

Kall plasma:

Så kommer det att användas inom hälso- och sjukvård

Aven om de flesta förmodligen känner till termen plasma, kanske de inte vet så mycket om det. Våra kemilektioner lär oss om fasta ämnen, vätskor och gaser. Men plasma – materiens fjärde tillstånd – faller inte under någon av dessa kategorier.

I själva verket består 99,9 procent av universum av plasma, enligt plasmaforskaren Dr. Dennis Gallagher vid NASA:s Marshall Space Flight Center.

Naturligt förekommande exempel på plasma är blixnar och norrsken (aurora borealis). Men hur utnyttjar vi plasma, vad används det till och hur kan vi använda det i den medicinska världen?

Ordet plasma avser vanligtvis joniserad gas som alstras när hög energi, i form av hög temperatur, elektricitet eller magnetfält,

appliceras på en gas och separerar elektronerna från joner, atomer och molekyler.

Beroende på relativ temperatur klassificeras plasma som antingen termisk eller icke-termisk. Plasma är termisk, eller "het", när elektronerna har samma höga temperatur som gasen och jonerna. Termisk plasma är vad som typiskt används vid metallbearbetning som bågsvetsning eller plasmaskärning.

I icke-termisk plasma, eller "kall" plasma, har joner, atomer och molekyler en mycket lägre temperatur än elektronerna. Kallplasmateknik används i allt större utsträckning vid tillverkning av halvledarprodukter och sterilisering av medicinsk utrustning.

Potentialen för kall plasma ökar

De senaste framstegen inom plasmateknik har gjort det möjligt att generera stabil plasma vid låg temperatur och atmosfärstryck. När kall plasma bestrålar material kan det medföra en mängd effekter. Det kan stärka lim genom att aktivera ytor. Det kan hjälpa bläck och beläggningar att fästa jämnt till material genom att göra material mer värbara. Och det kan även rengöra och sterilisera föremål genom att bryta ner organiska molekyler.

Dessa egenskaper gör kall plasma användbar för olika industriella processer, däribland halvledarproduktion. Dessutom är plasmateknik relativt ofarlig och har potenti-

al att användas i många industrier, exempelvis produktion av livsmedel och medicinsk utrustning, på grund av dess förmåga att rengöra och sterilisera ytor utan användning av kemikalier.

Konventionella generatorer för kall plasma har krävt höga spänningar. Detta kräver separata transformatorer och högfrequensgeneratorer vilket leder till att utrustningen blir enormt stor och slukar massor av ström. Nyligen utvecklade TDK en plasmagenerator som kan generera kall plasma i en pennliknande enhet och med lägre strömförbrukning än nämnda konventionella produkter. Därmed blev plasmatekniken mer allmänt tillgänglig.

Kompakt plasmagenerator

Istället för att använda skrymmande och energikrävande transformatorer använder TDK:s plasmagenerator CeraPlas en piezoelektrisk transformator – en förhållandevis liten enhet som använder egenskaper hos

piezoelektrisk keramik för att omvandla spänningar.

Den banbrytande innovationen utvecklades tillsammans med Relyon plasma, ett TDK-företag och en ledande tillverkare av plasmageneratorer. En ny tillverkningsteknik kombinerar spänningsökningsfunktionen hos den piezoelektriska transformatorn med en plasmagenerator. Det resulterar i en liten, lätt plasmagenerator med lågt effektbehov.

CeraPlas arbetar på 12 volt, vilket eliminerar behovet av skräddarsydd strömförsörjning. Den kapslas i en liten, pinnformad enhet med måtten 70,6x6x2,75 mm, se figur 1.

Den första plasmageneratoren baserad på CeraPlas heter Piezobrush och är konstruerad av Relyon plasma. Piezobrush är liten och lätt och kan enkelt manövreras samtidigt som den hålls i en hand som en penna. Utvecklarna kunde konstruera strömförsörjningen och drivkretsen som en relativt liten modul, eftersom behovet av drivkretsar eller

kylsystem var litet.

Piezobrush kommer att göra det möjligt att använda plasma på platser där det tidigare varit svårt eftersom den är handhållen och kan användas på små detaljer. Behandling av tandimplantat är ett sådant område, se figur 2.

När kall plasma används för att binda olika material eller för att färga proteser ökas bindningsstyrkan. Dessutom förbättras enhetligheten i färgningen genom att värbarenheten ökas. Forskning visar att den ökade värbarenheten på implantatytor kan förbättra deras affinitet med biologiska vävnader. Eftersom tandteknik är ett välutvecklat område i Europa har detta väckt stor uppmärksamhet där.

Piezobrush gör kall plasma mer allmänt tillgänglig. Möjligheterna att använda kall plasma kommer därför att fortsätta att öka. Utöver tandvård är tillämpliga användningsområden ytrensning, ytaktivering, precisionsrensning och bakterieminskning. ■



Av Stefan Nettesheim, Relyon Plasma

Stefan Nettesheim är vd på Relyon Plasma. Han doktorerade i fysikalisk kemi i Berlin på 90-talet och fascinerades av plasma och de komplexa interaktionerna mellan ämnen i olika aggregationsstillstånd. Han samlade erfarenhet från stora bolag såväl som mindre startupper och fick chansen att leda innovationsbolaget Relyon när det knoppades av från plasmaexperten Reinhausen år 2002.

Figur 1. TDK:s kompakta plasmagenerator CeraPlas (till vänster) tillsammans med Piezobrush – en kallplasmagenerator.



Figur 2. Kall plasma kan användas för att binda olika material eller för att färga proteser.