

(19)



Octrooi Centrum
Nederland

(11) 2000726

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraagnummer: 2000726

(51) Int.Cl.:
B05B1/08 (2006.01) B05B1/26 (2006.01)
B29C65/14 (2006.01)

(22) Ingediend: 28.06.2007

(41) Ingeschreven:
30.12.2008

(47) Verleend:
30.12.2008

(45) Uitgegeven:
02.03.2009

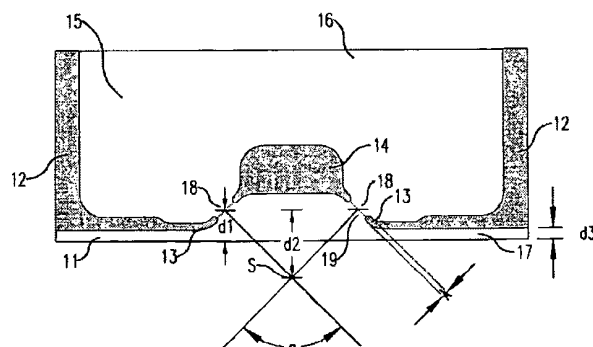
(73) Octrooihouder(s):
Medspray XMEMS B.V. te Enschede.

(72) Uitvinder(s):
Jeroen Mathijn Wissink te Enschede.
Iwan Rutger Heskamp te Enschede.
Wilhelmus Petrus Johannes de Kruijf te Enschede.
Wietze Nijdam te Zutphen.
Cornelis Johannes Maria van Rijn te Hengelo.

(74) Gemachtigde:
Drs. A.A. Jilderda te 3507 LJ Utrecht.

(54) Verstuiverinrichting, verstuiverlichaam en werkwijze ter vervaardiging daarvan.

- (57) Een verstuiverinrichting omvattende een verstuiverlichaam (1) met een inlaat (16) om een fluïdum onder verhoogde druk te ontvangen en met ten minste één stel uittreedpoorten (18) om het fluïdum aan een sproeizijde te laten ontwijken onder vorming van een nevel. Denkbeeldige, naar een stromingsrichting gerichte hartlijnen van de uittreedpoorten sluiten daarbij een onderlinge hoek ($\bullet$) in om elkaar in een snijpunt (S) te snijden. Het verstuiverlichaam omvat een dak (21) en een bodem (11) die zich over ten minste een eerste afstand (d1) voorbij het stel uittreedpoorten (18) uitstrekken en een verstuierruimte (17) aan weerszijden begrenzen. Het snijpunt (S) van de denkbeeldige hartlijnen van de uittreedpoorten ligt op een tweede afstand (d2) vanaf het stel uittreedpoorten (18), waarbij de tweede afstand (d2) groter is dan de eerste afstand (d1) en tot buiten de verstuierruimte (17) reikt. In een verder aspect van de uitvinding is het verstuiverlichaam in staat en ingericht om aangeboden straling in te vangen onder vorming van warmte. In een verder aspect, steekt het verstuiverlichaam in een omhulling die althans aan een grensvlak met een grenslaag aan het verstuiverlichaam is gehecht.



Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken. Octrooi Centrum Nederland is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken.

Verstuiverinrichting, verstuiverlichaam en werkwijze ter vervaardiging daarvan

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een verstuiverinrichting omvattende een verstuiverlichaam met een inlaat om een fluïdum onder verhoogde druk te ontvangen en met ten minste één stel uittreedpoorten om het fluïdum aan een sproeizijde te laten ontwijken onder vorming van een nevel, waarbij denkbeeldige, naar een stromingsrichting gerichte hartlijnen van de uittreedpoorten een onderlinge hoek insluiten om elkaar in een snijpunt te snijden. De uitvinding heeft tevens betrekking op een werkwijze ter vervaardiging van een verstuiverinrichting.

Een verstuiverinrichting van de in de aanhef beschreven soort is bekend uit Europees octrooischrift EP 1.644.129 en wordt gewoonlijk toegepast om een nevel of mist van fijn verdeelde druppeltjes, met in voorkomende gevallen een betrekkelijk nauwe grootteverdeling, uit een vloeistof te vormen. De bekende inrichting omvat een verstuiverlichaam dat is gevormd uit twee in hoofdzaak plaatvormige substraten van respectievelijk silicium en glas die onderling hecht met elkaar zijn verbonden. Aan een eerste zijde omvat het verstuiverlichaam een inlaat voor een te vernevelen vloeistof en aan een tegenoverliggend sproeizijde een stel uittreedpoorten. Daartussen bevindt zich een vloeistofkamer waarin een te vernevelen vloeistof met een werkdruk van de orde van 50-300 bar kan worden ingelaten.

De vloeistof kan vanuit de vloeistofkamer via een stel uittreedpoorten aan de sproeizijde ontwijken, waarbij deze uittreedpoorten onder een hoek ten opzichte van elkaar zijn georiënteerd. Aldus vormt zich aan de sproeizijde van het verstuiverlichaam een stel vloeistofstralen die de genoemde hoek ten opzichte van elkaar maken en elkaar treffen in een snijpunt buiten het lichaam. Als gevolg van de botsing van beide vloeistofstralen, delen deze zich in en nabij het snijpunt op in kleine druppeltjes om aldus een nevel te vormen. Dit proces wordt wel aangeduid als het “impinging jet” principe en is bijvoorbeeld beschreven door Savart (1883) en Taylor (1959)

Een dergelijke inrichting leent zich voor velerlei toepassing om van een fluïdum een colloïdale nevel in lucht te vormen, variërend van min of meer hoogwaardige inhalators voor farmaca, die een zeer nauwkeurig sproeibeeld met een druppelgrootte binnen

nauwe grenzen leveren om opname van het farmacon via de luchtwegen door het lichaam te bevorderen, tot sproeikoppen voor spuitbussen en pompjes, waarbij een druppelgrootte gewoonlijk groter is. Overigens worden binnen het kader van de onderhavige octrooiaanvraag begrippen als vernevelen, atomiseren, sproeien, verstui-
5 en vergelijkbare termen equivalent beschouwd en dienovereenkomstig termen als spray, nevel, aërosol en mist voor elkaar vervangbaar zijn.

In de bekende inrichting strekken de uittreedpoorten zich volledig uit tot aan het zijvlak van het verstui-
10 verlichaam, dat tevens een begrenzing vormt van het stel evenwijdige wanden aan een boven en onderzijde daarvan. Onvermijdelijke toleranties in een vervaardigingsproces van het verstui-
verlichaam zullen hierdoor onmiskenbaar van invloed zijn op een kanaallengte en daarmee op een uittreedweerstand van de uittreedpoorten. Dit is met name het geval doordat het bekende verstui-
verlichaam onder meer aan de kwetsbare sproeizijde tijdens vervaardiging door klieven, snijden of zagen
15 uit een groter geheel wordt bevrijd. Niet alleen kunnen hierdoor onregelmatigheden optreden in de rand van het lichaam en daarmee van de uittreedpoorten, ook kan dit aanleiding geven tot contaminatie van het gangstelsel in het verstui-
verlichaam door binnen treding van substraatdeeltjes en toegepaste additieven, wat tot verstopping en uitval kan leiden. Dit stelt hoge eisen aan het zaag- of vergelijkbaar separatieproces,
20 zoals wordt aangegeven in EP 1.644.129. Bovendien zal, als gevolg van onvermijdelijke maattoleranties, de afstand van het snijpunt tot de uittreedpoorten aldus van verstui-
verlichaam tot verstui-
verlichaam kunnen variëren. Eén en ander kan met name leiden tot een ongewenste asymmetrie van de uittreedpoorten. Deze parameters beïnvloeden het vernevelingsbeeld van de inrichting, wat een reproduceerbaarheid van
25 de inrichting als geheel nadelig beïnvloedt en in het uiterste geval eveneens tot uitval kan leiden.

Met de onderhavige uitvinding wordt onder meer beoogd in een verstui-
verinrichting van de in de aanhef genoemde soort te voorzien waarin dergelijke fluctuaties zijn vermeden,
30 althans een invloed daarvan op een werking van de inrichting in belangrijke mate is teruggedrongen en dat zich bovendien aanzienlijk eenvoudiger laat vervaardigen. In

verdere aspecten van de uitvinding wordt beoogd te voorzien in een verstuiverinrichting met een passende omhulling en werkwijze ter vervaardiging daarvan.

Om het eerstgenoemde doel te bereiken heeft een verstuiverinrichting van de in de
5 aanhef beschreven soort volgens een eerste aspect van de uitvinding als kenmerk dat het ten minste ene stel uittreedpoorten opent in een ten minste aan tegenoverliggende zijden door het verstuiverlichaam begrensde en aan de sproeizijde open verstuiverruimte en dat het snijpunt van de hartlijnen van de uittreedpoorten aan de sproeizijde buiten de verstuiverruimte is gelegen. Een bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting
10 is daarbij volgens de uitvinding gekenmerkt doordat het verstuiverlichaam een dak en een bodem omvat die zich over ten minste een eerste afstand voorbij het stel uittreedpoorten uitstrekken en dat het snijpunt van de denkbeeldige hartlijnen van de uittreedpoorten op een tweede afstand vanaf het stel uittreedpoorten is gelegen, welke tweede afstand groter is dan de eerste afstand. Aldus steken het dak en de bodem over
15 ten opzichte van de uittreedpoorten om daartussen de verstuiverruimte te ontvangen.

De randen van de aldus gevormde verstuiverruimte liggen buiten het bereik van de uittreedpoorten. Een lengte, oriëntatie en morfologie van de uittreedpoorten wordt dan ook niet beïnvloed door variaties aan of van deze randen. Ook bevindt het snijpunt van
20 beide vloeistofstralen zich volledig buiten het verstuiverlichaam en buiten de invloedssfeer van eventuele variaties in de randen van de verstuiverruimte. De uitvinding berust daarbij onder meer op het inzicht dat een uittredende vloeistofstraal aan een grensvlak met het dak en de bodem van de verstuiverruimte een grenslaag zal vormen waar een snelheid van de vloeistof laag tot nihil zal zijn ten opzichte van een
25 centrum van de vloeistofstraal, waardoor niet of nauwelijks snelheidsveranderingen en stromingsweerstandsvariaties op zullen treden als gevolg van eventuele variaties van de afstand waarover deze beide delen ten opzichte van de uittreedpoorten oversteken. Aldus kan de inrichting met een althans nagenoeg vast, goed reproduceerbaar nevelbeeld worden vervaardigd.

Bovendien zullen substraatresten, die bij een zaagproces vrijkomen wanneer het verstuiverlichaam van een groter geheel wordt afgescheiden, minder snel het gangenstelsel van het verstuiverlichaam binnendringen doordat de uittreedpoorten op afstand van de zaagsnede zijn gelegen. Aldus hoeft niet de toevlucht te worden
5 gezocht naar omslachtige en kostprijsverhogende bijzondere zaagmethoden zoals bij de inrichting volgens de stand van de techniek, maar kan desgewenst worden volstaan met standaard separatietechnieken, zoals zagen, (laser)snijden en klieven.

Doordat bij de verstuiverinrichting volgens de uitvinding het zijvlak, waaraan de
10 uittreedpoorten openen, het verstuiverlichaam als zodanig niet begrenst, hoeft bij het ontwerp van de uittreedpoorten geen rekening te worden gehouden met eventuele breuklijntoleranties of vergelijkbare fluctaties in het vervaardigingsproces. Een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting volgens de uitvinding heeft dan ook als kenmerk dat een lengte van de uittreedpoorten kleiner is dan een transversale
15 dimensie daarvan, in het bijzonder tussen eenmaal en tienmaal kleiner. Door aldus de uittreedpoorten relatief kort te houden in vergelijking met hun doorsnede is een uittreedweerstand daarvan relatief beperkt en daarmee een drukval over de uittreedpoort tijdens bedrijf, hetgeen het nevelbeeld ten goede komt en een lagere werkdruk toelaat. Een bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting volgens de uitvinding heeft
20 in dit verband als kenmerk dat de uittreedpoorten een transversale dimensie hebben groter dan circa 20 micrometer en een lengte van minder dan 20 micrometer.

Een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting volgens de uitvinding heeft als kenmerk dat het verstuiverlichaam een vloeistofkamer omvat in
25 open communicatie met de inlaat en met het ten minste ene stel uittreedpoorten en dat de vloeistofkamer althans nagenoeg tot aan een uittreedopening van de uittreedpoorten reikt. Hierbij is een lengte van de uittreedpoorten althans nagenoeg tot een minimum gereduceerd, opdat een drukval over de poort minimaal is. Een dergelijke structuur kan bijvoorbeeld gebruikmakend van lithografische technieken zoals gebruikt binnen de
30 halfgeleidertechnologie of met micro-elektro-mechanica systemen (MEMs), micro-nano technologie en andere fijnmechanische technieken zoals LiGA

(Lithographie-Galvanoformung-Abformung), precisie spuitgieten, micro moulding, electroformeren en stereolithografie, met een hoge mate van precisie worden gerealiseerd. Met name kan daarbij worden uitgegaan van druktechnieken waarbij met een precisiestempel op een warme uithardbaar substraat, in het bijzonder van een
5 thermoplastische kunststof, wordt ingewerkt.

Een dergelijke stempel kan bijvoorbeeld worden vervaardigd door de positieve oppervlaktestructuur daarvan met een hoge graad van precisie in een (silicium)substraat af te beelden en te etsen en het halfgeleidersubstraat te gebruiken als moedervorm voor
10 een daarin te gieten of af te zetten lichaam van metaal, in het bijzonder van nikkel. Dit metalen lichaam vormt vervolgens de te gebruiken precisiestempel waarmee op een warm kunststofsubstraat, bijvoorbeeld van polycarbonaat, wordt ingewerkt om daarin de beschreven structuur van het verstuiverlichaam aan te brengen, welke vervolgens uithardt. Overigens kan een dergelijke precisiestempel binnen het kader van de
15 uitvinding ook op tal van andere wijzen worden gerealiseerd. Indien daarbij de structuur van een reeks verstuiverlichamen gelijktijdig in een substraat wordt gedrukt en de afzonderlijke verstuiverlichamen eerst later worden gesepareerd, biedt de uitvinding ook hier het voordeel dat een dergelijk separatiestap niet van invloed zal zijn op de integriteit en werking van de uittreedpoorten en bovendien ruimte laat voor eenvoudig,
20 standaard separeren.

Dergelijke technieken banen tevens een weg naar complexere uittreedpoortstructuren die de werking van de inrichting verder optimaliseren. Een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting volgens de uitvinding heeft in dit
25 verband als kenmerk dat de uittreedpoorten in respectieve wanddelen van het verstuiverlichaam zijn voorzien, welke wanddelen onder een hoek ten opzichte van elkaar zijn georiënteerd en zich althans nagenoeg dwars op een hartlijn van de daarin voorziene uittreedpoort uitstrekken. De onderlinge oriëntaties en dimensies van beide wanddelen en uittreedpoorten kunnen binnen uitermate nauwkeurige grenzen worden
30 bepaald, waarmee een optimale verneveling kan worden nagestreefd. Een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting heeft daarbij als kenmerk dat de

denkbeeldige hartlijnen van de uitreedpoorten een onderlinge hoek tussen 30 en 120 graden insluiten.

Een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de verstuiwerinrichting volgens de uitvinding is gekenmerkt doordat de wanddelen uitreedopeningen van de uitreedpoorten omvatten, waarbij de uitreedopeningen althans in hoofdzaak dwars ten opzichte van de respectieve denkbeeldige hartlijnen van de uitreedpoorten zijn georiënteerd. Met name bij een relatief korte kanaallengte in een uitreedpoort kan aldus een verstorende invloed van de uitreedpoort op het sproeibeeld worden teruggedrongen. Dit blijkt in de praktijk eveneens een belangrijk voordeel ten opzichte van de bekende verstuiwerinrichting waarbij de uitreedopeningen onder een duidelijk niet-haakse hoek ten opzichte van de stromingsrichting door de uitreedpoorten staan.

Bij de genoemde technieken wordt gewoonlijk uitgegaan van een uitgangssubstraat waarop verschillende bewerkingen worden uitgevoerd. Een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiwerinrichting volgens de uitvinding heeft als kenmerk dat de uitreedpoorten monolytisch zijn gevormd met ten minste één van het dak en de bodem van het verstuiwerlichaam. Hierbij is zowel ten minste één van beide wanden als de poortstructuur en de inlaat uit één geheel gevormd. Aldus worden verdere assemblagestappen en onderlinge uitlijningen vermeden, die anders afbreuk zouden kunnen doen aan het fabricagegemak en de nauwkeurigheid van de inrichting. Met behulp van stereo-lithografie in een polymere hars of moderne laserformatietechnieken, waarbij bijvoorbeeld glas of een kunststof lokaal wordt belicht en alleen de belichte delen weg worden geëtsd, kan het gehele verstuiwerlichaam desgewenst volledig monolytisch als één geheel worden gevormd.

Een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiwerinrichting heeft daarbij als kenmerk dat het verstuiwerlichaam ten minste één in hoofdzaak plaatvormig substraat omvat van een materiaal genomen uit een groep omvattende kunststoffen, metalen, halfgeleidermaterialen, in het bijzonder silicium, keramische materialen en glas, en dat de inlaat en de uitreedpoorten aan een hoofdoppervlak van ten minste één van het ten

minste ene in hoofdzaak plaatvormige substraat zijn aangebracht. De genoemde materialen zijn althans in hoge mate compatibel met de hiervoor genoemde fijnmechanische- en halfgeleidertechnieken. De gewenste interne structuur van het verstuiverlichaam kan aldus aan het oppervlak worden gerealiseerd, waarvoor de
5 toevlucht kan worden genomen tot oppervlaktetechnieken die zich in de halfgeleidertechnologie en in veel fijnmechanische bewerkingsmethoden hebben bewezen. Vervolgens kan het oppervlak worden afgedekt met een verder substraat en daarmee hermetisch worden verbonden.

- 10 Om een verstopping van de uittreedpoorten tegen te gaan heeft een verdere uitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting volgens de uitvinding als kenmerk dat de inlaat is voorzien van een inlaatfilter. Een dergelijk inlaatfilter omvat bijvoorbeeld een rooster en heeft doorlaatopeningen met een transversale afmeting van typisch meer dan 20 micrometer. Een dergelijk rooster kan met voordeel monolytisch tezamen met de
15 inlaat en uittreedpoorten in het genoemde, ten minste ene substraat worden gevormd.

- Teneinde uit een vloeistof of ander fluïdum een fijn verdeelde nevel te vormen, dient het fluïdum onder verhoogde druk door de uittreedpoorten te worden gevoerd. Daartoe heeft een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting volgens de
20 uitvinding als kenmerk dat drukmiddelen zijn voorzien om een fluïdum met een werkdruk van 1 tot 20 bar, althans onder circa 50 bar, in de ten minste ene vloeistofkamer te brengen. Een dergelijke, relatief beperkte druk blijkt in de inrichting volgens de uitvinding toereikend voor een bevredigend aërosolbeeld zonder gebruik te hoeven maken van vluchtige stoffen, zoals drijfgassen of alcohol, om het aërosolbeeld te
25 verbeteren. De inrichting volgens de uitvinding blijkt bovendien bijzonder geschikt voor de vorming van een niet-inhaleerbare nevel, zoals die met name gewenst is voor het vernevelen van bijvoorbeeld persoonlijke verzorgingsproducten, zoals deodorant, huidsprays en haarlak, en huishoudelijke (schoonmaak)middelen. In een door deze uitvoeringsvorm geleverde nevel ligt een gemiddelde druppelgrootte duidelijk boven
30 een kritische grens van circa 10 micrometer, waardoor een inhaleerbare fractie van de

aldus gevormde nevel bijzonder klein of zelfs afwezig is. Eén en ander draagt belangrijk bij aan de veiligheid en het gebruiksgenot voor de uiteindelijke gebruiker.

Om het laatstgenoemde doel te bereiken heeft een verstuiwerinrichting omvattende een
5 verstuiwerlichaam met een inlaat om een fluïdum onder verhoogde druk te ontvangen en
ten minste één uittreedpoort om het fluïdum aan een sproeizijde te laten ontwijken onder
vorming van een nevel, waarbij het verstuiwerlichaam is opgenomen in een omhulling,
omvattende ten minste één omhullingsdeel, volgens een verder aspect van de uitvinding
als kenmerk dat het verstuiwerlichaam in staat en ingericht is om een aangeboden
10 straling in te vangen onder vorming van warmte, dat de omhulling althans lokaal tot aan
een grensvlak met het verstuiwerlichaam althans in hoofdzaak doorlatend is voor de
aangeboden straling en dat de omhulling althans aan het grensvlak met het
verstuiwerlichaam althans lokaal een grenslaag omvat die in warmte uitwisselend
contact met het verstuiwerlichaam is getreden en daarmee een hechting is aangegaan.

15 Een hechting van de omhulling met het verstuiwerlichaam en daarmee een onderlinge
fixatie kan daarbij worden bereikt door de bedoelde straling aan te bieden nadat het
verstuiwerlichaam en de omhulling werden samengevoegd. Aldus is een volstrekt
contactloze verwarming mogelijk die voornamelijk lokaal plaatsvindt en daardoor een
20 onderlinge positionering van beide delen intact laat en relatief weinig energie vergt. De
aan het verstuiwerlichaam gehechte omhulling zorgt daarbij bovendien voor een
naadloze afdichting met het verstuiwerlichaam, zodat het verstuiwerlichaam lekvrij in de
omhulling is gefixeerd en de inrichting gereed is voor een eventuele verdere afmontage.
Een dergelijke omhulling kan behalve voor niet-inhaleerbare sprays ook worden
25 toegepast voor inhaleerbare sprays en leent zich in beginsel voor ieder type
verstuiwerlichaam, variërend van het hiervoor beschreven type op basis van botsende
vloeistofstralen tot verstuiwerlichamen waarbij door zogenaamde Rayleigh-opbreking of
door atomisatie uit een vloeistof een fijne nevel wordt gevormd.

30 In een voorkeursuitvoeringsvorm omvat de omhulling althans aan een verstuiverzijde
een afstandsdeel dat in staat en ingericht is om onder alle omstandigheden een afstand te

bewaren tot een holte waarin het verstuiwerlichaam is opgenomen. Indien een aantal aldus omhulde verstuiwerlichamen in een voorraaddoos of anderszins los worden opgeslagen, dat wil zeggen niet in een enkelstuks verpakking, ligt een verstuiwerlichaam voldoende verdiept en beschermd in een omhulling om te vermijden dat tijdens opslag of transport de kwetsbare uittreedpoorten van een verstuiwerlichaam in contact kunnen komen met een deel van een andere verstuiwerinrichting.

Een bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiwerinrichting volgens de uitvinding is gekenmerkt doordat de omhulling althans in de grenslaag een lager smeltpunt heeft dan het verstuiwerlichaam en om het verstuiwerlichaam is versmolten. Een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiwerinrichting volgens de uitvinding heeft daarbij als kenmerk dat de omhulling ten minste twee onderling verbonden omhullingsdelen omvat die ter plaatse van het verstuiwerlichaam onderling zijn versmolten. Hierbij gelden dezelfde voordelen niet alleen tussen het verstuiwerlichaam en de omhulling, maar ook tussen de omhullingsdelen onderling. Door de omhullingsdelen uit eenzelfde materiaal te nemen, kan bovendien een onderlinge versmelting worden bevorderd. Hiertoe heeft een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiwerinrichting volgens de uitvinding als kenmerk dat de omhulling althans in de grenslaag een thermoplastische kunststof omvat, in het bijzonder één uit een groep van polyolefinen en polyamiden.

In plaats van door tussenkomst van althans een grenslaag van een thermoplastische kunststof kan de hechting tussen de omhulling en het verstuiwerlichaam ook op een andere thermisch activeerbare wijze worden gerealiseerd. Hiervan is uitgegaan in een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiwerinrichting volgens de uitvinding welke is gekenmerkt doordat de omhulling aan het grensvlak met het verstuiwerlichaam een thermisch uitgeharde grenslaag omvat. Voor de uitgeharde grenslaag is hierbij uitgegaan van een thermisch uithardbare lijm, zoals bijvoorbeeld een epoxylijm, die thermisch werd geactiveerd.

De beoogde absorptie van straling door het verstuiverlichaam kan, fysisch gesproken, verschillend van aard zijn. Zo kan worden uitgegaan van verschillende vormen van elektromagnetische inkoppeling, waarbij voor het verstuiverlichaam is uitgegaan van een elektrisch (half)geleidend materiaal. Het gekozen materiaal en de aard en frequentie van de straling kunnen relatief nauwkeurig zodanig op elkaar worden afgestemd dat in het verstuiverlichaam elektromagnetische absorptie optreedt waarbij deeltjes in het materiaal worden aangeslingerd en aldus in temperatuur stijgen. De frequentie van de straling dient daarbij binnen relatief nauwe grenzen te worden afgestemd op de aan te slingeren deeltjes. Een dergelijk mechanisme doet zich bijvoorbeeld voor bij relatief hoog-frequente microgolfstraling, zoals magnetronstraling, en dipoolmaterialen die zich daardoor laten aanslingeren.

Ook kan gebruik worden gemaakt van de generatie van inductiestromen in het verstuiverlichaam, om dit in temperatuur te doen stijgen. In de praktijk blijken daardoor bijzonder hoge, lokale temperatuurstijgingen in korte tijd haalbaar die toereikend zijn voor een versmelting van voorkomende omhullingmaterialen. Met het oog daarop heeft een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting volgens de uitvinding als kenmerk dat het verstuiverlichaam een elektrisch geleidend materiaal omvat, in het bijzonder één uit een groep omvattende metalen en halfgeleidermaterialen. Het geleidende vermogen van deze materialen staat toe dat een aangeboden elektromagnetisch wisselveld daarin wordt ingevangen en inductiestromen genereert. Anders dan bij elektromagnetische resonantie is de gekozen frequentie van de aangeboden straling hierbij minder kritisch en kan deze belangrijk lager zijn. In een verdere voorkeursuitvoeringsvorm heeft de verstuiverinrichting daarbij als kenmerk dat het verstuiverlichaam althans ten dele uit silicium is gevormd. Naast het elektrisch en thermisch geleidende vermogen biedt dit materiaal vele voordelen vanuit fabricagetechnisch oogpunt doordat de hedendaagse halfgeleidertechnologie en micro-tot nanomechanica in hoge mate op dit materiaal zijn afgestemd.

Behalve van een dergelijke elektromagnetische inkoppeling, kan binnen het kader van de uitvinding ook worden uitgegaan van optische absorptie. Daartoe heeft een

bijzondere uitvoeringsvorm van de verstuiverinrichting volgens de uitvinding als kenmerk dat het verstuiverlichaam optisch absorberend is en dat de omhulling tot aan het verstuiverlichaam althans een venster omvat dat in hoofdzaak transparant is voor de aangeboden straling. Deze uitvoeringsvorm leent zich voor lokale opwarming van het verstuiverlichaam onder invloed van licht, dat bijvoorbeeld gebruikmakend van een laser met een toereikend vermogen wordt aangeboden. Omdat het verstuiverlichaam hierbij op zichzelf niet elektrisch geleidend behoeft te zijn, kan daarvoor een breed scala van optisch absorberende materialen worden toegepast.

10 Een werkwijze voor het vervaardigen van een verstuiverinrichting waarbij een verstuiverlichaam in een holte van ten minste één omhullingsdeel wordt gebracht en daarin wordt gefixeerd, heeft volgens de uitvinding als kenmerk dat het verstuiverlichaam in direct warmte uitwisselend contact met althans een grenslaag van het ten minste ene omhullingsdeel in de holte wordt geplaatst, dat althans het verstuiverlichaam wordt onderworpen aan straling van een aard en frequentie die door het verstuiverlichaam wordt ingevangen onder afgifte van warmte en dat het verstuiverlichaam in de holte wordt gefixeerd door althans de grenslaag van het ten minste ene omhullingsdeel onder invloed van genoemde warmte aan het verstuiverlichaam te hechten. Aldus is een volstrekt contactloze en naadloze fixatie van het verstuiverlichaam in een omhulling mogelijk, zodat uiteindelijk een hermetisch afgesloten geheel wordt verkregen. Eén en ander biedt aanzienlijke voordelen ten opzichte van conventionele vervaardigingswijzen waarbij het verstuiverlichaam en de omhulling bijvoorbeeld door tussenkomst van een contactlijm dienen te worden verlijmd.

25 Een bijzondere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding heeft daarbij als kenmerk dat een eerste en een tweede omhullingsdeel aan een onderling grensvlak de holte omvatten en onder insluiting van het verstuiverlichaam tot een losneembaar samenstel worden samengevoegd, dat voor de omhullingsdelen wordt uitgegaan van omhullingsdelen die althans aan hun onderling grensvlak een thermoplastische kunststof omvatten, en dat het samenstel wordt onderworpen aan een behandeling met de

30

genoemde straling om het geheel althans ter plaatse van het verstuiwerlichaam onder invloed van genoemde warmte samen te smelten. Hierbij wordt het verstuiwerlichaam eerst losneembaar opgesloten tussen beide omhullingsdelen, waarbij nog steeds een zekere mate van vrijheid aanwezig is tot een onderlinge herpositionering en uitlijning.

- 5 Eenmaal correct samengevoegd wordt het geheel vervolgens onderworpen aan een contactloze verwarmingsstap die vermijdt dat de onderlinge positionering van de onderdelen wordt verstoord.

- 10 Een verdere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding heeft als kenmerk dat het verstuiwerlichaam onder tussenkomst van een thermisch uithardbare grenslaag in de holte wordt gebracht en dat althans het verstuiwerlichaam wordt onderworpen aan de genoemde straling om het verstuiwerlichaam te verwarmen en de grenslaag uit te harden. Aldus behoeft de omhulling op zichzelf geen thermoplastische eigenschappen te hebben en kan worden uitgegaan van een commercieel verkrijgbare thermisch uithardende lijm, 15 bijvoorbeeld op epoxy-basis, die onder invloed van door het verstuiwerlichaam afgestane warmte contactloos wordt geactiveerd.

- In een verder bijzondere uitvoeringsvorm is de werkwijze volgens de uitvinding daarbij gekenmerkt doordat voor het verstuiwerlichaam wordt uitgegaan van een elektrisch 20 geleidend materiaal, in het bijzonder een metaal of halfgeleidermateriaal, en dat het samenstel wordt onderworpen aan elektromagnetische straling, in het bijzonder microgolven, van een aard en frequentie die het ten minste ene omhullingsdeel althans in hoofdzaak passeert maar door het verstuiwerlichaam wordt ingevangen onder afgifte van warmte. Het ten minste ene omhullingsdeel kan daarbij integraal doorlatend zijn 25 voor de aangeboden straling dan wel daartoe lokaal een venster omvatten dat het verstuiwerlichaam aan de aangeboden straling blootstelt. Het omhullingsdeel laat aldus enerzijds de aangeboden straling passeren, maar verweekt en versmelt onder invloed van de in het verstuiwerlichaam gegenereerde warmte aan een grensvlak daarmee.

- 30 Een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding heeft als kenmerk dat voor het verstuiwerlichaam wordt uitgegaan van een optisch

absorberend materiaal, en dat met een lichtbron, in het bijzonder een laser, althans via een venster in de omhulling, een lichtbundel op het verstuiverlichaam wordt gericht.

Ook hierbij kan het ten minste ene omhullingsdeel al of niet integraal transparant zijn voor de aangeboden laserstraling dan wel lokaal een venster omvatten waarin het
5 verstuiverlichaam zichtbaar is. De hitte die vrijkomt doordat de laserstraling door het verstuiverlichaam wordt geabsorbeerd, zorgt ook bij deze uitvoeringsvorm voor een naadloze versmelting van het verstuiverlichaam aan het grensvlak met de omhulling.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een verstuiverlichaam zoals toepasbaar in de
10 hiervoor beschreven verstuiverinrichting volgens de uitvinding en zal thans nader worden beschreven aan de hand van een aantal uitvoeringsvoorbeelden en een bijbehorende tekening. In de tekening toont:

- figuur 1 een perspectivisch aanzicht van samenstellende delen van een eerste uitvoeringsvoorbeeld van een verstuiverinrichting volgens een eerste
15 aspect van de uitvinding;
- figuur 2 een perspectivisch aanzicht van de samengestelde verstuiverinrichting van figuur 1;
- figuur 3 een bovenaanzicht van een bodemdeel van de verstuiverinrichting van figuur 1;
- 20 figuur 4A een perspectivisch aanzicht van een tweede uitvoeringsvoorbeeld van een verstuiverinrichting volgens het eerste aspect van de uitvinding;
- figuur 4B een perspectivisch aanzicht van een derde uitvoeringsvoorbeeld van een verstuiverinrichting volgens het eerste aspect van de uitvinding;
- figuur 4C-D een perspectivisch aanzicht van een vierde uitvoeringsvoorbeeld van een
25 verstuiverinrichting volgens het eerste aspect van de uitvinding;
- figuur 5A-B een perspectivisch aanzicht, respectievelijk dwarsdoorsnede volgens de lijn B-B, van een vijfde uitvoeringsvoorbeeld van een verstuiverinrichting volgens het eerste aspect van de uitvinding;
- figuur 6A-B een perspectivisch aanzicht, respectievelijk dwarsdoorsnede volgens de
30 lijn B-B, van een zesde uitvoeringsvoorbeeld van een verstuiverinrichting volgens het eerste aspect van de uitvinding;

- figuur 7 een perspectivisch aanzicht van een verstuiverlichaam van een eerste uitvoeringsvorm van een verstuiverinrichting volgens het tweede aspect van de uitvinding in een passende omhulling;
- figuur 8 een tweetal doorsneden van de verstuiverinrichting van figuur 7;
- 5 figuur 9 een perspectivisch aanzicht van een verstuiverlichaam van een tweede uitvoeringsvorm van een verstuiverinrichting volgens het tweede aspect van de uitvinding in een passende omhulling;
- figuur 10 een doorsnede, van de verstuiverinrichting van figuur 9; en
- Figuur 11A-B een doorsnede van een verstuiverlichaam van een derde uitvoeringsvorm
- 10 van een verstuiverinrichting volgens het tweede aspect van de uitvinding, respectievelijk voor en na te zijn gefixeerd in een omhulling.

De figuren zijn zuiver schematisch en niet op schaal getekend. Met name zijn terwille van de duidelijkheid sommige dimensies in meer of mindere mate overdreven weergegeven. Overeenkomstige delen zijn in de figuren met eenzelfde verwijzingscijfer

15 aangeduid.

Figuur 1 toont een tweetal samenstellende delen van een verstuiverlichaam 1 van een verstuiverinrichting volgens een eerste uitvoeringsvoorbeeld van de uitvinding, dat in figuur 2 en 3 respectievelijk als samengesteld geheel en in doorsnede is weergegeven.

20 Daarbij is in dit voorbeeld uitgegaan van twee delen 10,20 van silicium of glas vanwege de compatibiliteit van deze materialen met moderne lithografische technieken zoals gebruikt binnen de halfgeleidertechnologie of met micro-elektro-mechanica systemen (MEMs) en andere fijnmechanische technieken zoals LiGA

(Lithographie-Galvanoformung-Abformung), precisie spuitgieten, micro moulding,

25 electroformeren en stereolithografie.

Een bodemdeel 10 van het verstuiverlichaam is door etsen geheel monolytisch uit een substraat van silicium gevormd en omvat naast een bodem 11 een wandenstructuur 12-14 die tezamen een vloeistofholte 15 begrenzen. De vloeistofholte 15 is aan een eerste,

30 inlaatzijde in open communicatie met een inlaat 16, die desgewenst is voorzien van een gelijktijdig daarmee gevormd inlaatfilter in de vorm van een uit het substraat geëtste

roosterstructuur. Via de inlaat 16 wordt gedurende bedrijf een te vernevelen fluïdum onder verhoogde druk van de orde van 1-20 bar, althans onder 50 bar, in de vloeistofholte ingelaten. Hiertoe omvat de verstuiwerinrichting buiten het verstuiverlichaam niet nader getoonde drukmiddelen en toevoermiddelen.

5

Aan een sproeizijde omvat het bodemdeel 10 een stel uittreedpoorten 18 waarin de vloeistofholte 15 uitmondt om een fluïdum in de vorm van een tweetal naar elkaar toe gerichte stralen 31,32 vanuit een stel uittreedopeningen 19 te laten ontwijken, zie ook figuur 2, onder vorming van een nevel 33. De uittreedpoorten 18 bevinden zich daarbij
10 in respectieve wanddelen 13,14 die daarbij dusdanig ten opzichte van elkaar zijn georiënteerd dat denkbeeldige naar een stromingsrichting gerichte hartlijnen van de uittreedpoorten onderling een hoek α insluiten en elkaar snijden in een snijpunt S, zie figuur 3. Deze hoek ligt typisch tussen 30 en 120 graden en bedraagt hier circa 90°. Een hoogte en een breedte van de uittreedpoorten liggen typisch tussen 20 en 100
15 micrometer en bedragen in dit voorbeeld beide circa 30 micrometer.

Dankzij uit de halfgeleidertechnologie overgenomen fotolithografische maskeringstechnieken en etsbewerkingen kan de in figuur 1 getoonde bodemstructuur met een uitermate hoge graad van precisie volledig als één monolytisch geheel worden
20 vervaardigd. De structuur is afgesloten met een plaatvormig dakdeel 20 dat een dak 21 van het verstuiverlichaam vormt en dat lekdicht met het bodemdeel 10 is verbonden. Voor het dakdeel 20 kan eveneens worden uitgegaan van silicium of glas maar desgewenst ook worden gekozen voor een ander materiaal zoals een metaal of polymeer. Het aldus verkregen verstuiverlichaam is in figuur 2 weergegeven.

25

Indien in het verstuiverlichaam een vloeistof of ander fluïdum onder verhoogde druk wordt ingelaten, zal de vloeistof aan het stel uittreedpoorten 18 ontwijken onder vorming van een tweetal vloeistofstralen 31,32 die elkaar in of nabij het snijpunt S treffen. De botsende vloeistofstralen 31,32 breken als gevolg daarvan op in fijne
30 druppeltjes die in de omgevingslucht colloïdaal suspenderen tot een fijne nevel 33. Aangetoond is dat een grootteverdeling van de aldus gevormde neveldruppeltjes binnen

relatief nauwkeurige grenzen rond 10 tot 100 micrometer ligt, waardoor de inrichting volgens de uitvinding zich bijzonder goed leent voor niet inhaleerbare sprays, zowel in drijfgas houdende spuitbussen als in drijfgasvrije pompbussen.

- 5 Afgezien van de inlaatdruk en de aard van de vloeistof, is het nevelbeeld voornamelijk afhankelijk van de poortstructuur 18,19 en de oppervlaktemorfologie van de wandstructuur 13,14 van het verstuiverlichaam aan de sproeizijde. Omdat deze structuren volledig fotolithografisch en met een hoge graad van precisie zijn bepaald, kan de inrichting met een uitermate hoge reproduceerbaarheid worden vervaardigd, waarbij het nevelbeeld van inrichting tot inrichting niet of nauwelijks zal variëren.
- 10 Hieraan draagt bij dat de verneveling in de inrichting volgens de uitvinding plaatsvindt tussen een beschermende structuur van overstekende delen van het dak 21 en de bodem 11 die een afstand d3 voorbij de zijwandstructuur 13,14 oversteken. Eén en ander is in figuur 3 in detail weergegeven.
- 15 Het verstuiverlichaam omvat dankzij de uitvinding een buiten de uittreedpoorten 18 gelegen verstuiverruimte 17 om daarin de vloeistofstralen te ontvangen, die aan tegenoverliggende zijden door het dak en de bodem van het verstuiverlichaam wordt begrensd maar aan de sproeizijde volledig open is om het stel naar elkaar toe gerichte vloeistofstralen te laten ontwijken. Het snijpunt S van de ontwijkende vloeistofstralen ligt daarbij op een grotere afstand van de uittreedpoorten 18 dan de afstand waarover het dak en de bodem zich voorbij de uittreedpoorten 18 uitstrekken en dus buiten de aan weerszijden door het dak en de bodem begrensde verstuiverruimte 17. Een
- 20 separatiebewerking, waarbij het verstuiverlichaam volgens een uiterste rand van het dak en de bodem van een groter geheel wordt afgescheiden, heeft daardoor althans hoegenaamd geen invloed op de werking en met name de verneveleigenschappen van het verstuiverlichaam, waardoor dit zich met een extreem hoge reproduceerbaarheid en opbrengst op industriële schaal laat vervaardigen.
- 25
- 30 Zowel de bodem 11 als het dak 21 van het verstuiverlichaam strekken zich over een afstand d1 voorbij de uittreedpoorten 18 uit, terwijl het snijpunt S van de elkaar

treffende vloeistofstralen 31,32 op een afstand d2 van diezelfde poorten 18 is gelegen.

In dit voorbeeld bedraagt de eerste afstand d1 circa 30 micrometer en ligt het snijpunt op circa 60 micrometer van de poorten 18. Een eventuele geringe variatie in de lengte d1 blijkt in de praktijk het nevelbeeld van de inrichting in het geheel niet te verstoren.

- 5 Eventuele randafwerkingen of bijvoorbeeld variaties in een snij-, zaag- of kliefbewerking om het verstuiverlichaam hier van een groter geheel af te scheiden, zijn aldus niet van invloed op het nevelbeeld van de uiteindelijke inrichting.

- 10 Doordat de structuur van de uittreedpoorten 18 aldus volledig fotolithografisch, micromechanisch of anderszins met een zeer hoge graad van precisie kan worden bepaald en met name geen rekening behoeft te worden gehouden met een breuklijn die daardoorheen loopt, kunnen de poorten 18 met een relatief korte kanaallengte worden voorzien. Dit is in het onderhavige voorbeeld bereikt doordat de vloeistofkamer 15 tot op een afstand λ van slechts circa 5 micrometer tot aan de uittreedopeningen 19 van de uittreedpoorten 18 reikt, zie figuur 3. De uittredende vloeistof behoeft aldus slechts een kanaallengte λ van een luttele 5 micrometer in de poorten 18 te overbruggen vooraleer aan de uittreedopeningen 19 uit te treden. Dit is minder dan de transversale dimensies van de uittreedpoorten, waardoor de uittreedpoorten niet of nauwelijks een stromingsweerstand en drukval voor de uittredende vloeistof veroorzaken en de vloeistof met een hoge snelheid kan uittreden.
- 15
- 20

- Een verstuiverlichaam van een tweede uitvoeringsvorm van een verstuiverinrichting volgens de uitvinding is weergegeven in figuur 4A. De structuur is grotendeels vergelijkbaar met die van het eerste uitvoeringsvoorbeeld, maar in dit geval volledig uit kunststof vervaardigd. Hiertoe is in dit voorbeeld uitgegaan van twee spuitgietsdelen 10, 20 die uit een geschikte thermoplastische kunststof zijn gevormd, in het bijzonder een polyamide of polyolefin, en die over en weer zijn voorzien van snaporganen 23 en complementaire snapholten 24 waarmee een bodemdeel 10,11 en een dakdeel 20,21 aan elkaar kunnen worden geklikt. Door tussenkomst van een geschikte verlijming of door onderlinge versmelting ontstaat aldus een hecht en lekvrij samenstel met een inlaat 16 om een vloeistof onder verhoogde druk te ontvangen en een stel uittreedpoorten 18,19
- 25
- 30

om de vloeistof in de vorm van een stel botsende stralen vanuit een vloeistofholte 15 te laten ontwijken. De vloeistofholte 15 bevindt zich binnen dit samenstel en is zijdelings begrensd door wanddelen 12,13 die monolytisch met het bodemdeel 10 zijn gevormd.

5 De op elkaar intredende stralen breken ter plaatse van hun onderlinge snijpunt op in een fijne nevel. Dit snijpunt is ook hier gelegen buiten de grenzen van een dak 21 en bodem 11 die door uitstekende delen van beide lichaamsdelen 10,20 worden gevormd, terwijl de uittreedpoorten 18 binnen deze begrenzing liggen. Spuitgiettechnieken bieden een grote vormvrijheid wat hier onder meer tot uiting komt in de hier toegepaste ronde
10 uittreedopeningen 19 en cilindrische uittreedpoorten 18. Hoewel de nauwkeurigheid van de aldus bereikte structuur geringer zal zijn dan de extreem hoge precisie van de voor het eerst voorbeeld toegepaste halfgeleidertechnieken en microsysteemtechnieken, blijkt de nauwkeurigheid niettemin ruimschoots toereikend om aldus een geschikte verstuiverinrichting tegen een relatief lage kostprijs in serieproductie te vervaardigen.

15 Een derde uitvoeringsvoorbeeld van een verstuiverlichaam van een verstuiverinrichting volgens het eerste aspect van de uitvinding is weergegeven in figuur 4B. Hierbij omvat het verstuiverlichaam twee nagenoeg identieke delen 10,20 die ieder een helft van de uiteindelijke structuur omvatten. Deze structuur is bijvoorbeeld door etsen of fresen in
20 een oppervlak van een uitgangssubstraat, bijvoorbeeld van glas of silicium, aangebracht om daaraan wanddelen 12A, 13A,14A respectievelijk 12B,13B,14B te vormen. Aan een sproeizijde zijn daarbij delen van uittreedpoorten 18A respectievelijk 18B voorzien, waaruit tijdens bedrijf vloeistofstralen vanuit een vloeistofholte 15 ontwijken die elkaar kruisen in een snijpunt buiten een sproeiruimte 17 aan een van de vloeistofkamer
25 afgewende zijde van de vloeistofkamer 15. De delen van het verstuiverlichaam worden vervolgens met hun gestructureerde zijde op elkaar geplaatst en onderlings verlijmd tot een hermetisch geheel. De sproeiruimte 17 is alsdan aan tegenoverliggende zijden begrensd door een bodem 11 en dak 21 die respectievelijk door beide samenstellende delen 10,20 van het verstuiverlichaam worden gevormd. Overigens kan in plaats van
30 van twee nagenoeg identieke gestructureerde delen ook worden uitgegaan van twee

gestructureerde delen met een andere opdeling van de uiteindelijke eindstructuur en kan voor beide delen desgewenst een verschillend uitgangsmateriaal worden toegepast.

Eventueel kan voor de vorming van een verstuiwerlichaam uit kunststof ook worden
5 uitgaan van moderne modelleertechnieken zoals stereolithografie en rapid
prototyping, waarbij het verstuiwerlichaam al of niet in één geheel met behulp van een
microprocessor gestuurde laser direct driedimensionaal in een daarop afgestemde
(hars)vloeistof wordt geschreven of met behulp van een set maskers daarin wordt
afgebeeld, waardoor de vloeistof ter plaatse uithardt om het lichaam te vormen. Daarbij
10 kan ervoor worden gekozen om het bodemdeel afzonderlijk van het dakdeel te vormen,
maar kan ook het gehele verstuiwerlichaam in één bewerking als een monolytisch geheel
uit de hars worden gevormd. Een voorbeeld daarvan is weergegeven in figuur 4C en 4D
aan de hand van een vierde uitvoeringsvoorbeeld van een verstuiwerlichaam van een
verstuiwerinrichting volgens het eerste aspect van de uitvinding. De figuren tonen
15 daarbij het verstuiwerlichaam vanuit tegengestelde perspectivische richtingen. Het
verstuiwerlichaam omvat aldus één monolytisch geheel 10 waarin, gebruikmakend van
de hiervoor beschreven technieken, de gewenste verstuiwerstructuur is afgebeeld en
gevormd.

20 Een verstuiwerlichaam van een derde uitvoeringsvorm van een verstuiwerinrichting
volgens de uitvinding is weergegeven in figuur 5A en 5B, respectievelijk in perspectief
en in dwarsdoorsnede. Aan een sproeizijde omvat dit verstuiwerlichaam een wanddeel
10 met, daaraan grenzend, een circa half-cilindrische verstuiverruimte 17 waarin een stel
uittreedpoorten 18 uitmondt, zie figuur 5A. De verstuiverruimte 17 wordt daarbij aan
25 alle zijden door het wanddeel 10 begrenst, dat de verstuiverruimte 17 scheidt van een
vloeistofkamer 15 in het verstuiwerlichaam. De vloeistofkamer wordt, althans tijdens
bedrijf, vanuit een inlaat 16 met een vloeistof onder druk gevoed. Het stel
uittreedpoorten 18 is zodanig ten opzichte van elkaar gepositioneerd dat uittredende
vloeistofstralen elkaar snijden in een snijpunt dat buiten de verstuiverruimte 17 is
30 gelegen

Het wanddeel 10 omvat in dit voorbeeld een metalen inzetdeel, maar kan eventueel ook monolytisch zijn gevormd met het aangrenzende deel 20 van het verstuiverlichaam. Het inzetdeel kan, evenals het overige deel 20 van het verstuiverlichaam, uit uiteenlopende materialen worden vervaardigd, waaronder naast halfgeleidermaterialen, glas en kunststof met name ook metalen. In het laatste geval wordt de half-cilindrische verstuierruimte 17 met voordeel door stansen in het wanddeel 10 aangebracht.

Figuur 6A en 6B toont een verstuiverlichaam van een vierde uitvoeringsvorm van een verstuiverinrichting volgens de uitvinding, respectievelijk in perspectief en in dwarsdoorsnede. Aan een spoezijde omvat het verstuiverlichaam een wanddeel 10 met, daaraan grenzend, een holronde verstuierruimte 17 die rondom door het wanddeel wordt begrensd. De verstuierruimte 17 reikt daarbij, conform de uitvinding, voorbij een stel uittreedpoorten 18 dat daarin aan weerszijden uitmondt, zie figuur 6A. Aan een tegenoverliggende zijde begrenst het wanddeel 10 een vloeistofkamer 15 die, gedurende bedrijf, vanuit een inlaat 16 met een vloeistof onder druk wordt gevoed. De poorten 18 zijn zodanig ten opzichte van elkaar gepositioneerd dat uittredende vloeistofstralen elkaar buiten de verstuierruimte 17 snijden.

Het wanddeel 10 omvat ook in dit voorbeeld een metalen inzetdeel, maar kan desgewenst monolytisch zijn gevormd met het aangrenzende deel 20 van het verstuiverlichaam. Het inzetdeel kan, evenals het overige deel 20 van het verstuiverlichaam, uit uiteenlopende materialen worden vervaardigd, waaronder naast halfgeleidermaterialen, glas en kunststof met name ook metalen. In het laatste geval wordt de komvormige, holronde verstuierruimte 17 met voordeel door stansen in het wanddeel 10 aangebracht.

Voor een praktische uiteindelijke afmontage wordt het verstuiverlichaam 1 van een verstuiverinrichting volgens een uitvoeringsvorm van een tweede aspect van de uitvinding in een omhulling 40 aangeboden, zie figuur 7 en 8. Daartoe wordt volgens het tweede aspect van de uitvinding uitgegaan van een verstuiverlichaam dat elektrisch geleidend is en daardoor in staat en ingericht is om elektromagnetische straling in te

vangen onder afgifte van hitte. Het verstuiverlichaam kan daarbij als geheel voor althans een groot deel uit een elektrisch geleidend materiaal, zoals een metaal of een halfgeleidermateriaal, zijn vervaardigd dan wel met een elektrisch geleidende coating zijn overtrokken.

5

De omhulling omvat in dit voorbeeld twee schaaldelen 41,42 die bijvoorbeeld door spuitgieten uit een thermoplastische kunststof, zoals een polyamide of een polyolefin, zijn vervaardigd. De schaaldelen zijn over en weer voorzien van holtes 44 en uitstekende nokken of pinnen 45 en passen nauwkeurig op elkaar, daarbij geleid door een passing van de pinnen of nokken 45 in de holtes 44. Beide schaaldelen liggen
10 daarbij om een gemeenschappelijke verstuiverholte 43 waarin een verstuiverlichaam althans nagenoeg passend kan worden ontvangen.

Volgens een uitvoeringsvorm van een werkwijze volgens de uitvinding wordt het verstuiverlichaam in één van beide omhullingsdelen 41 in de verstuiverholte 43
15 geplaatst en daarin nauwkeurig gepositioneerd. Het omhullingsdeel 41 wordt samengevoegd met het tweede omhullingsdeel 42 om het geheel te sluiten. Vervolgens wordt het aldus verkregen samenstel onderworpen aan een elektromagnetische straling of laserstraling van een geselecteerde aard en frequentie bij een voldoende hoog
20 vermogen om het verstuiverlichaam contactloos in temperatuur te doen stijgen.

Hiertoe wordt in het onderhavige voorbeeld uitgegaan van magnetronstraling bij een frequentie van circa 2,5 GHz en een vermogen van circa 800 W. Binnen luttele seconden leidt dit tot een temperatuurstijging aan een grensvlak met het
25 verstuiverlichaam van de orde van enkele honderden graden celcius. Beide thermoplastische omhullingsdelen 41,42 smelten bij een dergelijke temperatuur althans aan het grensvlak met het verstuiverlichaam tot een onlosmakelijk, lekvrij geheel samen. Het aldus omhulde verstuiverlichaam kan bijvoorbeeld dienen als sproeikop in de verstuiverinrichting. Aan een inlaatzijde omvat de sproeikop 40 een holte 46 die in
30 open communicatie verkeert met een inlaat 16 van het verstuiverlichaam, terwijl de

sproeikop aan een afgiftezijde open is om een stelsel van uittreedpoorten van het verstuiverlichaam vrij te laten.

In plaats van uit twee, althans nagenoeg symmetrische schaaldelen kan een dergelijke
5 omhulling ook uit een basisdeel 51 en een daarin passende dop 52 worden gevormd.
Een uitvoeringsvoorbeeld daarvan is getoond in figuur 9 en 10. De dop 52 sluit daarbij
passend in een verstuiverholte 53 in het basisdeel 51, waarin een verstuiverlichaam 1
althans nagenoeg passend wordt ontvangen, zodanig dat rechtreeks warmte uitwisselend
contact met beide omhullingsdelen 51,52 mogelijk is. De dop 52 sluit aldus het
10 verstuiverlichaam 1 in de verstuiverholte 53 op. Ook in dit geval is uitgegaan van
omhullingsdelen 51,52 van een thermoplastische kunststof die althans lokaal versmelten
onder invloed van warmte die door het verstuiverlichaam wordt gegenereerd als het
geheel wordt blootgesteld aan een geschikte elektromagnetische- of laserstraling. Als
het geheel aan dergelijke straling wordt blootgesteld, versmelten de dop 52 en het
15 basisdeel 51 onderling tot een onlosmakelijk geheel samen en smelt het basisdeel 51 aan
een grensvlak met het verstuiverlichaam 1 naadloos samen.

De dop 52 vormt tevens een afstandsdeel dat in staat en ingericht is om onder alle
omstandigheden een afstand te bewaren tot de verstuiverholte 53 waarin het
20 verstuiverlichaam 1 ligt besloten. Het verstuiverlichaam 1 ligt daardoor voldoende
verdiept en beschermd in de omhulling 51,52 om te vermijden dat tijdens opslag of
transport de kwetsbare uittreedpoorten 8 van een verstuiverlichaam 1 in contact kunnen
komen met een deel van een andere verstuiverinrichting. In plaats van een doorlopende
rand, zoals in dit voorbeeld, kan het afstandsdeel ook één of meer nokken, ribben of
25 ander profiel aan de top van de omhulling omvatten dan wel worden gevormd door een
afdoende wandlengte van de top van de omhulling tot de verstuiverholte 53.

Overigens kan ook worden uitgegaan van een omhulling van louter een enkel
omhullingsdeel waarin het verstuiverlichaam om vergelijkbare wijze wordt
30 ondergebracht en gefixeerd. Een uitvoeringsvoorbeeld van een verstuiverlichaam met
een dergelijke omhulling is weergegeven in figuur 11A en 11B. Hierbij wordt het

verstuiverlichaam passend ontvangen in een verstuiwerholte 53 in het omhullingsdeel 51, waarin het via een aan een voorzijde voorzien venster 54 kan worden gebracht, zie figuur 11A. Vervolgens wordt het geheel, conform de uitvinding, blootgesteld aan straling die door het verstuiwerlichaam wordt geabsorbeerd, onder afgifte van warmte. In 5 dit voorbeeld wordt dit bereikt door via het venster 54 een laser op het verstuiwerlichaam 1 te richten. Een direct warmte-uitwisselend contact tussen het verstuiwerlichaam en het aangrenzende deel van de omhulling 51, zorgt nu voor een lokale verweking en smelting van het omhullingsmateriaal, zodat dit naadloos aan het verstuiwerlichaam 1 zal aansluiten en rondom in het venster 54 een kraag 55 zal vormen 10 die het verstuiwerlichaam 1 verder fixeert, zie figuur 11B.

Hoewel de uitvinding hiervoor aan de hand van slechts enkele uitvoeringsvoorbeelden nader werd toegelicht, moge het duidelijk zijn dat de uitvinding daartoe geenszins is beperkt. Integendeel zijn binnen het kader van de uitvinding voor een gemiddelde 15 vakman nog vele variaties en verschijningsvormen mogelijk.

Conclusies:

1. Verstuiverinrichting omvattende een verstuiverlichaam met een inlaat om een
fluidum onder verhoogde druk te ontvangen en met ten minste één stel uittreedpoorten
5 om het fluidum aan een sproeizijde te laten ontwijken onder vorming van een nevel,
waarbij denkbeeldige, naar een stromingsrichting gerichte hartlijnen van de
uittreedpoorten een onderlinge hoek insluiten om elkaar in een snijpunt te snijden, met
het kenmerk dat het ten minste ene stel uittreedpoorten opent in een ten minste aan
tegenoverliggende zijden door het verstuiverlichaam begrensde en aan de sproeizijde
10 open verstuierruimte en dat het snijpunt van de hartlijnen van de uittreedpoorten aan de
sproeizijde buiten de verstuierruimte is gelegen.
2. Verstuiverinrichting volgens conclusie 1 met het kenmerk dat het
verstuiverlichaam een dak en een bodem omvat die zich over ten minste een eerste
15 afstand voorbij het stel uittreedpoorten uitstrekken en dat het snijpunt van de
denkbeeldige hartlijnen van de uittreedpoorten op een tweede afstand vanaf het stel
uittreedpoorten is gelegen, welke tweede afstand groter is dan de eerste afstand.
3. Verstuiverinrichting volgens conclusie 2 met het kenmerk dat de uittreedpoorten
20 monolytisch zijn gevormd met ten minste één van het dak en de bodem van het
verstuiverlichaam.
4. Verstuiverinrichting volgens conclusie 1,2 of 3 met het kenmerk dat het
verstuiverlichaam ten minste één in hoofdzaak plaatvormig substraat omvat van een
25 materiaal genomen uit een groep omvattende kunststoffen, metalen,
halfgeleidermaterialen, in het bijzonder silicium, keramische materialen en glas, en dat
de inlaat en de uittreedpoorten aan een hoofdoppervlak van ten minste één van het ten
minste ene in hoofdzaak plaatvormige substraat zijn aangebracht.

5. Verstuiverinrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat een lengte van de uittreedpoorten kleiner is dan een transversale dimensie daarvan, in het bijzonder tussen eenmaal en tienmaal kleiner.
- 5 6. Verstuiverinrichting volgens conclusie 5 met kenmerk dat de uittreedpoorten een transversale dimensie hebben groter dan circa 20 micrometer en een lengte van minder dan 20 micrometer.
- 10 7. Verstuiverinrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat het verstuiverlichaam een vloeistofkamer omvat in open communicatie met de inlaat en met het ten minste ene stel uittreedpoorten en dat de vloeistofkamer althans nagenoeg tot aan een uittreedopening van de uittreedpoorten reikt.
- 15 8. Verstuiverinrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat de uittreedpoorten in respectieve wanddelen van het verstuiverlichaam zijn voorzien, welke wanddelen onder een hoek ten opzichte van elkaar zijn georiënteerd en zich althans nagenoeg dwars op een hartlijn van de daarin voorziene uittreedpoort uitstrekken.
- 20 9. Verstuiverlichaam volgens conclusie 8 met het kenmerk dat de wanddelen uittreedopeningen van de uittreedpoorten omvatten, waarbij de uittreedopeningen althans in hoofdzaak dwars ten opzichte van de respectieve denkbeeldige hartlijnen van de uittreedpoorten zijn georiënteerd.
- 25 10. Verstuiverinrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat de denkbeeldige hartlijnen van de uittreedpoorten een onderlinge hoek tussen 30 en 120 graden insluiten.
- 30 11. Verstuiverinrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat de inlaat is voorzien van een inlaatfilter.

12. Verstuiverinrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat drukmiddelen zijn voorzien om een fluïdum met een werkdruk van 1 tot 20 bar, althans onder circa 50 bar, in de ten minste ene vloeistofkamer te brengen.
- 5 13. Verstuiverinrichting omvattende een verstuiwerlichaam met een inlaat om een fluïdum onder verhoogde druk te ontvangen en ten minste één uittreedpoort om het fluïdum aan een sproeizijde te laten ontwijken onder vorming van een nevel, waarbij het verstuiwerlichaam is opgenomen in een omhulling, omvattende ten minste één omhullingsdeel, met het kenmerk dat het verstuiwerlichaam in staat en ingericht is om
10 een aangeboden straling in te vangen onder vorming van warmte, dat de omhulling althans lokaal tot aan een grensvlak met het verstuiwerlichaam althans in hoofdzaak doorlatend is voor de aangeboden straling en dat de omhulling althans aan het grensvlak met het verstuiwerlichaam althans lokaal een grenslaag omvat die in warmte uitwisselend contact met het verstuiwerlichaam is getreden en daarmee een hechting is
15 aangegaan.
14. Verstuiverinrichting volgens conclusie 13 met het kenmerk dat de omhulling althans in de grenslaag een lager smeltpunt heeft dan het verstuiwerlichaam en om het verstuiwerlichaam is versmolten.
20
15. Verstuiwerlichaam volgens conclusie 13 of 14 met het kenmerk dat de omhulling ten minste twee onderling verbonden omhullingsdelen omvat die ter plaatse van het verstuiwerlichaam onderling zijn versmolten.
- 25 16. Verstuiverinrichting volgens conclusie 14 of 15 met het kenmerk dat de omhulling althans in de grenslaag een thermoplastische kunststof omvat, in het bijzonder één uit een groep van polyolefinen en polyamiden.
- 30 17. Verstuiverinrichting volgens conclusie 13 met het kenmerk dat de omhulling aan het grensvlak met het verstuiwerlichaam een thermisch uitgeharde grenslaag omvat.

18. Verstuiverinrichting volgens één of meer der conclusies 13 tot en met 17 met het kenmerk dat het verstuiwerlichaam een elektrisch geleidend materiaal omvat, in het bijzonder één uit een groep omvattende metalen en halfgeleidermaterialen.
- 5 19. Verstuiverinrichting volgens conclusie 18 met het kenmerk dat het verstuiwerlichaam althans ten dele uit silicium is gevormd.
20. Verstuiverinrichting volgens één of meer der conclusies 13 tot en met 19 met het kenmerk dat het verstuiwerlichaam optisch absorberend is en dat de omhulling tot aan
10 het verstuiwerlichaam althans een venster omvat dat in hoofdzaak transparant is voor de aangeboden straling.
21. Verstuiverlichaam voor toepassing in de verstuiverinrichting volgens één of meer der voorafgaande conclusies.
- 15 22. Werkwijze voor het vervaardigen van een verstuiverinrichting waarbij een verstuiwerlichaam in een holte van ten minste één omhullingsdeel wordt gebracht en daarin wordt gefixeerd met het kenmerk dat het verstuiwerlichaam in direct warmte uitwisselend contact met althans een grenslaag van het ten minste ene omhullingsdeel in
20 de holte wordt geplaatst, dat althans het verstuiwerlichaam wordt onderworpen aan straling van een aard en frequentie die door het verstuiwerlichaam wordt ingevangen onder afgifte van warmte en dat het verstuiwerlichaam in de holte wordt gefixeerd door althans de grenslaag van het ten minste ene omhullingsdeel onder invloed van genoemde warmte aan het verstuiwerlichaam te hechten.
- 25 23. Werkwijze volgens conclusie 22 met het kenmerk dat een eerste en een tweede omhullingsdeel aan een onderling grensvlak de holte omvatten en onder insluiting van het verstuiwerlichaam tot een losneembaar samenstel worden samengevoegd, dat voor de omhullingsdelen wordt uitgegaan van omhullingsdelen die althans aan hun onderling
30 grensvlak een thermoplastische kunststof omvatten, en dat het samenstel wordt onderworpen aan een behandeling met de genoemde straling om het geheel althans ter

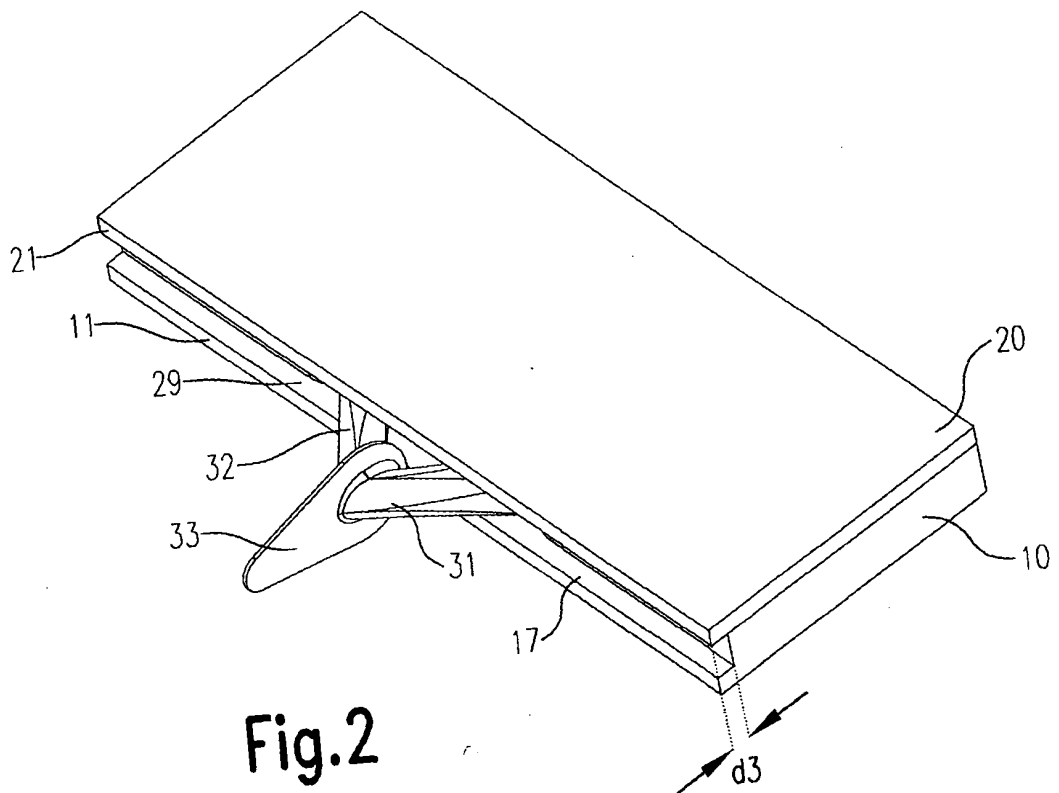
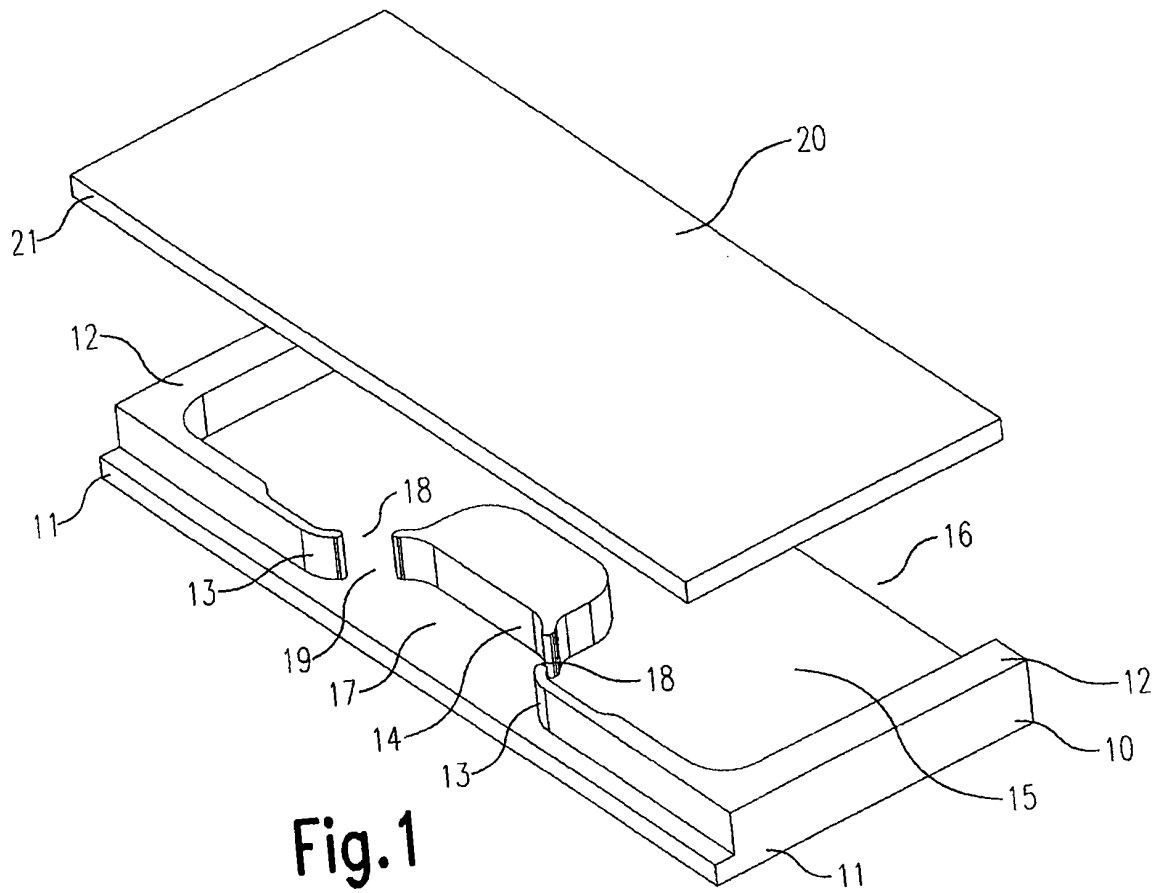
plaatse van het verstuiwerlichaam onder invloed van genoemde warmte samen te smelten.

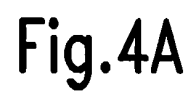
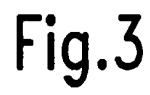
24. Werkwijze volgens conclusie 22 met het kenmerk dat het verstuiwerlichaam
5 onder tussenkomst van een onder invloed van warmte uithardbare grenslaag in de holte
wordt gebracht en dat althans het verstuiwerlichaam wordt onderworpen aan de
genoemde straling om het verstuiwerlichaam te verwarmen en de grenslaag uit te harden.

25. Werkwijze volgens conclusie 22, 23 of 24 met het kenmerk dat voor het
10 verstuiwerlichaam wordt uitgegaan van een elektrisch geleidend materiaal, in het
bijzonder een metaal of halfgeleidermateriaal, en dat het samenstel wordt onderworpen
aan elektromagnetische straling, in het bijzonder microgolven, van een aard en
frequentie die het ten minste ene omhullingsdeel althans in hoofdzaak passeert maar
door het verstuiwerlichaam wordt ingevangen onder afgifte van warmte.

15

26. Werkwijze volgens conclusie 22, 23 of 24 met het kenmerk dat voor het
verstuiwerlichaam wordt uitgegaan van een optisch absorberend materiaal, en dat met
een lichtbron, in het bijzonder een laser, althans via een venster in de omhulling, een
lichtbundel op het verstuiwerlichaam wordt gericht.





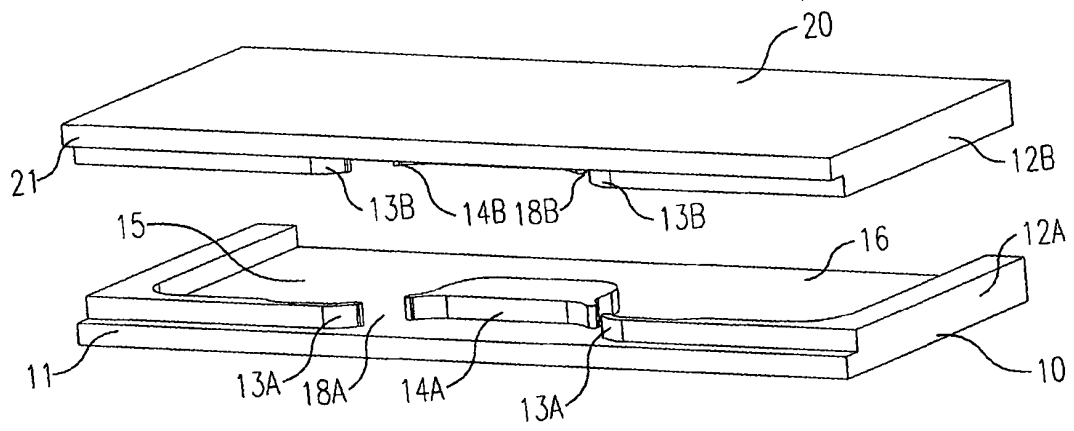


Fig.4B

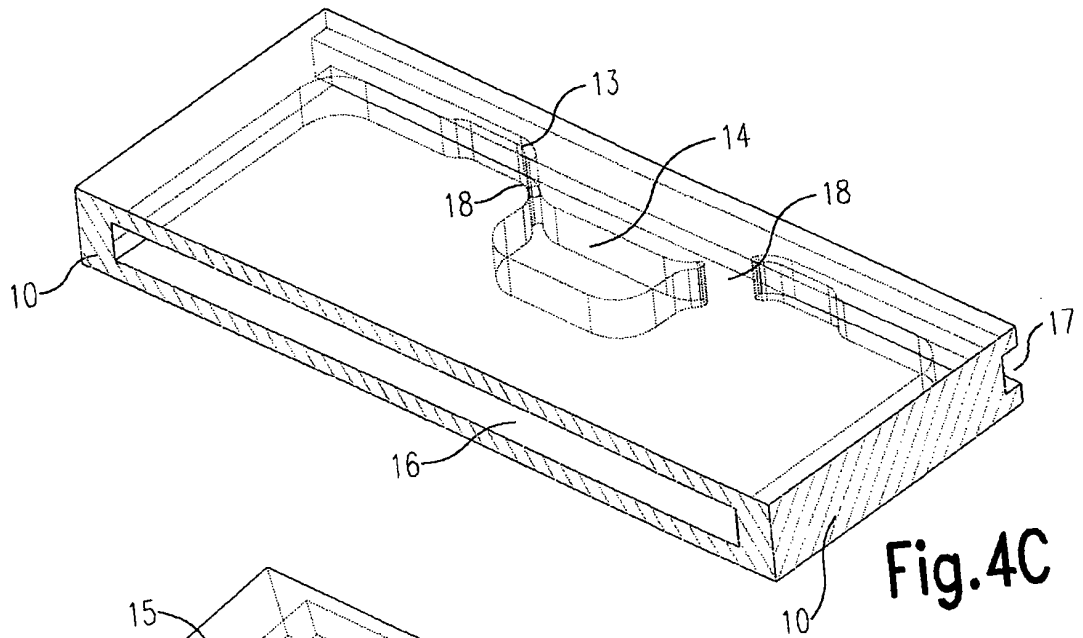


Fig.4C

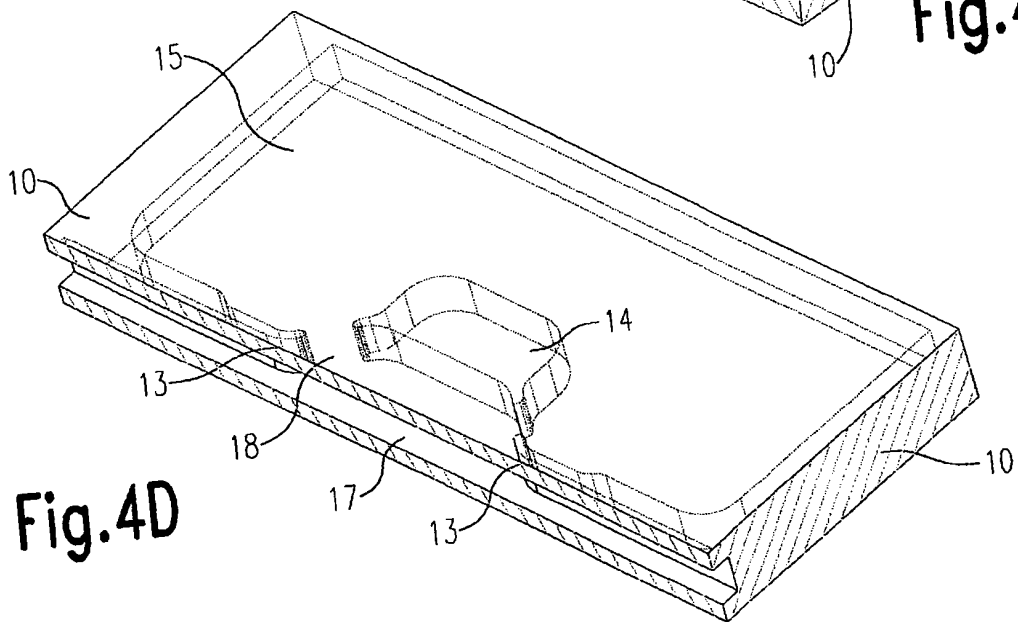


Fig.4D

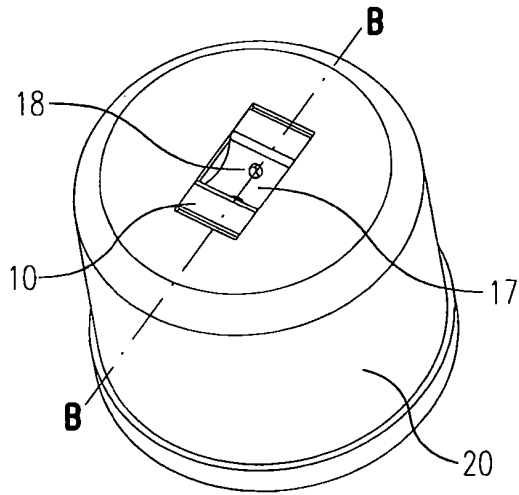


Fig. 5A

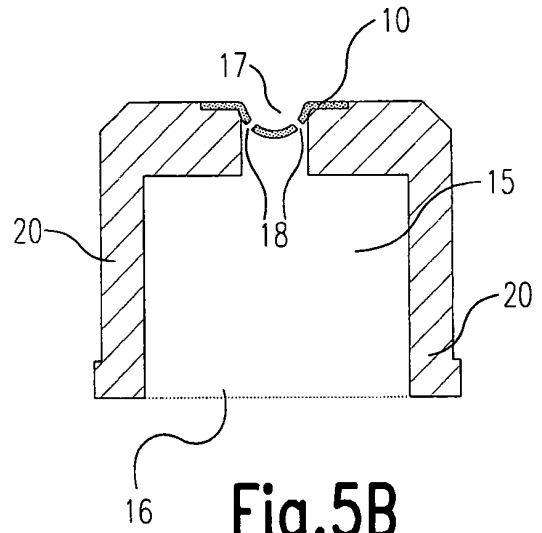


Fig. 5B

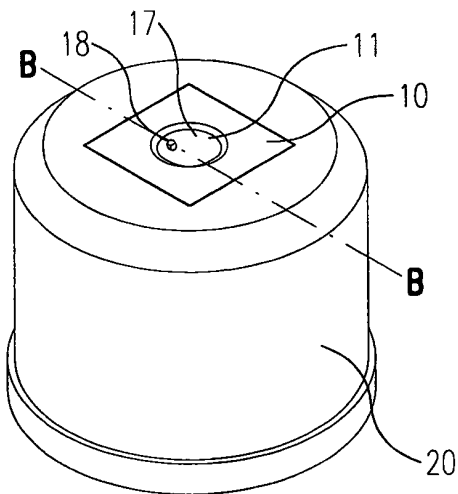


Fig. 6A

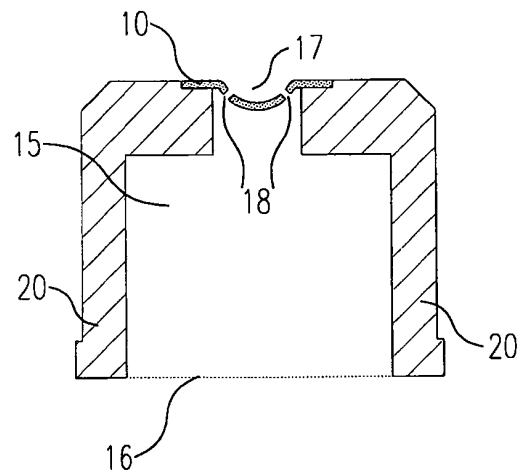


Fig. 6B

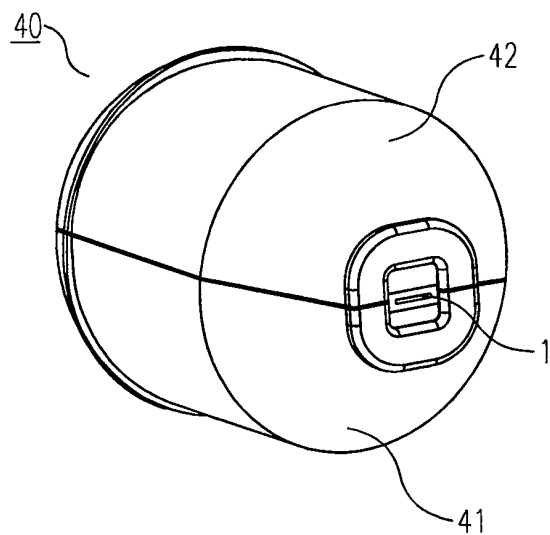


Fig.7

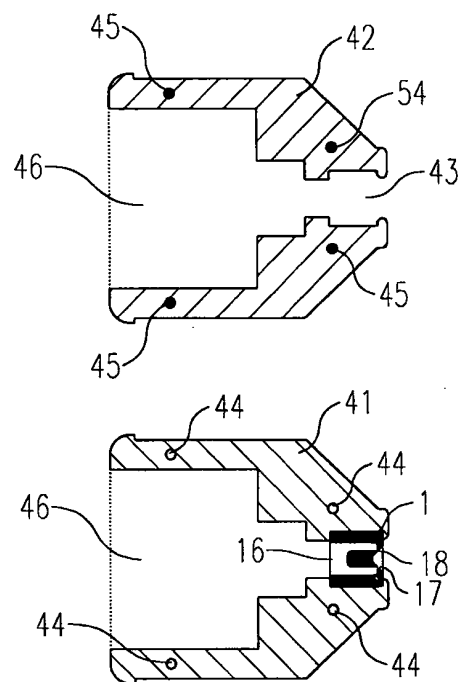


Fig.8

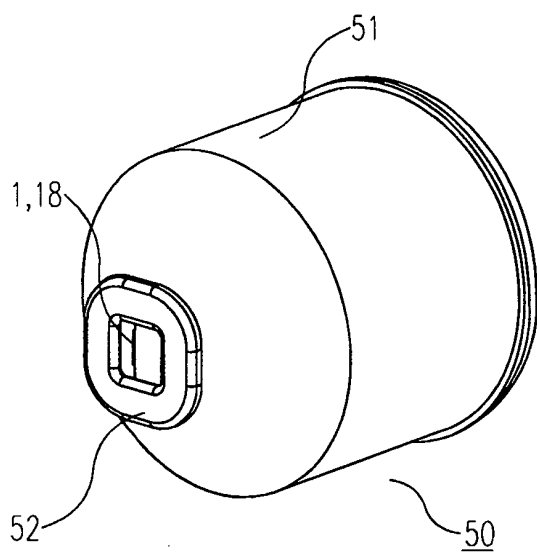


Fig.9

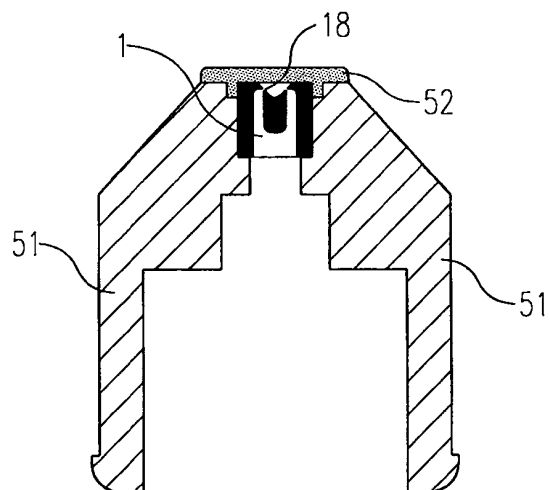


Fig.10

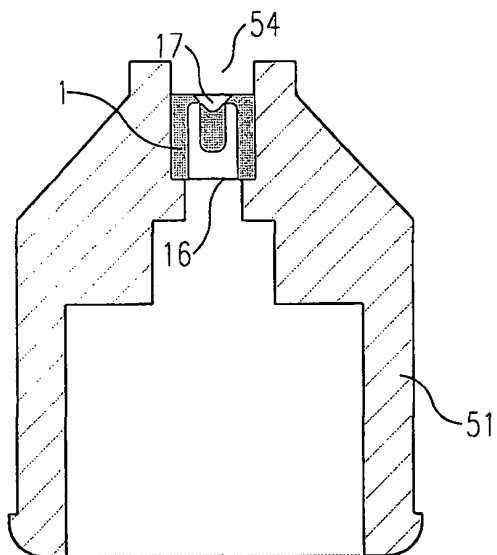


Fig.11A

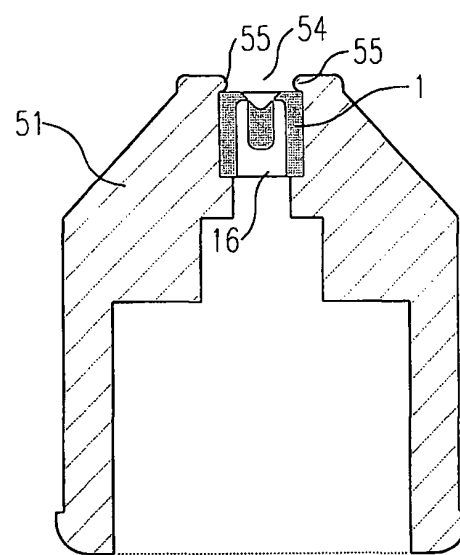


Fig.11B

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE LA 07. 1361 NL
Nederlands aanvraag nr. 2000726	Indieningsdatum 28-06-2007
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) Medspary XMEMS B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 30-08-2007	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 49016
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) B05B1/08 B05B1/26 B29C65/14	
II. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC8	B05B B60S F15C
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. ☒	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2000726

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP

INV. B05B1/08 B05B1/26 B29C65/14

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

B05B B60S F15C

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
	EENHEID VAN UITVINDING ONTBREEKT zie aanvullingsblad B -----	
X	WO 98/23382 A (PAR WAY GROUP [US]; CRAMPTON DAVID C [US]; SMITH ROBERT [US]) 4 juni 1998 (1998-06-04) bladzijde 9, alinea 1 figuren 5,6	1-3,5-12
A		4
X	US 5 358 179 A (LUND MARK T [US] ET AL) 25 oktober 1994 (1994-10-25) figuur 7 ----- -/--	1

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

D in de octrooiaanvraag vermeld

E eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

L om andere redenen vermelde literatuur

O niet-schriftelijke stand van de techniek

P tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

X de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

Y de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

Z lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

27 Februari 2008

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Barré, Vincent

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2000726

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	WO 2005/014175 A (BOEHRINGER INGELHEIM MICROPART [DE]; SPITZ MICHAEL [DE]; REINECKE HOLG) 17 februari 2005 (2005-02-17) in de aanvraag genoemd het gehele document -----	1-12
A	US 2007/063076 A1 (GOPALAN SHRIDHAR [US]) 22 maart 2007 (2007-03-22) alinea [0064] - alinea [0067]; figuur 9 -----	1-12
A	WO 2007/062726 A (BOEHRINGER INGELHEIM INT [DE]; ROHRSCHEIDER MARC [DE]; VEHDELMANN MAT) 7 juni 2007 (2007-06-07) alinea [0074] - alinea [0076]; figuur 12 -----	1-12

GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING

Octroolaanvraag Nr.:

SN 49016
NL 2000726

AANVULLINGSBLAD B

De Instantie belast met het uitvoeren van het onderzoek naar de stand van de techniek heeft vastgesteld dat deze aanvraag meerdere uitvindingen bevat, te weten:

1. conclusies: 1-12

Verstuiverinrichting met uitredpoorten

2. conclusies: 13-26

Verstuiverinrichting en werkwijze voor het vervaardigen daarvan met verstuiverlichaam opgenomen in een stralingdoorlatende omhulling

Het vooronderzoek werd tot het eerste onderwerp beperkt.

The reasons for which the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept, are as follows:

The prior art has been identified as document WO 2005/014175 A and discloses:

Een verstuiverinrichting omvattende een verstuiverlichaam met een inlaat en met ten minste een stel uitredpoorten om het fluid aan een sproeizijde te laten ontwijken, waarbij denkbeeldige, naar een stromingsinrichting gerichte hartlijnen van de uitredpoorten een onderlinge hoek insluiten om elkaar in een snijpunt te snijden.

It follows that the following technical features of claims 1 and 13 make a contribution over the prior art and can be considered as a special technical feature:

I: verstuiverruimte

II: een straling doorlatende omhulling

The problem solved by this special technical features can therefore be construed as:

I: During manufacture, nozzle elements (verstuiverlichaam) are fabricated as a batch and need to be separated from each others, a problem occurring is how to separate the verstuiverlichaam without affecting the quality of the outlet nozzles.

II: How to bond a "verstuiverlichaam" with an "omhulling"

Also, examining the possible correspondence by technical effect, one finds that the technical effect of the first invention is an unaffected outlet nozzle quality and that the desired spraying quality is as achieved;

and that the technical effect of the second invention is that an "omhulling" in one single piece only is required (instead of two).

This appears to show lack of corresponding technical effect as well. Consequently, neither the objective problem underlying the subjects of the claimed inventions, nor their solutions defined by the special technical features allow for a relationship to be established between the

GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING

Octroolaanvraag Nr.:

SN 49016
NL 2000726

AANVULLINGSBLAD B

De Instantie belast met het uitvoeren van het onderzoek naar de stand van de techniek heeft vastgesteld dat deze aanvraag meerdere uitvindingen bevat, te weten:

said inventions, which involves a single general inventive concept.

In conclusion, the groups of claims are not linked by common or corresponding special technical features and define 2 different inventions not linked by a single general inventive concept. The application, hence does not meet the requirements of unity of invention.

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2000726

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
WO 9823382	A	04-06-1998	AT 250464 T 15-10-2003
		AU 5510598 A 22-06-1998	
		DE 69725163 D1 30-10-2003	
		DE 69725163 T2 08-07-2004	
		EP 0941144 A1 15-09-1999	
		US 6086812 A 11-07-2000	
		US 5890661 A 06-04-1999	
US 5358179	A	25-10-1994	AU 7561094 A 14-03-1995
		WO 9505244 A1 23-02-1995	
WO 2005014175	A	17-02-2005	AT 345173 T 15-12-2006
		AU 2004263251 A1 17-02-2005	
		BR PI0412673 A 03-10-2006	
		CA 2532174 A1 17-02-2005	
		DE 602004003249 T2 01-03-2007	
		DK 1644129 T3 19-03-2007	
		EP 1644129 A1 12-04-2006	
		ES 2276327 T3 16-06-2007	
		HK 1086780 A1 27-04-2007	
		HR 20060435 T3 31-05-2007	
		KR 20060054294 A 22-05-2006	
		US 2007210029 A1 13-09-2007	
US 2007063076	A1	22-03-2007	WO 2007035767 A1 29-03-2007
WO 2007062726	A	07-06-2007	AR 058263 A1 30-01-2008
		US 2007175469 A1 02-08-2007	
		UY 29976 A1 29-06-2007	



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN49016	Filing date (day/month/year) 28.06.2007	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2000726
International Patent Classification (IPC) INV. B05B1/08 B05B1/26 B29C65/14			
Applicant Medspray XMENS B.V. te Enschede			

This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☒ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☒ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Barré, Vincent
--	----------------------------

WRITTEN OPINION

Application number

NL2000726

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the application as filed.
 - ☐ filed together with the application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

WRITTEN OPINION

Application number

NL2000726

Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step, or to be industrially applicable have not been examined in respect of

☐ the entire application

☒ claims Nos. 13-26

because:

☐ the said application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require a search (*specify*):

☐ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

☐ the claims, or said claims Nos. are so inadequately supported by the description that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

☒ no search report has been established for the whole application or for said claims Nos. 13-26

☐ a meaningful opinion could not be formed as the sequence listing was either not available, or was not furnished in the international format (WIPO ST25).

☐ a meaningful opinion could not be formed without the tables related to the sequence listings; or such tables were not available in electronic form.

☐ See Supplemental Box for further details.

Box No. IV Lack of unity of invention

1. The requirement of unity of invention is not complied with for the following reasons:

see separate sheet

2. This report has been established in respect of the following parts of the application:

☐ all parts.

☒ the parts relating to claims Nos. (see Search Report)

WRITTEN OPINION

Application number

NL2000726

**Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	4 6 11
	No: Claims	1-3, 5, 7-10, 12
Inventive step	Yes: Claims	4
	No: Claims	1-3, 5-12
Industrial applicability	Yes: Claims	1-12
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item IV

Lack of unity of invention

This Authority considers that there are 2 inventions covered by the claims indicated as follows:

- I: Claims 1-12 directed to "een verstuiverinrichting met uittredpoorten"
- II: Claims 13-26 directed to "een verstuiverinrichting, en werkwijze voor het vervaardigen daarvan, met een verstuiverlichaam opgenomen in een straling-doorlatende omhulling"

The reasons for which the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept, are as follows:

The prior art has been identified as document WO 2005/014175 A and discloses:

Een verstuiverinrichting omvattende een verstuiverlichaam met een inlaat en met ten minste een stel uittredpoorten om het fluid aan een sproeizijde te laten ontwijken, waarbij denkbeeldige, naar een strmingsinrichting gerichte hartlijnen van de uittredpoorten een onderlinge hoek insluiten om elkaar in een snijpunt te snijden.

It follows that the following technical features of claims 1 and 13 make a contribution over the prior art and can be considered as a special technical feature:

I: verstuierruimte

II: een straling doorlatende omhulling

The problem solved by this special technical features can therefore be construed as:

I: During manufacture, nozzle elements (verstuiverlichaam) are fabricated as a batch and need to be separated from each others, a problem occurring is how to separate the verstuiverlichaam without affecting the quality of the outlet nozzles.

II: How to bond a "verstuiverlichaam" with an "omhulling"

Also, examining the possible correspondence by technical effect, one finds that the technical effect of the first invention is an unaffected outlet nozzle quality and that the desired spraying quality is as achieved;
and that the technical effect of the second invention is that an "omhulling" in one single piece only is required (instead of two).

This appears to show lack of corresponding technical effect as well. Consequently, neither the objective problem underlying the subjects of the claimed inventions, nor their solutions defined by the special technical features allow for a relationship to be established between the said inventions, which involves a single general inventive concept.

In conclusion, the groups of claims are not linked by common or corresponding special technical features and define 2 different inventions not linked by a single general inventive concept.

The application, hence does not meet the requirements of unity of invention.

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Reference is made to the following documents:

- D1: WO 98/23382 A (PAR WAY GROUP [US]; CRAMPTON DAVID C [US]; SMITH ROBERT [US]) 4 juni 1998 (1998-06-04)
- D2: US-A-5 358 179 (LUND MARK T [US] ET AL) 25 oktober 1994 (1994-10-25)
- D3: WO 2005/014175 A (BOEHRINGER INGELHEIM MICROPART [DE]; SPITZ MICHAEL [DE]; REINECKE HOLG) 17 februari 2005 (2005-02-17) in de aanvraag genoemd
- D4: US 2007/063076 A1 (GOPALAN SHRIDHAR [US]) 22 maart 2007 (2007-03-22)
- D5: WO 2007/062726 A (BOEHRINGER INGELHEIM INT [DE]; ROHRSCHNEIDER MARC [DE]; VEHDELMANN MAT) 7 juni 2007 (2007-06-07)

2. The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.

The document D1 discloses (the references in parentheses applying to this document):

Een verstuiwerinrichting omvattende een verstuiwerlichaam (16) met een inlaat (24) en met ten minste een stel uittreedpoorten (28) om het fluid aan een sproeizijde te laten ontwijken,

waarbij denkbeeldige, naar een stromingsinrichting gerichte hartlijnen (40) van de uittredpoorten een onderlinge hoek (β) insluiten om elkaar in een snijpunt (42) te snijden, met het kenmerk dat het ten minste ene stel uitreedpoorten (28) opent in een ten minste aan tegenoverliggende zijden door het verstuiverlichaam begrensde en aan de sproeizijde open verstui verruimte (30) en dat het snijpunt (42) van de hartlijnen van de uittredpoorten (28) aan de sproeizijde buiten de verstui verruimte (30) is gelegen (see e.g. fig. 5, 6).

The subject matter of claim 1 is therefore lacking novelty.

3. Dependent claims 2-3, 5-12 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step, see document D1 and the corresponding passages cited in the search report.

4. The combination of the features of dependent claim 4 is neither known from, nor rendered obvious by, the available prior art.

Vincent Barré.