurrenskraftigt pris och fyller det behov som ljussättare har att kunna göra dem själva på ett mycket enkelt sätt. På marknaden finns idag några aktörer som tillverkar gobos men det finns ingen som har ett koncept som vår "do it your self" gobomaker.

Är man en "surfare" så kan man komma över en del "kuriosa" på nätet. Det tar dock en massa tid ... Nedanstående notis, som onekligen har med vakuum att göra, har förmedlats till redaktionen av **Curt Edström** från Umeå Universitet.

How long can a human live unprotected in space?

Ken Jenks

Space Biomedical Research Institute

If you don't try to hold your breath, exposure to space for half a minute or so is unlikely to produce permanent injury. Holding your breath is likely to damage your lungs, something scuba divers have to watch out for when ascending, and you'll have eardrum trouble if your Eustachian tubes are badly plugged up, but theory predicts — and animal experiments confirm — that otherwise, exposure to vacuum causes no immediate injury. You do not explode. Your blood does not boil. You do not freeze. You do not instantly lose consciousness.

Various minor problems (sunburn, possibly "the bends", certainly some [mild, reversible, painless] swelling of skin and underlying tissue) start after ten seconds or so. At some point you lose consciousness from lack of oxygen. Injuries accumulate. After perhaps one or two minutes, you're dying. The limits are not really known.

You do not explode and your blood does not boil because of the containing effect of your skin and circulatory system. You do not instantly freeze because, although the space environment is typically very cold, heat does not transfer away from a body quickly. Loss of consciousness occurs only after the body has depleted the supply of oxygen in the blood. If your skin is exposed to direct sunlight without any protection from its intense ultraviolet radiation, you can get a very bad sunburn.

At NASA's Manned Spacecraft Center (now renamed Johnson Space Center) we had a test subject accidentally exposed to a near vacuum (less than 1 psi) in an incident involving a leaking space suit in a vacuum chamber back in '65. He remained conscious for about 14 seconds, which is about the time it takes for O₂ deprived blood to go from the lungs to the brain. The suit probably did not reach a hard vacuum, and we began repressurizing the chamber within 15 seconds. The subject regained consciousness at around 15,000 feet equivalent altitude. The subject later

reported that he could feel and hear the air leaking out, and his last conscious memory was of the water on his tongue beginning to boil.

Aviation Week and Space Technology (02/13/95) printed a letter by Leonard Gordon which reported another vacuum-packed anecdote:

"The experiment of exposing an unpressurized hand to near vacuum for a significant time while the pilot went about his business occurred in real life on Aug. 16, 1960. Joe Kittinger, during his ascent to 102,800 ft (19.5 miles) in an open gondola, lost pressurization of his right hand. He decided to continue the mission, and the hand became painful and useless as you would expect. However, once back to lower altitudes following his record-breaking parachute jump, the hand returned to normal."

References:

- The Effect on the Chimpanzee of Rapid Decompression to a Near Vacuum, Alfred G. Koestler ed., NASA CR-329 (Nov 1965).
- Experimental Animal Decompression to a Near Vacuum Environment, R.W. Bancroft, J.E. Dunn, eds, Report SAM-TR-65-48 (June 1965), USAF School of Aerospace Medicine, Brooks AFB, Texas.
- Survival Under Near-Vacuum Conditions in the article "Barometric Pressure," by C.E. Billings, Chapter 1 of Bioastronautics Data Book, Second edition, NASA SP-3006, edited by James F. Parker Jr. and Vita R. West, 1973.
- Personal communication, James Skipper, NASA/JSC Crew Systems Division, December 14, 1994.



Turbofamiljens nya "*drag-artist!*"



Turbopumpfamiljen har utökats med ytterligare en pump

– EXT 250H –

- ★ *Beprovad – en vidareutveckling av EXT 250*
- ★ *Kombinerad turbo/drag – 10 mbar backingtryck*
- ★ *Högt flöde – backa med membranpump om du vill!*

TILLQUIST
ANALYS AB

Box 1100, 164 22 KISTA, Tel 08-632 32 00, Fax 08-752 70 91

Analys av asbest fibrer i ESCA

*Helena Amandusson, Tillämpad Fysik CTH
gu91heam@dd.chalmers.se*

Mitt examensarbete gick ut på att försöka analysera asbestfibrer i XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy). Denna teknik kräver UHV och jag skall här kort berätta om mitt arbete.

Anledningen till att man vill analysera asbestfibrer i XPS är att XPS-tekniken ger information om ytan på fibrerna. Eftersom det är ytan som kommer i kontakt med cellerna i lungorna är det viktigt att man vet deras struktur för att förstå vad det är som är skadligt. Förhoppningsvis kommer man i framtiden att kunna ersätta asbestfibrerna med något liknande material som inte är skadligt.

XPS är en ytkänslig mätmetod, som analyserar ytan ner till att djup på 0.5 - 3 nm (beroende på ingående ämnen som analyseras). Provet som skall analyseras bestrålas med monokromatiska röntgenstrålar. Dessa exciterar elektroner i provet och den kinetiska energin uppmäts på de elektroner som slagits ut. Varje ämne och dess olika kemiska tillstånd har specifika elektron-energies och med hjälp av referens-spektra kan man bestämma de ingående ämnena och dess kemiska tillstånd.

För att metoden skall fungera krävs UHV. Anledningen är dels att röntgenstrålen inte skall kunna växelverka med partiklar i luften på väg ner till provet och förlora energi, dels för att det inte skall bli föroreningar på provet så att man mäter på föroreningar istället för på provet.

Asbest är en bra isolator och har använts flitigt i industrin innan man upptäckte dess skadliga egenskaper. Fibrerna är uppbyggda av SiO_4 -tetraedrar länkade i långa band med katjoner mellan banden. Katjonerna är i huvudsak järn, magnesium och natrium. Strukturen hos en typ av asbest, - crocidolit, framgår av bilden på omslagssidan.

Man tror att järnjonerna på ytan initierar och katalyserar en produktion av hydroxylradikaler (OH^*) i lungorna. OH^* i sin tur orsakar bl a förändringar i DNA strukturen, som så småningom kan åstadkomma asbestlunga eller lungcancer. Man vet inte ännu vilket oxidationstillstånd som järnet skall ha, men man tror att Fe^{2+} behövs för att initiera processen.

Man undersöker också effekten av olika behandlingar av asbestfibrerna. Asbesten behandlas med olika kelater som antingen tar bort järnjoner från ytan eller binder till järnet och hindrar järnet att reagera med

omgivningen. Det önskvärda resultatet av behandlingarna är att blockera OH* produktionen för att göra fibrerna mindre skadliga.

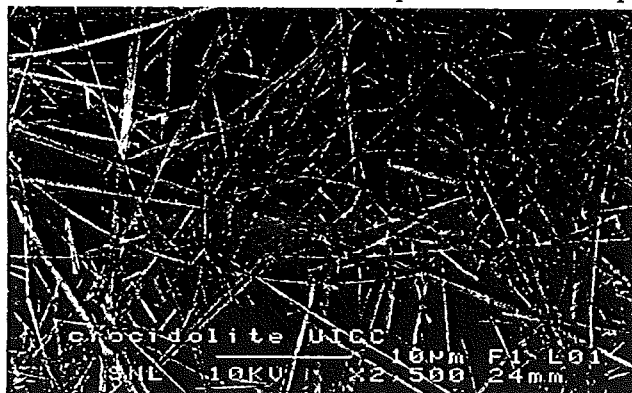
Vad som undersökts i mitt examensarbete är hur man skall kunna analysera fibrerna i XPS apparaten, vilka ämnen som ingår i ytan på asbest, Fe/Si förhållandet och $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ förhållandet hos de olika behandlingarna.

För att kunna analysera fibrerna, pressas de försiktigt ner i en tunn aluminiumplatta. Att aluminium har valts beror på att den är mjuk, ledande och inte har några toppar i sitt spectra i närheten av järn eller de andra ingående ämnena.

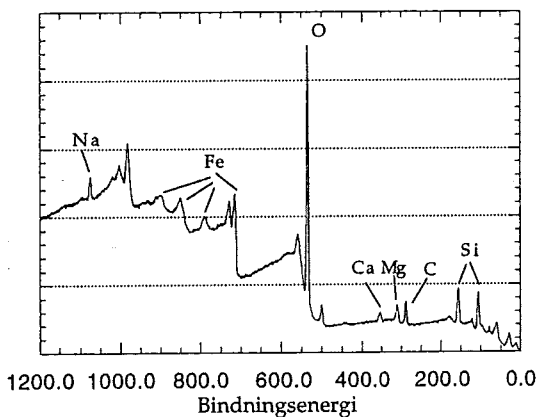
När en isolator analyseras kan provet ladda upp sig. Detta beror på att elektroner som slås ut ger upphov till ett överskott av positiv laddning. Hos en ledare kan detta överskott kompenseras av elektroner från ledningsbandet. Resultatet för isolatorn blir att den kinetiska energin hos de bortslagna elektronerna minskar och att hela spektrat skiftar i energi. Makroskopiskt liknar asbestfibrerna en dammtuss och när dessa pressas ner i aluminiumplattan kommer inte alla delar att vara i kontakt med aluminiumet. Detta resulterar i att en del fibrer laddar upp sig mycket, medan andra laddar upp sig lite eller inte alls. För att kompensera för denna skillnad i uppladdning blandades fibrerna med ledande pulver (bly respektive mangan) som lägger sig mellan fibrerna. På det viset kommer alla delar i kontakt med något ledande material som kan kompensera för överskottsladdningen.

De ingående elementen som syns i spektrat är syre, kol, kisel och järn. Det finns även små mängder magnesium, natrium och calcium. Det är också dessa ämnen man hittat vid kemiska analyser av asbestfibrer.

Så ser crocidolit-fibrerna ut i en svepelektronmikroskopbild



Nedan visas ett exempel på ett XPS spectra av blå asbest (crocidolit). På x-axeln är bindings energien angiven. Bindnings energien fås från uttrycket $E_k = h\nu - E_B$, där E_k är den kinetiska energien hos elektronerna, $h\nu$ är energien på den infallande röntgen strålningen och E_B är bindnings energien för elektronen.



Figur 1. Spektra av crocidolit (blå asbest).

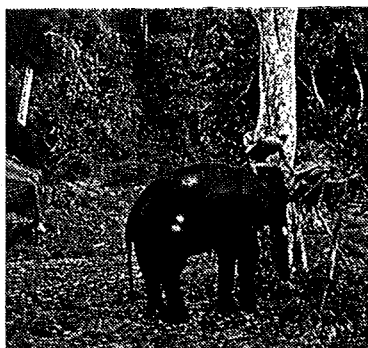
Fe/Si förhållandet skiljer sig inte mellan de behandlade och de obehandlade proverna, däremot skiljer de sig mellan olika sorters asbest. Att ingen skillnad syns på de behandlade proverna trots att de har fått järn borttaget från ytan kan möjligen bero på att järn från bulken (det inre av fibrerna) har diffunderat till ytan.

Fe^{2+}/Fe^{3+} förhållandet är lägre på ytan än i bulkananalyser vilket beror på att järnet har oxiderat då fibrerna har varit exponerade för luft i över ett år innan analysen. Det var ingen skillnad mellan de behandlade och obehandlade proverna. Det är möjligt att fanns en skillnad i Fe/Si förhållandet när behandlingen nyligen utförts, men att järnet oxiderats till samma nivå som de obehandlade med tiden.

Det finns fortfarande många frågetecken att räta ut, men möjligheten att bestämma hur ytan ser ut på asbestfibrerna gör att man förhoppningsvis skall kunna förstå vad som är skadligt hos asbesten och kunna ersätta dessa med liknande material som inte är skadliga.

FöretagsNytt

- 🍏 **Löwener Vacuumservice** representerar sedan årsskiftet **UTI Instruments Company**. Detta sedan UTI har köpts upp av MKS Instruments. UTI är ledande i processmonitoring för halvledarprocesser med sina masspektrometrar.
Tfn nr. till Löwener är: 08 - 774 29 85, och 031 - 776 06 05.
- 🍏 **Balzers-Pfeiffer Scandinavia** (som ju Nordiska Balzers numera heter) vill annonsera om ett PLS160 Tabletop system lämplig för FoU inom tunnfilmsteknologin. Vakuumpapparen är helt i aluminium och utformad som ett dubbelt kors. Systemet är turbopumpat till $p < 10^{-6}$ mbar. Alternativa pumpställ av turbodragtypen kan fås. PLS160 levereras komplett med spänningsförsörjning, säkerhetsutrustning samt totaltrycksmätning. Vidare kan olika alternativ ingå, t.ex.: termiska källor, sputter- och etskällor, meissnerfälla, substratbord, elektronkanoner, etc.
För vidare info kontakta Torbjörn Strömstedt, tfn 08 - 590 748 10, fax 08 - 590 748 88



Saddling an Elephant

Annons

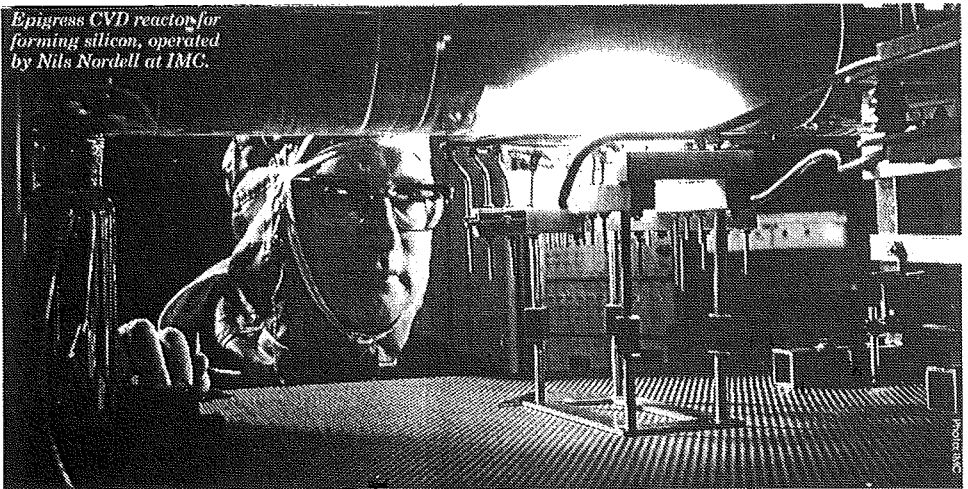
Det nya
annonspriset är:

500 kr/halvsida
1000 kr/helsida
för stödjande
medlemmar.

För övriga är priset:
750 kr/halvsida
1500 kr/helsida.

Redaktionen

*Epigress CVD reactor for
forming silicon, operated
by Nils Nordell at IMC.*



Silicon carbide research heats up

Vakuum Nytt 63

Kommande konferenser och möten 1995

1- 3 april 1996

5th Int. Symposium on Trends and New Applications in Thin Films
(TATF '96)

Kontaktadress:

Societe Francaise du Vide

19 rue du Renard, 75004 Paris, France;

tfn.: + 33 - 1 42 78 15 82, fax: + 33 1 42 78 63 20

15 - 18 april 1996

Adhesion and Surface Analysis

Kontaktadress:

dr. Guy Davis, Martin Marietta Labs, 14 50 S. Rolling Rd., Baltimore,
MD 21 227, USA;

tfn.: + 1 - 410 204 23 76, fax: + 1 - 410 204 21 00, e - mail:

davis@mml.mmc.com.

28 - 31 maj 1996

40th Internatiol Conference on Electron, Ion and Photon beam
Technology and Nanofabrication

Kontaktadress:

Don Tennant, AT&T Bell Labs, Rm. 4D-325, 101 Crawford Corner
Rd., Holmdel, NJ 07733, USA;

tfn + 1 - 908 949 50 07, fax + 1- 908 949 89 88, e - mail: dmt@hogpa.att.com

30 juni - 5 juli 1996

11th International Congress on Catalysis

Kontaktadress:

prof. G. Haller, Dept. of Chemical Engineering, Yale Univ.

PO Box 21 59, Yale Statton, New Haven, CT 06 520, USA;

tfn.: + 1 - 203 432 43 78, fax: + 1 - 203 432 43 87, e - mail:

haller@yalevms.bitnet

8 - 12 juli 1996

5th International Conference on the Structure of Surfaces (ICSOS-5)

Kontaktadress:

prof. P. Soukiassian, CEA/CE Saclay, Bat. 462, DSM - DRECAM -
SRSIM, F - 91191 Gif sur Yvette Cedex, France;

fax: + 33 - 1 69 08 35 92, e - mail: icsos@santamaria.saclay.cea.fr

9 - 13 juli 1996

16th European Conference on Surface Science

Kontaktadress:

ECOSS-16 Congress Secretariat, c/o Dept. of Physics, Via Dodecaneso
33, 161 46 Genova, Italy;

tfn +39 - 10 353 62 84, fax +39 - 10 362 27 90, e-mail: ecoss16@genova.infn.it

8 - 12 sept. 1996

4th International Conference on Nanometer Scale Science and Technology

Kontaktadress:

prof. Shijin Tang, fax + 86 - 10 255 65 98

23 - 27 sept. 1996

10th International Conference on Thin Films & 5th European Vacuum
Conference.

Kontaktadress:

ICTF-10/EVC-5, Instituto de Ciencia de Materiales, CSIC
Serrano 144, E - 28 006 Madrid, Spain;

tfn.: +34 - 1 561 88 06 (ext. 329/328); fax: +34 - 1 411 76 51;

e - mail: J.de Segovia. ICMM-SEDE@cc.csic.es

14 - 18 okt. 1996

AVS 43rd National Symposium

Kontaktadress:

Marion Churchill, AVS, 120 Wall Street, 32nd floor, New York,
NY 10 005, USA;

tfn.: +1 - 212 248 02 00, e - mail: avsnyc@vacuum.org.

10 - 12 nov. 1996

10th International Conference on Vacuum Web Coating.

Kontaktadress:

R. Bakish, Bakish Materials Corp., PO Box 148, Englewood, NJ 07631
USA;

tfn +1 201 567 5873, fax +1 201 567 6684

Från Redaktionen.

Dead-line för Vakuum Nytt nr 64 är 30e mars 1996 !!

Tips om artiklar, önskemål om artiklar mm. mottages tacksamt. Även nyheter om olika aktiviteter, nya företag etc. Eftersom tidningen bearbetas med hjälp av dator, är det mycket tacksamt om material kommer på diskett; helst i Mac-format, men även PC format går an. Sänd även hårdkopia (papper) för att försäkra Er mot förluster i texten.

Allt material till tidningen skickas till:

Vakuumnytt, c/o Anatol Krozer, Tillämpad Fysik, CTH,
412 96 Gbg

Hjälp till !!!!

När tidningen alla som arbetar med vakuum ? Om inte, kan DU hjälpa till med att sprida information om Svenska Vakuumsällskapet. Berätta för dina kamrater om Vakuumsällskapet. Att bli medlem är enkelt, sätt in 50 kr på postgironummer 88 00 43-5, **MEN SKRIV DITT NAMN, ADRESS och TELEFONNUMMER** på postgirosedeln. Alternativt kan förtryckta inbetalningskort erhållas ifrån redaktionen.

Anatol

Aktuella adresser till Styrelsen.

Ordförande

Björgvinn Hjörvarsson, Uppsala Universitet, Fysikum, Box 530,
751 21 Uppsala.

tfn 018-183589, fax 018-183524, e-mail: isse@fysik.uu.se

Förutvarande Ordförande

Lars Westerberg, The Svedberg Laboratoriet, Box 533, 751 21 Uppsala
tfn 018-183060, fax 018-183833, e-mail: westerberg@tsl.uu.se

Vice ordförande

Eva Olsson, Fysik, CTH, 412 96 Göteborg

tfn 031-165176, fax 031-7723316, e-mail: f10eva@fy.chalmers.se

Skattmästare

Leif Thånell, MAX-lab, Box 118, 221 00 Lund

tfn 046-107691, fax 046-104710, e-mail: leif.thanell@maxlab.lu.se

Sekreterare & Företagsrepresentant

Jan Josefsson, Tillquist Analys AB, Box 1100, 164 22 Kista.

tfn 08-6323200, fax 08-7527091, e-mail: jajota@stohne.se

Ledamöter

Hans Bernhoff, ABB Corporate Research, 721 78 Västerås

tfn 021 323294, fax 021 134100, e-mail: habe@secrc.abb.se

Jan-Eric Sundgren, IFM, LiTH, 58183 Linköping

tfn 013-281277, fax 013-137568, e-mail: jes@ifm.liu.se

Ulf Karlsson, Materialfysik, KTH, 100 44 Stockholm

tfn vx 08 - 790 6000, fax 08 - 249131, e-mail: ulfk@matphys.kth.se

Lars Bagge, MSL, St-mUniv., Frescativ. 24, 104 05 Stockholm

tfn 08-161121, fax 08-158674, e-mail: bagge@msi.sunet.se

Redaktör

Anatol Krozer, Tillämpad Fysik, CTH, 412 96 Göteborg.

tfn 031-7723372, fax 031-7723134, e-mail: krozer@fy.chalmers.se