



Industria y Comercio

S U P E R I N T E N D E N C I A

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

06-2789

54. TÍTULO Procedimiento para la fabricación de dispositivos microfluídicos a partir de una estructura compuesta en forma de placas.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL B05B 1/08

71. SOLICITANTE Boehringer Ingelheim microparts gmbh

DOMICILIO Dortmund, Alemania

74. APODERADO Luis Patiño Sepra

22. BOGOTÁ, D. C., 13 de Enero de 2006

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación : 06042/09 UNID00000

Folios: 60

Fecha (ANU): 2006-01-13 17:46:03

Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAC
Dependencia: 0000 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL 2006-02-16

①

SOLICITUD DE :



Patente de Invención.



Patente de Modelo de Utilidad.



Capítulo I.



Capítulo II. Ver folio # 65

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: BOEHRINGER INGELHEIM MICROPARTS
GMBH

Dirección: Hauert 7

44227 Dortmund, Alemania

Nacionalidad o Domicilio: Dortmund, Alemania

Lugar de Constitución: Alemania

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: LUIS PATIÑO LEYVA

Dirección Cra. 11ª No. 94-76 - Of. 308

Teléfono: 6161948

Fax: 6163976

E-mail:

IDENTIFICACION

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Cual

Número 2.930.616 TP 2698

④

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: SPITZ Michael

Dirección: Gerrit-Engelke-Weg 14

Nacionalidad o Domicilio: 58675 Hermer, Alemania

⑤

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/EP2004/007715

Fecha Julio 13 de 2004

Publicación Internacional No. WO 2005/014175 A1

Fecha Febrero 17 de 2005

⑥

Título (54) PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS MICROFLUÍDICOS A PARTIR DE UNA ESTRUCTURA COMPUESTA EN FORMA DE PLACAS.

⑦

Clasificación Internacional (51) B05B 1/08

⑧

PRIORIDAD:

SI



NO



(33) País de Origen

Alemania

Alemania

(32) Fecha

Julio 16 de 2003

Julio 16 de 2003

(31) Número de Solicitud

103 32 434.8

103 32 426.7

⑨

Comprobante de pago No.

Fecha

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario , ver reverso de esta página.

Continuación nombre, dirección y domicilio de inventores:

<u>Nombre</u>	<u>Dirección</u>	<u>Domicilio</u>
REINECKE Holger	Seepenweg 3,	44229 Dormund, Alemania

Otros anexos que se acompañan a la solicitud.

Copia formulario PCT/IB/304 correspondiente a la notificación relativa al envío o transmisión del documento de prioridad.

Copia formulario PCT/IB/306 correspondiente a la notificación de un cambio.

SUPERINTENDENCIA Y CUPERAJO
Radicación : 06002709 00000000 folios: 60
Fecha (FPO): 2006-01-13 17:46:03
Trámite : 011 PCI-PATENT 379 FASE NNC1 411 PRESEMIAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 06 - 2,627
FECHA : ENERO 12 DE 2006

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
JUAQUIN VALENCIA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	44863270	12/01/2006	463,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	463,000.00
	TOTAL :	\$ 463,000.00

SOM: CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL PESOS

Ref. 57844

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
17 February 2005 (17.02.2005)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2005/014175 A1

(51) International Patent Classification⁷: B05B 1/08, 1/14

(21) International Application Number:
PCT/EP2004/007715

(22) International Filing Date 13 July 2004 (13.07.2004)

(25) Filing Language English

(26) Publication Language English

(30) Priority Data:
103 32 434.8 16 July 2003 (16.07.2003) DE
103 32 426.7 16 July 2003 (16.07.2003) DE

(71) Applicant (for all designated States except US):
BOEHRINGER INGELHEIM MICROPARTS GMBH
[DE/DE]; Haupt 7, 44227 Dortmund (DE).

(72) Inventor, and

(78) Inventor/Applicant (for US only): SPITZ, Michael

[DE/DE]; Gerdt-Engelke-Weg 14, 58675 Hemmer (DE).
REINECKE, Holger [DE/DE]; Seepanweg 3, 44229
Dortmund (DE).

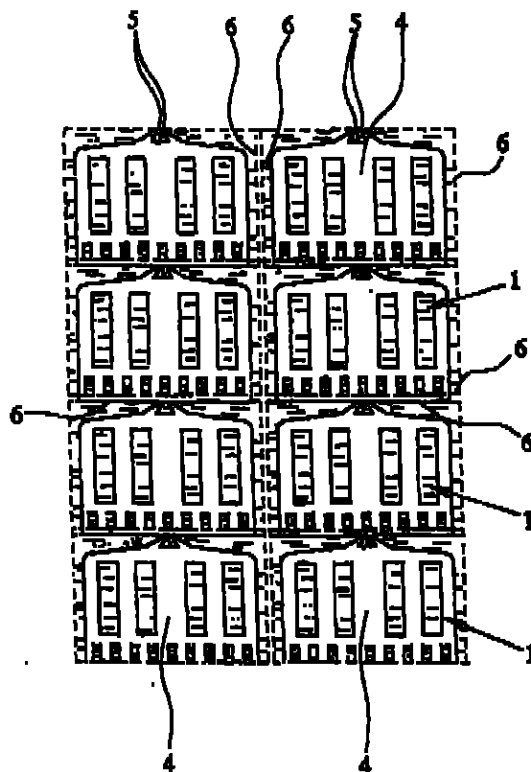
(74) Agent: GESTHUYSEN, VON ROHR & EGGERT;
Huyssenallee 100, 45128 Essen (DE).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EG, ES, FI,
GB, GD, GH, GM, GR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KR,
KZ, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GI,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW).

[Continued on next page]

(54) Title: A PROCESS FOR PRODUCING MICROFLUIDIC ARRANGEMENTS FROM A PLATE-SHAPED COMPOSITE
STRUCTURE



(57) Abstract: This invention relates to a process for
producing a multiplicity of micro fluidic arrangements
(1) from a plate-shaped composite structure, wherein each
arrangement comprises a groove structure (4) which forms
flow channels and the dimensions of which are in the
micrometre range. The lines (6) for the optional subsequent
mechanical separation of bridging groove structures (4) are
joined to each other and are partly or completely filled with
a filling medium (7) before mechanical machining. The
medium (7) is selected so that it is not removed from the
groove structures (1) either by the mechanical machining
or by aids used during mechanical machining. Afterwards,
however, the filling medium (7) is removed from the groove
structures (6) by suitable measures. The groove structures
(4) are thereby prevented from becoming blocked due to
mechanical contaminants. An assembler which is provided
with the nozzle arrangement is also proposed.

WO 2005/014175 A1

WO 2005/014175 A1



ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SK, SI,
SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report

— before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

7

A process for producing microfluidic arrangements from a plate-shaped composite structure

5 This invention relates to a process for producing a multiplicity of microfluidic arrangements, particularly nozzle arrangements, from a plate-shaped composite structure comprising groove structures with dimensions in the micrometre range. A process such as this is known which comprises the features of the preamble clause of claim 1 (US 5,547,094 A). The present invention further relates to an atomiser comprising a nozzle arrangement of this type.

10 Nozzle arrangements of the type in question are employed for atomising liquids into very fine droplets by pressing the liquids under a high pressure through a nozzle opening of small cross-section. Amongst their other applications, nozzle arrangements of this type are employed in the medical field for aerosols for
15 inhalation purposes, for example. Stringent demands with regard to droplet size are made on a nozzle arrangement of the type in question, since for inhalation applications, for example, a sufficiently large proportion of the droplets should have a diameter less than 6 μm in order to enter the lungs satisfactorily. In general, particles or droplets with a diameter less than 10 μm are considered as
20 being respirable.

The US 5,547,094 A relates exclusively to block-like nozzle arrangements for applications of this type, and to methods of producing large numbers of block-like nozzle arrangements such as these of consistently high quality. With this
25 known process it is also possible to incorporate a filter, or even multi-stage filters, in the nozzle arrangement.

30 The overall content of the disclosure of US 5,547,094 A is made part of the disclosure of the present patent application by reference thereto. All the process steps of a corresponding production process which are disclosed there, and all the material specifications which are disclosed there, as well as the tools which are used, etc., can also be used within the scope of the process according to the present invention. Further disclosure regarding these nozzle arrangements can be found in WO 94/07607 A1 and WO 99/16530 A1.

35

CONFIRMATION COPY

The known process firstly involves the production of a plate-shaped composite structure which comprises two plates with intrinsically planar surfaces which are fixedly and two-dimensionally joined to each other. Further plates can also optionally be added. It is essential that the nozzle arrangements in the plate-shaped composite structure are created by providing a multiplicity of recurring groove structures, each of which corresponds to a nozzle arrangement, in an intrinsically planar surface of one of the plates which is joined to the intrinsically planar surface of the other plate. The groove structures can optionally also be disposed in both the mutually facing surfaces of the two plates which are relevant here and which are joined to each other. In the prior art, a particularly preferred combination is a composite of a silicon plate and a glass plate, wherein other variants are also mentioned.

The groove structures ultimately form the flow channels of the nozzle arrangements, which preferably have dimensions in the micrometre range. To give an idea of the order of magnitude of the groove structures, the prior art mentions structure heights between 2 and 40 μm , preferably between 5 and 7 μm , and cross-sectional areas of the nozzles between about 25 and about 500 μm^2 .

Separate nozzle arrangements are obtained from the plate-shaped composite structure comprising a multiplicity of nozzle arrangements by separating the plate-like composite structure, by mechanical machining, along parting lines which extend between two groove structures. Nozzle arrangements of small surface area, which were formerly block-like, then exist separately. According to the prior art, separation by mechanical machining is effected in particular by sawing with a circular saw, preferably with a diamond circular saw which is operated at high speed. Nicking and breaking of larger plate-shaped composite structures are also cited as an alternative, for example. Both these machining steps can also be combined with each other, namely sawing can be carried out in first step, followed by completion in a second step by breaking or by separation by laser beam.

With regard to the production of the composite structure, reference is made in particular to field-assisted bonding, and also to other joining techniques including adhesive bonding, ultrasonic bonding, etc.

With this process, which is thus assumed to be known, for the production of nozzle arrangements from a plate-shaped composite structure comprising groove structures which have dimensions in the micrometre range, the problem arises
5 that the groove structures are contaminated during mechanical machining, particularly by sawing. A liquid cooling lubricant, particularly one based on water, is normally used during mechanical machining. Due to this, and due to the swarf entrained therein, under some circumstances the groove structures become blocked so that in practice they can no longer be cleaned. The consequence is a
10 high reject rate. In this respect, it should be taken into consideration that several hundred individual nozzle arrangements are firstly formed on a plate-shaped composite structure and these are then separated by a grid-like network of parting lines. The individual production of nozzle arrangements of this type is therefore completely inconceivable.

15 The problem disclosed above is not only applicable to the production of a multiplicity of block-like, separate nozzle arrangements from a plate-shaped composite structure to which the aforementioned prior art relates, but is also applicable to the manufacture of a multiplicity of microfluidic arrangements
20 comprising corresponding groove structures from a plate-shaped composite structure in general. Apart from nozzle arrangements, this problem arises for other microfluidic arrangements which have no direct nozzle function, for example filter arrangements or distribution arrangements.

25 For microfluidic arrangements in general, the plate-shaped composite structure is preferably mechanically machined along lines which extend between the groove structures and which are not necessarily parting lines, so that thereafter the microfluidic arrangements in the composite structure are individually separated
or are separated into groups but are not completely separated, or are in fact
30 individually separated but are completely separated into groups.

For the aforementioned microfluidic arrangements in general, particularly nozzle arrangements, the aforementioned problem is solved by a process according to claim 1.

According to the invention, the groove structures are filled before mechanical machining with a filling medium which is not removed again from the groove structures until after mechanical machining. The groove structures are thus reliably prevented from becoming contaminated by swarf and/or cooling lubricant during mechanical machining. The groove structures remain protected and are not exposed again until the operation is complete. The reject rate of the microfluidic arrangements is thus low, because contaminants are systematically prevented from reaching the groove structures.

The groove structures are filled either completely or only partially such that at least openings of the groove structures being exposed to the exterior or mechanical machining are blocked by the filling medium so that the groove structures can not be contaminated by swarf, cooling lubricant or the like during mechanical machining of the composite structure. It is not important regarding the protection against contamination whether the interior or inside portions of the groove structures are filled with the filling medium as well or not, as long as all openings or connections to the exterior are closed or blocked by the filling medium during mechanical machining.

In detail, various options exist for designing and further developing the process according to the invention, and reference is made to the subsidiary claims in this respect.

The atomiser according to the present invention is distinguished by the features of claim 16. Advantageous embodiments are subject of the subclaims.

The invention, and embodiments and further developments thereof, are explained in more detail in the description given below of examples of embodiments with reference to the drawings, where:

Figure 1 is a perspective view of a microfluidic arrangement according to the present invention;

Figure 2a is a plan view of a lower part of the microfluidic arrangement of Figure 1, showing the groove structure;

- Figure 2b is a section through the microfluidic arrangement of Figure 1, showing the composite structure;
- Figure 2c is a section through another microfluidic arrangement, showing the composite structure and the position of the groove structure;
- Figure 3 is a plan view of a portion of a plate-shaped composite structure comprising a plurality of microfluidic arrangements according to Fig. 1;
- Figure 4 is a schematic section through an atomiser according to the invention with a nozzle arrangement of this type in its untensioned state; and
- Figure 5 is a schematic section, which is rotated by 90° in relation to Figure 4, of the atomiser in its tensioned state.

Figure 1 firstly shows an arrangement 1, which is a nozzle arrangement here and which is separated into groups, consisting of a lower plate-shaped part 2 and of a part 3 which is also plate-shaped and which is disposed on the lower part 2 and is fixedly joined thereto. According to a preferred embodiment, the lower part 2 consists of silicon. The prior art mentioned at the outset also discloses a whole series of other materials, however. In a preferred embodiment, the upper part 3 consists of glass, but in this respect also the prior art discloses other alternatives, e.g. silicon, silicon nitride or germanium. The separated nozzle arrangement 1 illustrated in Figure 1 has overall dimensions of 2.0 mm x 2.5 mm x 1.5 mm. A nozzle arrangement such as this is manufactured in a clean room of the appropriate classification.

Figure 1 shows the arrangement 1 according to a first embodiment as an exploded drawing, namely with the upper part 3 lifted off. Figure 2a is a plan view of the lower part 2. Figure 2b is a section through the individual arrangement 1 in its assembled or finished state. Figure 3 is a plan view of a plate-shaped composite structure from which a plurality of arrangements 1 comprising groove structures 4 are produced.

Figure 2c is a section, corresponding to that of Figure 2b, through an arrangement 1 according to a second embodiment.

5 The layer sequence of the arrangement 1, which is shown in Figures 2b and 2c, corresponds to the layer sequence of the overall plate-shaped composite structure which was present at the start of this manufacturing step (see Figure 3). The composite structure comprises two plates which are fixedly and two-dimensionally joined to each other and from which the plate-shaped parts 2 and 3 of the arrangement 1, which is optionally separated into groups, are subsequently formed. The plates have generally planar surfaces, wherein a multiplicity of recurring groove structures 4 which form flow channels are disposed in a surface of at least one of the plates, which is joined to the surface of the other plate. These groove structures each form an actual nozzle 5 (Figure 1), or correspond thereto (Figure 2b or 2c). Figure 3 shows the groove structures for the individual arrangements 1 which in Figure 3 are still joined to each other overall on the plate-shaped composite structure.

20 There is a broad spectrum of available options for the design of the nozzle 5 and of the groove structures 4, some of which have already been disclosed in the aforementioned prior art according to US 5,547,094 A, which also discloses corresponding production processes such as photolithography and etching techniques. With regard to filter structures which are used, reference is made to WO 99/16530 A1, the disclosure of which is also made part of the disclosure of the present patent application.

25 From the plate-shaped composite structure of Figure 3, an individual arrangement 1 like that shown in the perspective view of Figure 1 is obtained by separating the plate-shaped composite structure by mechanical machining along lines 6, which extend between each two groove structures 4 and which are shown by the dash-dot lines in Figure 3, so that thereafter the block-like nozzle arrangements 1 exist separately. Figure 3 shows the grid network of lines 6 which intersect each other at right-angles and which each surrounds an arrangement 1. An exact separation of the arrangement 1, with simultaneous exposure of the corresponding nozzle 5, or of the opposite end of the groove structure 4, or of the inlet of a corresponding filter structure, is effected by sawing with a high-speed (often higher than 20,000 rpm) diamond circular saw,

for example, exactly along these lines 6 or more precisely between two such lines 6.

5 It is obvious that the lines 6 do not have to be physically present or do not have to be made visible by marks. The lines 6 are merely imaginary aids to show where the tool, particularly the saw, needs to be guided over the plate-shaped composite structure. This is affected as such by a robot technique with corresponding software.

10 As has already been stated above, separation can also be effected in a plurality of steps, wherein at least one separation step is affected by mechanical machining, which results in the aforementioned contamination due to the swarf which is formed and/or to any aids which are used.

15 For the first embodiment, which is illustrated in Figures 1, 2a, 2b and 3, the nozzle 5 is shown in the section of Figure 2. A double nozzle is employed here which directs the two fluid jets on to each other so that they impinge on each other at a certain distance from the nozzle 5 and mutually disintegrate each other. This results in the desired distribution of droplet sizes.

20 Figures 2b and 2c are sections through the composite structure which is the focal point of the present invention. This is employed for producing a multiplicity of microfluidic arrangements 1 which do not necessarily have to be nozzle arrangements.

25 In the second embodiment shown in Figure 2c, the aforementioned nozzle 5 is in the form of a nozzle channel 5' which extends in the upper part 3, which according to the preferred teaching consists of glass, perpendicularly to the principal plane of the upper part 3, and the lower end of which, which faces the
30 lower part 2, leads into the groove structure 4 of the surface there. Therefore, this arrangement can be used to effect orthogonal flow through the microfluidic arrangement 1 as seen from the outside, in contrast to the lateral flow in the example according to the first embodiment which was described above.

35 The groove structure 4 of the microfluidic arrangement 1 is obtained by a mechanically machining the plate-shaped composite structure along lines 6

which extend between each of the groove structures 4 so that a thereafter the microfluidic arrangements 1 in the composite structure are individually separated or separated into groups but are not completely separated, or are separated completely into groups but only exist separately within each group.

5

In detail, Figure 2c shows that grooves 6' (between two lines 6) are introduced for this purpose into the composite structure by mechanical machining along the lines 6. These grooves cut through one plate, which is the lower plate 2 in Figure 2 c, namely the plate 2 which comprises the groove structures 4, and do not cut through the other plate, which is the upper plate 3 in the embodiment exemplified, but merely form a channel there which is closed at the base.

10

The necessity, which is essential to the teaching of the invention, of protecting the groove structures 4 during mechanical machining exists irrespective of how or where these groove structures 4 are formed in the plate-shaped composite structure.

15

The description of the production process according to the invention which is given below explains this with reference to a lateral arrangement structure of the groove structures 4 in the plate-shaped composite structure. For the orthogonal arrangement structure which is illustrated in Figure 2a, nothing is changed in the production process according to the invention, and these considerations can be applied correspondingly.

20

The production process according to the invention relates to a portion of the overall production process for microfluidic arrangements 1 of the type in question. It commences on the already existing plate-shaped composite structure comprising a multiplicity of arrangements 1 and is firstly distinguished in that the groove structures 4 of the plate-shaped composite structure are produced so that they are continuously joined to each other in at least one direction via the lines 6, from one edge to the opposite edge of the plate-shaped composite structure. This can be seen in Figure 3, which shows a portion of a composite structure which in practice is very much larger, of course. In the embodiment illustrated, the groove structures 4 are continuously joined to each other from bottom to top. Between the outlet of the nozzle 5 of one groove structure 4 and the inlet of the groove structure 4 situated above it, there is a transverse channel

25

30

35

situated between the lines 6, which joins the groove structure 4 situated on top, over the entire width thereof, to the nozzle 5 of the groove structure 4 situated underneath.

5 According to the invention, the groove structures 4 of the plate-shaped composite structure are then filled with a filling medium before mechanical machining. This filling with a filling medium is affected without problems because the groove structures 4 have been joined, as mentioned above. However, the filling medium has to be selected so that it is not removed from the groove structures 4 either by
10 mechanical machining as such or by any aids which may possibly be used during mechanical machining. As has already been explained in the general part of the description, the groove structures 4 are thus protected from the ingress of contaminants during mechanical machining. After mechanical machining is complete, the filling medium is then removed from the groove structures 4 again.
15 The latter are available, in their initial state and without contaminants, for further processing steps.

As an alternative or in addition to filling from bottom o top (or: lengthwise), the transverse channel or another formation extending from left to right (in Fig. 3)
20 may be used for the filling medium. Provided, that the transverse channels have a respective width, this could result in that only the transverse channels and the openings of the groove structures 4 have to be filled with a filling medium. With this only partial filling, the filling medium can be removed easier from the groove structures 4 after the mechanical machining of the composite structure.

25 The results of the process steps explained above could be seen in Figure 2c as the grooves 6' which are introduced there and which produce the groove structure 4 from the underside of the lower part 2, and which thus ultimately make the nozzle channel 5' in the upper part accessible. It is conceivable that microfluidic arrangements 1 of this type can be used as a row for a multiple nozzle arrangement or for more extensive multi-channel microfluidic processes.
30

The result of the process steps described above is an arrangement 1 which then exists in particular in the form of a block or as a small plate in the form of a composite, as shown in Figures 1 and 2. For the first embodiment, the two
35 outlets of the nozzle 5 are shown in Figure 2b on a somewhat exaggerated scale

and filled with the filling medium, wherein numeral 7 designates the filling medium.

5 It should be understood that the process according to the invention is preferably carried out using clean room technology, where an appropriate class of clean room processing should be selected.

10 The choice of filling medium is particularly important to the process according to the invention. In this connection it has to be taken into account that the dimensions of the groove structures 4, which are in the micrometre range, necessitate special filling techniques. Capillary effects, and the effects of surface tension and viscosity, have consequences here which are quite different from those observed for larger nozzle arrangements of macroscopic dimensions. Moreover, the technique involving the freezing out of water, which is known
15 from macroscopic processes, is irrelevant here.

The first important property of the filling medium is that it is immiscible with, and is not dissolved by, any cooling lubricant which is used. At least, these effects should be slight in order to prevent the filling medium from being
20 dissolved out of the groove structures 4 during machining. If mechanical sawing is employed, for example, a water-based cooling lubricant is generally employed. The filling medium should then be insoluble or very difficultly soluble in water. It has been shown in practice that, in view of the dimensions in the micrometre range, the choice of filling medium for the groove structures 4 results in a filling
25 medium which can advantageously be used in liquid form for filling the groove structures 4.

According to one particularly preferred embodiment, however, the filling medium is present in a solid state of aggregation during mechanical machining.
30 It is then ensured that the groove structures 4 are protected from contaminants. A solid state of aggregation of the filling medium can be achieved by the evaporation of a volatile solvent which may possibly be used, or by carrying out a chemical process. However, it is particularly advantageous if a temperature-dependent procedure is employed. It can then be ensured that at the normal
35 temperature which exists during mechanical machining the filling medium exists in a solid state of aggregation, but that at a filling temperature which is

considerably higher than the normal temperature the groove structures 4 are filled by the filling medium in liquid form.

5 It is obvious that these temperatures, namely both the normal temperature and the filling temperature, are strongly dependent on the filling medium. The materials of the plates which are fixedly and two-dimensionally joined to each other also play a part, of course. It can generally be assumed, however, that the normal temperature ranges between about 2°C and about 120°C, and that the filling temperature ranges between about 5°C and about 280°C.

10 Normally, a filling medium will be used that is low in viscosity and/or has high volatility in order to allow processing at relatively low temperatures. However, a filling medium with higher viscosity can also be used with longer process periods and/or higher process temperatures.

15 The aforementioned requirements which are more generally imposed on the filling medium are achieved, for example, by mono- and polyalcohols, saturated and unsaturated fatty acids, esters of fatty acids and mixtures of these substances. Polyalcohols (synonymously called polyhydric, polyfunctional or polyhydroxylic alcohols) also include polyalkylene glycols, such as polyethylene glycols. Mono-
20 or polyalcohols containing 10 to 30 C atoms, preferably from 12 to 24 C atoms, particularly from 16 to 20 C atoms, have proved to be of particular interest. The melting point of these chemicals is of an interesting order of magnitude, for example about 60°C, and they also have a suitable boiling point of about 210°C, for example. They are preferably insoluble in water but are soluble in alcohol
25 and ether, and are therefore quite suitable for the process according to the invention. The choice of filling media which are used for each individual application is a question of the availability of these chemicals on the market. If an extended range of options is available, a particularly cost-effective, commercially available chemical will be selected.

30 Alternatively or additionally to the described chemical or temperature dependent methods, other phenomena can be used for filling. For example, there exist liquids (electrorheological liquids) that change its consistency when applying an electrical voltage. Such liquids can be used for the described process, i.e. as filling medium, as well.

The dimensions of the groove structures 4 in the micrometre range constitutes a problem for the filling of the groove structures 4 of the plate-shaped composite structure. Special filling techniques have to be taken into consideration here. According to the preferred teaching, and as has been proved to be particularly advantageous in practice, the composite structure is evacuated before the groove structures 4 are filled with the filling medium, and filling is carried out under vacuum, particularly at a residual pressure of less than about 250 mbar. The occurrence of gas bubble clusters in the groove structures 4 is thereby prevented.

It is also advantageous if the plate-shaped composite structure is brought back to normal pressure again after the groove structures 4 have been filled with the filling medium, and if solidification of the filling medium, which is initially liquid, occurs under normal pressure.

In practice, the plate-shaped composite structure is introduced as a whole into a receiver volume which is then evacuated down to the desired residual pressure. The plate-shaped composite structure is subsequently immersed, inclined in said volume, in a bath of the liquid filling medium until it is completely covered by the liquid filling medium. This occurs in the direction of the continuous joint between the groove structures 4, so that the level of filling medium inside the groove structures 4 slowly increases from one edge to the opposite edge until ultimately the entire plate-shaped composite structure, i.e. all the groove structures 4 situated therein, is/are completely filled with the filling medium.

Thereafter, the receiver volume is brought back to normal pressure again. The filling medium, which is still liquid, can thus remain in the groove structures 4 under its own surface tension, for which purpose the plate-shaped composite structure as a whole is brought into the horizontal. The temperature is then reduced so that the filling medium solidifies in the groove structures 4.

Following this, the plate-shaped composite structure containing the solidified filling medium is cut up by sawing it with a very high speed diamond circular saw along the lines 6, or is provided with the grooves 6' as shown in Figure 2c. This is followed by the removal of the filling medium from the groove structures 4.

In similar arrangements, the filling medium can be filled into the groove structures 4 with or by pressure.

5 Just as particular considerations are required with regard to how the filling medium is introduced, preferably as a liquid, into the groove structures 4 before the separation operation proceeds, particular considerations are required with regard to how the filling medium situated in the groove structures 4 is removed again after mechanical machining. In this respect, it is recommended that the
10 filling medium be removed from the groove structures 4 of the separated nozzle arrangements 1 with the temperature of the filling medium being increased. This can mean that the filling medium is evaporated from the groove structures 4 by an increase in temperature. In addition to increasing the temperature, this can be facilitated by making the ambient pressure low enough so that evaporation
15 occurs more rapidly. As alternative to this, it has been shown in practice that the filling medium can be removed from the groove structures 4 of the separated nozzle arrangements 1 by dissolving the filling medium in a solvent and by sparging the filling medium/solvent mixture if necessary. These two methods can also be combined with each other.

20 An alcohol or an ether is recommended as a solvent for the filling media which were described in detail above and which can be used particularly advantageously. Low molecular alcohols or ethers are preferred, such as methanol, ethanol, propanol, isopropanol and/or diethylether. It is thus possible
25 in practice to free the groove structures 4 completely from residues of filling medium, and to produce microfluidic arrangements with very low rejection rates.

In the above connection, it is also recommended, in order to prevent subsequent contamination of the groove structures 4, that the filling medium is not removed
30 until cleaning has been carried out following mechanical machining, including the separation operation.

Figures 4 and 5 are schematic illustrations of an atomiser 11 according to the invention which comprises the microfluidic arrangements or nozzle arrangement
35 1 according to the first or second embodiment for atomising a fluid 12, particularly a highly effective drug or the like, in its untensioned state (Figure 4)

and in its tensioned state (Figure 5). In particular, the atomiser 11 is formed as a portable inhaler and preferably operates without a propellant gas.

5 On the atomisation of the fluid 12, which is preferably a liquid, particularly a drug, an aerosol is formed which can be breathed in or inhaled by a user, who is not illustrated. Inhalation is normally carried out at least once a day, particularly several times a day, preferably at predetermined time intervals.

10 The atomiser 11 comprises a suitable container 13, which is preferably replaceable, which comprises the fluid 12 and which forms a reservoir for the fluid 12 to be atomised. The container 13 preferably contains an amount of fluid which is sufficient for multiple applications, particularly for a predetermined period of application such as one month, or for at least 50, preferably at least 100 doses or atomisations.

15 The container 13 is of substantially cylindrical or cartridge-like construction, and after the atomiser 11 has been opened can be inserted into the latter from below and can be replaced if necessary. It is preferably a rigid construction, particularly where the fluid 12 is contained in a bag 14 in the container 13.

20 The atomiser 11 comprises a pressure generator 15 for transporting and atomising the fluid 12, particularly in a predetermined dosage amount which is adjustable if necessary. The pressure generator 15 comprises a holder 16 for the container 13, an associated driving spring 17, only part of which is illustrated, with a locking element 18 which can be operated manually for unlocking, a feed tube 19 with a non-return valve 20 and a pressure chamber 21 in the region of a mouthpiece 13, which adjoins the nozzle arrangement 1 according to the invention.

30 When the driving spring 17 is axially tensioned, the holder 16, with the container 13 and the feed tube 19, is moved downwards as shown in the illustrations and fluid 12 is sucked out of the container 13 into the pressure chamber 21 of the pressure generator 15 via the non-return valve 20. Since the nozzle arrangement 1 has a very small flow across-section and is formed in particular as a capillary, a throttle effect is produced which is strong enough for the drawing-in of air by suction at this point to be reliably prevented, even without the non-return valve.

35

On the subsequent release of tension after operating the locking element 18, the fluid 12 in the pressure chamber 21 is placed under pressure by the driving spring 17 - namely by spring force - which moves the feed tube 19 upwards again, and is discharged via the nozzle arrangement 1, whereupon it is atomised,
5 particularly into particles in the μm or nm range, preferably into particles of about $5\ \mu\text{m}$ which can enter the lungs and which form a mist or jet of an aerosol 24 as indicated in Figure 4. Therefore, the fluid 12 is preferably transported and atomised purely mechanically, particularly without a propellant gas and without
10 electricity.

A user, who is not illustrated, can inhale the aerosol 24, whereupon additional air can be sucked into the mouthpiece 23 via at least one additional air opening 25.

15 The atomiser 11 has a housing upper part 26, and an inner part 27 which can rotate in relation thereto and to which a housing part 28, which in particular can be operated manually, can be detachably fastened, preferably by means of a holding element 29. The housing part 28 can be detached from the atomiser 11 to insert and/or to replace the container 13.

20

By manually rotating the housing part 28, the inner part 27 can be rotated in relation to the housing upper part 26, whereby the driving spring 17 can be tensioned via a drive which is not illustrated but which acts on the holder 16. When tensioning is effected, the container 13 is moved axially downwards until
25 the container 13 assumes a final position in the tensioned state, as indicated in Figure 5. During the atomisation operation, the container 13 is moved back again by the driving spring 17 into its initial position. The container 13 therefore executes a stroke movement during the tensioning operation and during the atomising operation.

30

The housing part 28 preferably forms a cap-like housing lower part and fits round or fits over a lower, free end region of the container 13. When the driving spring 17 is tensioned, the end region of the container 13 is moved (further) into the housing part 28 or towards the end face thereof, whereupon a spring 30
35 which acts axially and which is disposed in the housing part 28 comes into

contact with the container base 31 and with a piercing element 32 opens the container 13, or a seal on the base on first contact, for venting.

5 The atomiser 11 comprises a monitoring device 33 which counts the number of operations of the atomiser 11, preferably by detecting a rotation of the inner part 27 in relation to the housing upper part 26. The monitoring device 33 operates purely mechanically in the embodiment illustrated.

10 The present invention therefore relates to atomisers 11 for inhalation purposes which produce a practically stationary aerosol mist or an aerosol mist with a velocity of emergence which is low enough for the propagation of the aerosol mist practically to come to a standstill after a few centimetres. The additional air stream is necessary in order to take in the aerosol 24 by inhalation.

15 In order to complete the disclosure of the present patent application, reference is made as a precaution to the complete contents of the disclosures of both WO 91/1446 A1 and of WO 97/12687 A1. In general, the disclosure there relates to an atomiser with a spring pressure of 5 to 60 MPa, preferably 10 to 50 MPa, on the fluid, with a volume per stroke of 10 to 50 μl , preferably 10 to 20 μl , most preferably about 15 μl per stroke, and particle sizes of up to 20 μm , preferably 3 to 10 μm . The disclosure there also preferably relates to an atomiser with a shape similar to that of a cylinder and a size of length about 9 cm to about 15 cm long and of width about 2 cm to about 5 cm, and with a nozzle jet spread of 20° to 160°, preferably of 80° to 100°. Values of this order are also applicable, as
25 particularly preferred values, to the atomiser 11 according to the teaching of the present invention.

Claims:

1. A process for producing a multiplicity of microfluidic arrangements,
particularly nozzle arrangements, from a plate-shaped composite structure,
5 wherein the composite structure comprises two plates which are two-
dimensionally and fixedly joined to each other and which have generally planar
surfaces, and a multiplicity of recurring groove structures, the dimensions of
which are preferably within the micrometre range and which form flow channels,
is disposed in a surface of at least one of the plates which is joined to the surface
10 of the other plate,
wherein the plate-shaped composite structure is mechanically machined along
lines which extend between the groove structures so that thereafter the
microfluidic arrangements in the composite structure are individually or
groupwise separated,
15 characterised in that
the groove structures of the plate-shaped composite structure are produced so
that they are continuously joined to each other in at least one direction via the
lines, from one edge to the opposite edge of the plate-shaped composite
structure,
20 before mechanical machining, the groove structures of the plate-shaped
composite structure are filled with a filling medium at least partially such that
openings or portions of the groove structures, which openings and portions are
open to the exterior before and/or after mechanical machining, are filled with the
filling medium, wherein the filling medium is selected so that it is not removed
25 from the groove structures either by the mechanical machining itself or by aids
used during mechanical machining, and
the filling medium is removed from the groove structures of the microfluidic
arrangements after mechanical machining.
- 30 2. A process according to claim 1, characterised in that a filling medium is
used which is immiscible with and/or is not dissolved by a cooling lubricant used
for mechanical machining, and a filling medium is preferably used which is not
soluble in water.
- 35 3. A process according to claim 1 or 2, characterised in that the groove
structures are filled with a filling medium which exists in liquid form.

4. A process according to any one of claims 1 to 3, characterised in that a filling medium is used which is present in a solid state of aggregation during mechanical machining, particularly at the normal temperature which prevails during mechanical machining.
5. A process according to claims 3 and 4, characterised in that the filling medium is introduced into the groove structures at a temperature which is significantly higher than the normal temperature.
6. A process according to claim 4 or 5, characterised in that the normal temperature ranges between about 2°C and about 120°C.
7. A process according to any one of claims 4 to 6, characterised in that the filling temperature ranges between about 5°C and about 280°C.
8. A process according to any one of claims 1 to 7, characterised in that alcohols, mono- and polyhydric polyalcohols, fatty acids, saturated and unsaturated esters of fatty acids or a mixture of these substances are used.
9. A process according to any one of claims 1 to 8, characterised in that before the groove structure is filled with the filling medium the composite structure is evacuated and filling is effected under vacuum, particularly at a residual pressure of less than about 250 mbar.
10. A process according to claim 9, characterised in that after the groove structure has been filled with the filling medium the plate-shaped composite structure is brought to normal pressure again and solidification of the filling medium, which was initially liquid, preferably occurs under normal pressure.
11. A process according to any one of claims 1 to 10, characterised in that the removal of the filling medium from the groove structures is effected with the filling medium at an elevated temperature.
12. A process according to any one of claims 1 to 11, characterised in that removal of the filling medium from the groove structures is effected by

dissolving the filling medium in a solvent and optionally sparging the filling medium/solvent mixture.

5 13. A process according to claim 12 and according to claim 8 in particular, characterised in that an alcohol or an ether is used as the solvent.

10 14. A process according to any one of claims 1 to 13, characterised in that the filling medium is not removed until the microfluidic arrangements have been cleaned following mechanical machining.

15 15. A process according to any one of claims 1 to 14, characterised in that by mechanical machining along the lines, grooves are introduced into the composite structure which cut through one plate, particularly the plate comprising the groove structure, and which do not cut through the other plate.

20 16. An atomiser (11) for a fluid (12) comprising a nozzle arrangement (1) for atomising the fluid (12), characterised in that the nozzle arrangement (1) is produced according to any one of the preceding claims.

25 17. An atomiser according to claim 16, characterised in that atomisation is effected purely mechanically, particularly without propellant gas, preferably by spring force.

18. An atomiser according to claim 16 or 17, characterised in that the atomiser (11) comprises a container (13) which is preferably replaceable and which contains the fluid (12), particularly a liquid.

30 19. An atomiser according to claim 18, characterised in that the container (13) can preferably be moved in the manner of a stroke to generate the pressure for atomisation.

35 20. An atomiser according to any one of claims 16 to 19, characterised in that the atomiser (11) is formed as an inhaler, particularly for medical aerosol therapy.

.....

17

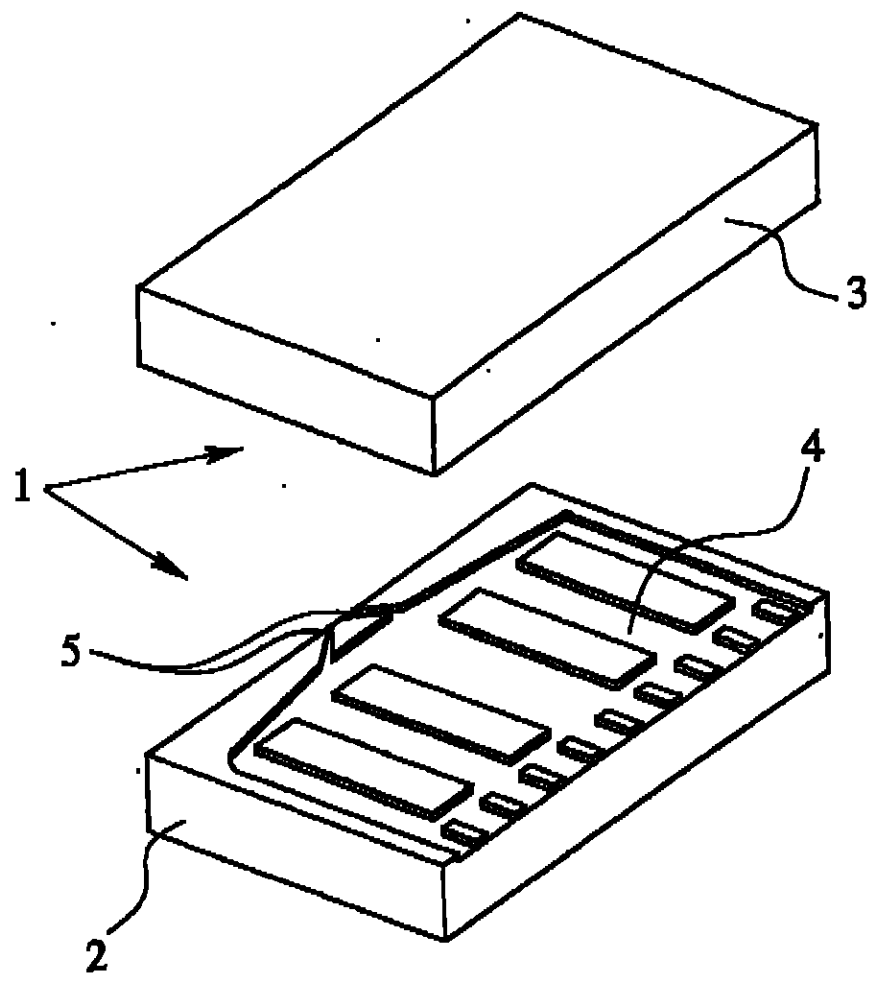


Fig. 1

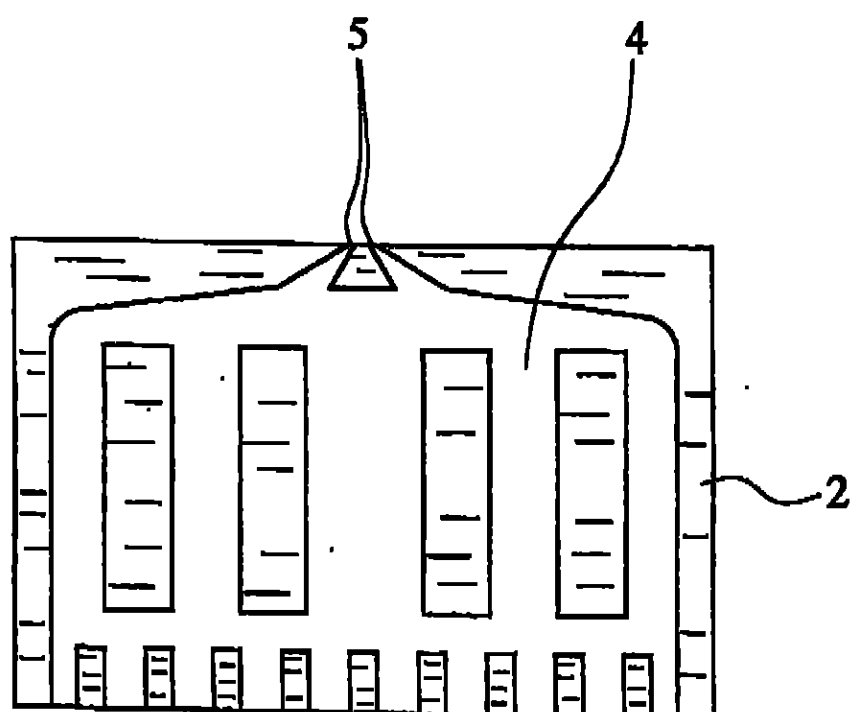


Fig. 2a

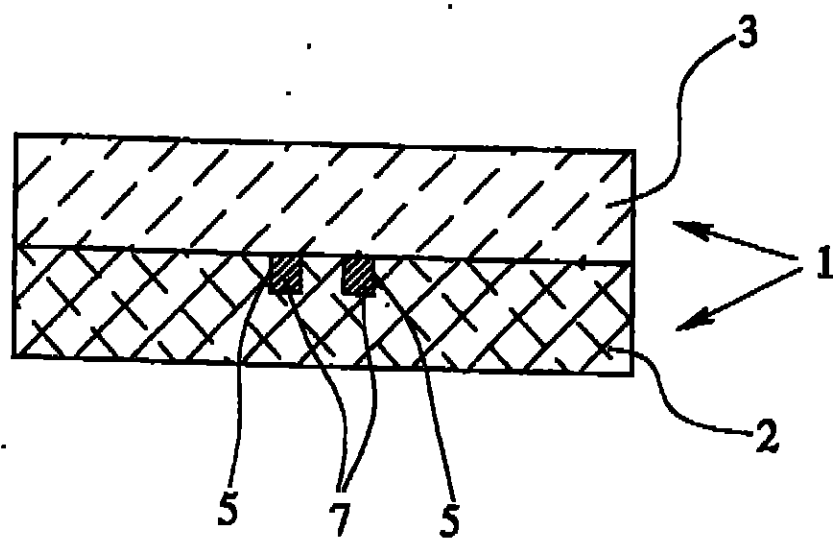


Fig. 2b

47

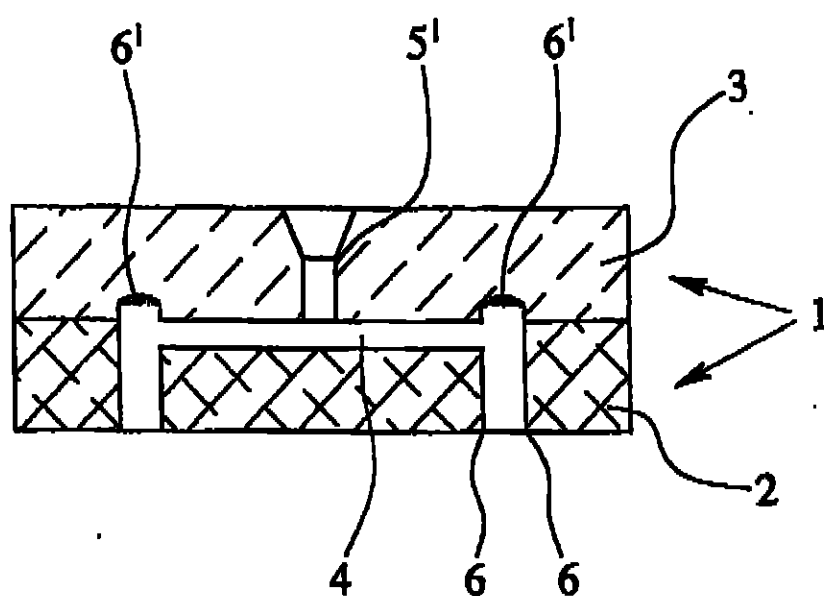


Fig. 2c

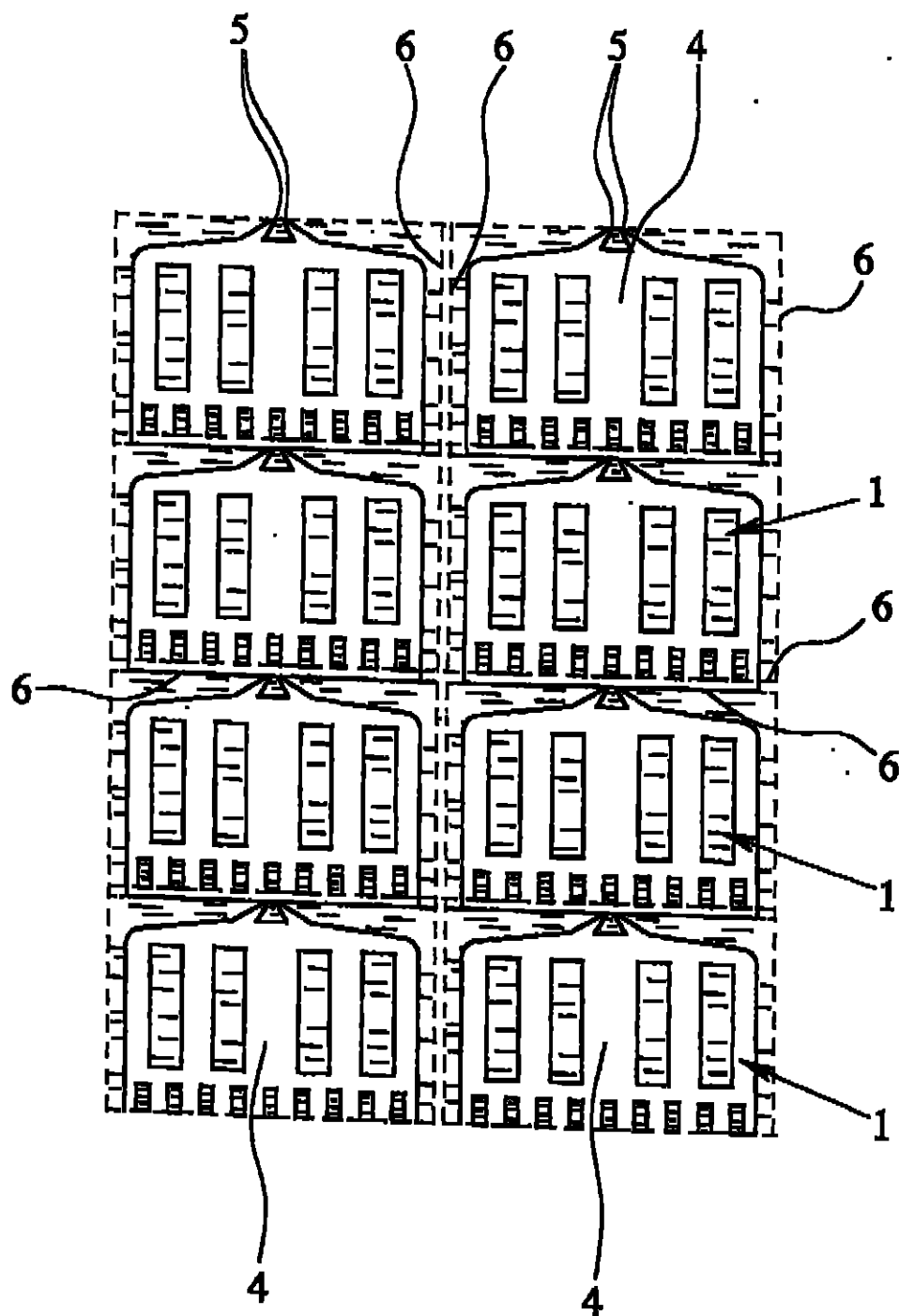


Fig. 3

67

U.S. PAT. OFF. FILE

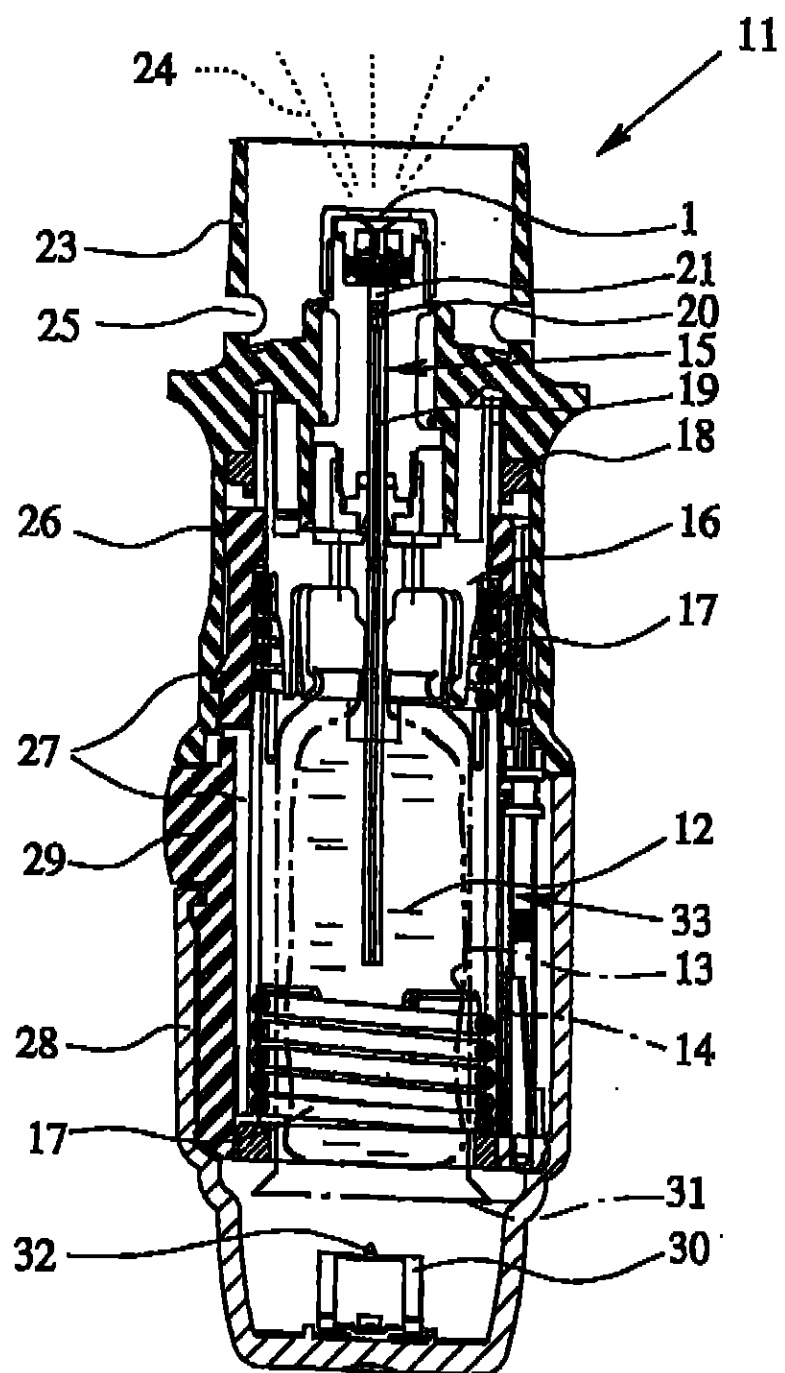


Fig. 4

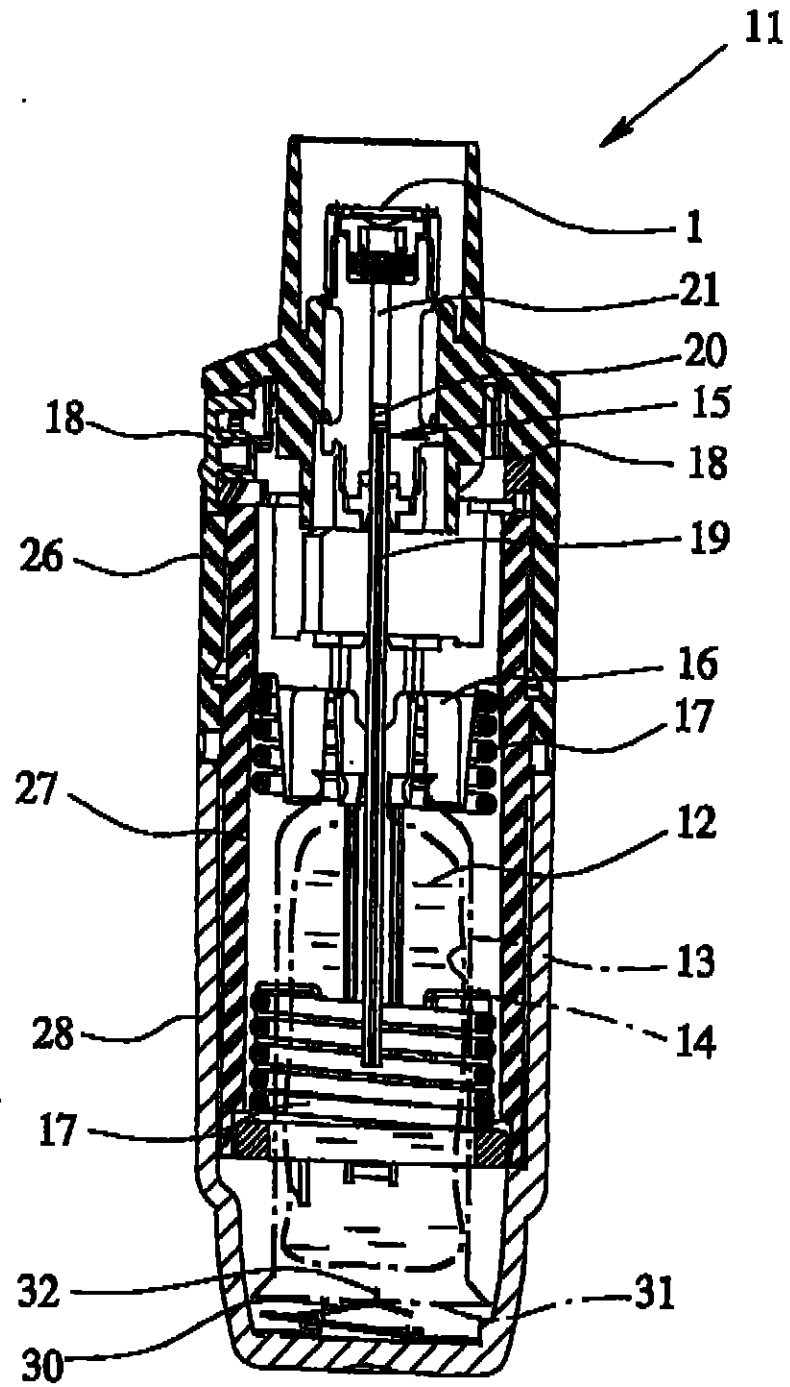


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2004/007715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B05B1/08 B05B1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B05B B01L G03F B01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 187 976 A (THE PLESSEY BTR LIMITED) 15 April 1970 (1970-04-15) the whole document	1,16
A	GB 1 273 741 A (THE PLESSE COMPANY LIMITED) 10 May 1972 (1972-05-10) page 1, line 86 - page 2, line 22	1,16

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (to be specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, each combination being obvious to a person skilled in the art
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2004

Date of mailing of the international search report

21/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 5010, München 5
NL - 5200 HV Hengelo
Tel. (+31-70) 940-3040, Tel. 21 001 001 001
Fax (+31-70) 940-3010

Authorized officer

Jelencic, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/007715

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1187976	A	15-04-1970	NONE	
GB 1273741	A	10-05-1972	NONE	

28
35

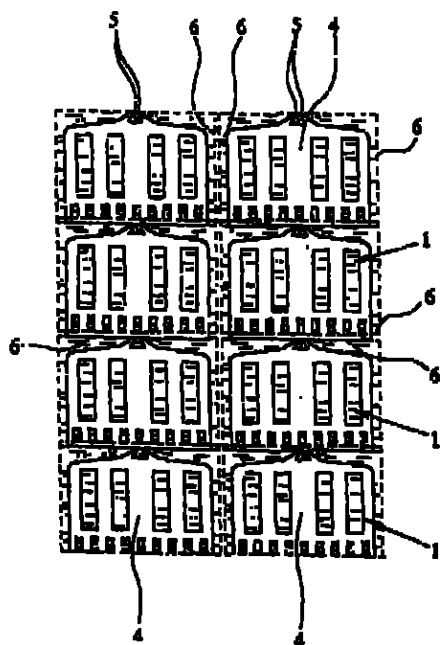
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B05B B01L G03F B81B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 187 976 A (THE PLESSEY BTR LIMITED) 15 April 1970 (1970-04-15) the whole document	1,16
A	GB 1 273 741 A (THE PLESSE COMPANY LIMITED) 10 May 1972 (1972-05-10) page 1, line 86 - page 2, line 22	1,16
☐ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
"E" earlier document but published on or after the international filing date		
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention		
"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone		
"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.		
"Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 December 2004		Date of mailing of the international search report 21/12/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 2918 Patentkan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Jalercic, D

GB 1187976	A	15-04-1970	NONE
GB 1273741	A	10-05-1972	NONE

**(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA BAJO EL TRATADO DE
COOPERACIÓN DE PATENTES (PCT)**

- (19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina Internacional
OMPI
- (43) Fecha de Publicación Internacional
17 de febrero de 2005 (17.02.2005)
PCT
- (10) Número de Publicación Internacional
WO 2005/014175 A1
-
- (51) Clasificación Internacional de Patentes⁷: B05B 1/ 08, 1/14
- (21) Número de Solicitud Internacional: PCT/EP2004/007715
- (22) Fecha de Presentación Internacional: 13 de julio de 2004 (13.07.2004)
- (25) Idioma de Presentación: Inglés
- (26) Idioma de Publicación: Inglés
- (30) Datos de Prioridad:
103 32 434.8 16 julio 2003 (16.07.2003) DE
103 32 426.7 16 julio 2003 (16.07.2003) DE
- (71) Solicitante (para todos los Estados designados excepto US: BOEHRINGER
INGELHEIM MICROPARTS GMBH (DE/DE); Hauert 7, 44227 Dortmund
(Alemania).
- (72) Inventores: y
- (75) Inventores/Solicitantes (sólo US): SPITZ Michael (DE/DE); Gerrit-Engelke-
Weg 14, Hermer (Alemania), REINECKE Holger (DE/DE); Seepenweg 3,
44229 Dortmund (Alemania).
- (74) Agente: GESTHUYSEN, VON ROHR & EGGERT; Huyssenallee 100, 45128
Essen (Alemania).
- (81) Estados Designados (a menos que se indique de otra forma, para cada clase de
protección nacional disponible): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NA, NI, NO, OM, PG, PH, PI, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, SY TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Estados Designados (a menos que se indique de otra forma, para cada clase de
protección regional disponible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), Europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

(54)Título: PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE DISPOSITIVOS MICROFLUIDICOS A PARTIR DE UNA ESTRUCTURA COMPUESTA EN FORMA DE PLACAS.



Esta invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de dispositivos microfluidicos (1) a partir de una estructura compuesta en forma de placas, en donde cada dispositivo comprende una estructura ranurada (4) que forma canales de circulación de dimensiones en el rango de los micrómetros. Las estructuras ranuradas, que cubren las líneas (6) para una eventual separación mecánica posterior, están unidas entre sí y están llenas parcial o completamente con un medio de relleno (7) antes del procesamiento mecánico. El medio (7) de relleno se selecciona para que no sea retirado fuera de las estructuras ranuradas (1) ni por procesamiento mecánico ni por los medios auxiliares utilizados durante el procesamiento mecánico. Después, sin embargo, el medio de relleno (7) es eliminado fuera de las estructuras ranuradas (6) por medios adecuados. Así, se evita que las estructuras ranuradas (4) se bloqueen debido a los contaminantes mecánicos. También se propone un atomizador provisto con el dispositivo de toberas.

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS MICROFLUÍDICOS A PARTIR DE UNA ESTRUCTURA COMPUESTA EN FORMA DE PLACAS

DESCRIPCIÓN

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una pluralidad de dispositivos microfluídicos, especialmente dispositivos de toberas, a partir de una estructura compuesta en forma de placas con estructuras ranuradas de dimensiones en el intervalo de micrómetros. Se conoce un procedimiento de este tipo con las características del preámbulo de la reivindicación 1 (US 5.547.094 A1).
10 Además, la presente invención se refiere a un atomizador con un dispositivo de toberas de este tipo.

 Los dispositivos de toberas del tipo tratado aquí se aplican para pulverizar líquidos en gotitas muy finas, presionándolos a alta presión a través de un orificio de toberas con sección transversal pequeña. Tales dispositivos de toberas
15 encuentran aplicación, entre otros, para sectores médicos, por ejemplo para aerosoles para fines de inhalación. Se plantean altos requerimientos a los dispositivos de toberas del tipo tratado aquí con respecto al tamaño de las gotitas, puesto que, por ejemplo en el caso de aplicaciones de inhalación, una porción suficientemente grande de las gotitas deberían tener diámetros inferiores a 6 μm ,
20 para conseguir una accesibilidad suficiente a los pulmones. En general, se consideran respirables partículas o gotitas con un diámetro inferior a 10 μm .

 El documento US 5.547.094 A se ocupa exclusivamente de dispositivos de toberas en bloques para tales fines de aplicación y de procedimientos para la fabricación de tales dispositivos de toberas en bloques de calidad
25 permanentemente alta y en un gran número de piezas. Además, en el procedimiento es conocido es posible integrar un filtro en el dispositivo de toberas, dado el caso incluso filtros de varias fases.

 En general, se hace referencia al contenido de la publicación US 5.547.094 A a través de la referencia al contenido de la publicación de la presente solicitud de
30 patente. Todas las etapas del procedimiento representadas allí de un procedimiento de fabricación correspondiente y todas las especificaciones del material representadas allí, herramientas empleadas, etc. se pueden aplicar también en el marco del presente procedimiento según la invención. Se pueden encontrar otras publicaciones sobre estos dispositivos de toberas en los documentos WO 94/07607
35 A1 y WO 99/16530 A1.

En el procedimiento conocido, del que parte la invención, se trata en primer lugar de la fabricación de una estructura compuesta en forma de placas, que presenta dos placas unidas fijamente entre sí en la superficie con superficies planas en sí. Dado el caso, se pueden colocar también otras placas. Es esencial que los dispositivos de toberas sean creados en la estructura compuesta en forma de placas disponiendo en una superficie plana en sí de una de las placas, que está unida con la superficie plana en sí de la otra placa, una pluralidad de estructuras ranuradas repetidas, que corresponden, respectivamente, a un dispositivo de toberas. Dado el caso, estas estructuras ranuradas pueden estar dispuestas en las dos superficies dirigidas también entre sí de las dos placas relevantes aquí, que están unidas entre sí. Las estructuras ranuradas forman finalmente los canales de circulación de los dispositivos de toberas con dimensiones con preferencia en el intervalo de micrómetros.

Como combinación especialmente preferida se representa en el estado de la técnica una combinación de una placa de silicio y de una placa de vidrio, siendo explicadas igualmente otras variantes.

A partir de la estructura compuesta en forma de placas con una pluralidad de dispositivos de toberas se obtienen los dispositivos de toberas individualizados separando la estructura compuesta en forma de placas a lo largo de líneas de separación que se extienden entre dos estructuras ranuradas, respectivamente, a través de procesamiento mecánico. Los dispositivos de toberas de superficies pequeñas, más bien del tipo de bloques, están presentes entonces de forma individualizada. La separación a través de procesamiento mecánico se lleva a cabo según el estado de la técnica especialmente por medio de aserrado con una sierra circular, con preferencia con una sierra circular de diamante, que trabaja a alto número de revoluciones. Como alternativa se menciona, por ejemplo, el rayado y rotura de la estructura compuesta en forma de placas de mayor tamaño. También se pueden combinar ambas etapas de procesamiento, es decir, por ejemplo serrar en una primera etapa y posteriormente romper en una segunda etapa o terminar la separación por rayo láser.

Para obtener una idea de la disposición de los tamaños de las estructuras ranuradas se habla en el estado de la técnica de alturas de la estructura entre 2 y 40 μm , con preferencia entre 5 y 7 μm y de áreas de la sección transversal de las toberas entre aproximadamente 25 y aproximadamente 500 μm^2 .

Con respecto a la fabricación de la estructura compuesta se remite

especialmente a la adhesión asistida en el campo, pero también son igualmente adecuadas otras técnicas de unión existentes hasta ahora para el encolado, adhesión por ultrasonido, etc.

Por lo tanto, en el procedimiento que se presupone como conocido para la
5 fabricación de dispositivos de toberas, que están constituidos por una estructura compuesta en forma de placas con estructuras ranuradas, que presentan dimensiones en el intervalo de micrómetros, se plantea el problema de que las estructuras ranuradas se contaminan durante el procesamiento mecánico, especialmente a través de sierras. Normalmente, en el procesamiento mecánico se
10 trabaja con un lubricante refrigerante líquido, especialmente a base de agua. Por medio de éste y de las virutas arrastradas en el mismo se obstruyen, en determinadas circunstancias, las estructuras ranuradas, de manera que no se pueden purificar ya en la práctica. La consecuencia es una alta proporción de desechos. En este caso, hay que tener en cuenta que sobre una estructura
15 compuesta en forma de placas se configuran en primer lugar varios cientos de dispositivos de toberas individuales, que son individualizados entonces con una red en forma de rejilla de líneas de separación. Por lo tanto, es totalmente impensable una fabricación individual de dispositivos de toberas de este tipo.

El planteamiento del problema mostrado anteriormente no sólo consiste en
20 la fabricación de una pluralidad de dispositivos de toberas individualizados, del tipo de bloques, a partir de una estructura compuesta en forma e placas, que es objeto del estado de la técnica descrito anteriormente, sino también, en general, en la fabricación de una pluralidad de dispositivos microfluídicos con estructuras ranuradas correspondientes a partir de una estructura compuesta en forma de
25 placas. En este caso, se puede tratar también de dispositivos de toberas, pero también de otros dispositivos microfluídicos, que no tienen al mismo tiempo en el campo de visión una función inmediata de tobera, por ejemplo dispositivos de filtros o dispositivos de distribución.

En los dispositivos microfluídicos se aplica con preferencia, en general, en
30 cualquier caso, que la estructura en forma de placas es procesada mecánicamente a lo largo de líneas que se extienden, respectivamente, entre las estructuras ranuradas, que no son necesariamente líneas de separación, de tal forma que a continuación los dispositivos microfluídicos en la estructura compuesta son separados de forma individual o por grupos, pero no están presentes totalmente
35 separados o en particular separados individualmente, sino que están presentes

totalmente separados por grupos.

En los dispositivos microfluídicos generales explicados anteriormente, especialmente los dispositivos de toberas, el problema planteado anteriormente es solucionado por medio de un procedimiento según la reivindicación 1.

5 Según la invención, las estructuras ranuradas son rellenas con un medio de relleno antes del procesamiento mecánico, que solamente se elimina a continuación de nuevo fuera de las estructuras ranuradas. De esta manera, se evita con seguridad que las estructuras ranuradas se contaminen a través de virutas y/o lubricante refrigerante durante el procesamiento mecánico. Las estructuras
10 ranuradas permanecen protegidas y solamente son liberadas de nuevo al final. Por lo tanto, la proporción de desechos de los dispositivos microfluídicos es reducida porque se evita sistemáticamente que puedan llegar contaminaciones, en general, a las estructuras ranuradas.

Las estructuras ranuradas son rellenas total o sólo parcialmente de tal
15 manera que por lo menos las aberturas de las estructuras ranuradas expuestas al exterior o al procesamiento mecánico son bloqueadas por el medio de relleno, evitando que las estructuras ranuradas se contaminen a través de virutas y/o lubricante refrigerante o similar durante el procesamiento mecánico de la estructura compuesta. No es importante para la protección contra contaminación si el interior o
20 secciones interiores de las estructuras ranuradas son rellenas también o no con el medio de relleno, siempre y cuando todas las aberturas o conexiones al exterior estén cerradas o bloqueadas por el medio de relleno durante el procesamiento mecánico.

En particular, existen diferentes posibilidades para configurar y desarrollar el
25 procedimiento según la invención, a cuyo fin se puede remitir a las reivindicaciones dependientes.

Un atomizador según la presente invención se caracteriza por las características de la reivindicación 16. Los desarrollos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

30 Por lo demás, a continuación se explican en detalle la invención y sus configuraciones y desarrollos con la ayuda de la descripción de ejemplos de realización con referencia al dibujo. En el dibujo:

La figura 1 muestra en vista en perspectiva un dispositivo microfluídico según la presente invención.

35 La figura 2a muestra una vista en planta superior de una parte inferior del

dispositivo microfluídico según la figura 1 con estructura ranurada reconocible.

La figura 2b muestra una sección del dispositivo microfluídico según la reivindicación 1, que permite reconocer la estructura compuesta.

La figura 2c muestra una sección a través de otro dispositivo microfluídico,
5 que permite reconocer la estructura compuesta y la posición de la estructura ranurada.

La figura 3 muestra en una vista en planta superior una estructura compuesta en forma de placas, de forma fragmentada, con una pluralidad de dispositivos microfluídicos según la figura 1.

10 La figura 4 muestra una sección esquemática de un atomizador según la invención con un dispositivo de toberas de este tipo en el estado distendido, y

La figura 5 muestra una sección esquemática, girada 90° con respecto a la figura 4, del atomizador en el estado tensado.

La figura 1 muestra en primer lugar un dispositivo 1 individualizado, dado el
15 caso en grupos, aquí un dispositivo de toberas, que está constituido por una parte inferior 2 en forma de placas, con una parte 3 igualmente en forma de placas, dispuesta encima, que está unida fijamente con la parte inferior 2. La parte inferior 2 está constituida, según una forma de realización preferida, por silicio. Pero a partir del estado de la técnica explicado al principio se deducen también una serie de
20 otras indicaciones de materiales. La parte superior 3 está constituida, según una indicación preferida, por vidrio, pero también se indican a este respecto otras alternativas en el estado de la técnica, por ejemplo, silicio, nitrito de silicio o germanio. El dispositivo de toberas 1 individualizado, representado en la figura 1, tiene, por ejemplo dimensiones totales de 2,0 mm x 2,5 mm x 1,5 mm. La
25 fabricación de un dispositivo de toberas de este tipo se lleva a cabo en una zona limpia de clasificación adecuada.

La figura 1 muestra el dispositivo 1 según una primera forma de realización en una representación despiezada ordenada, a saber, con parte superior 3 levantada. La figura 2a muestra, en una vista en planta superior, la parte inferior 2.
30 La figura 2b muestra el dispositivo 1 individual en el estado montado o bien acabado en sección. La figura 3 muestra en una vista en planta superior una estructura compuesta en forma de placas, a partir de la cual se fabrican varios dispositivos 1 con estructuras ranuradas 4.

La figura 2c muestra en una sección, que corresponde a la figura 2b, un
35 dispositivo 1 según una segunda forma de realización.

La secuencia de capas del dispositivo 1, como se reconoce en la figura 2, corresponde, en general, a la secuencia de capas de la estructura compuesta en forma de placas, que se encuentra al comienzo de esta sección de fabricación (ver la figura 3). La estructura compuesta presenta dos placas unidas fijamente entre sí en la superficie, a partir de las cuales se obtienen posteriormente las partes 2 y 3 en forma de placas de los dispositivos de toberas 1 individualizados. Estas placas tienen generalmente superficies planas, estando dispuestas en una superficie de al menos una de las placas, que está unida con la superficie de la otra placa, una pluralidad de estructuras ranuradas 4 que se repiten, que forman canales de circulación del dispositivo de toberas 1. Estas estructuras ranuradas forman, respectivamente, una tobera 5 en el sentido estricto o bien se corresponden con ésta (figura 2). En el ejemplo de realización representado se reconoce la tobera 5 en la sección de la figura 2. La figura 3 muestra las estructuras ranuradas 4 para los dispositivos individuales 1, que están agrupados entre sí en la figura 3 todavía, en general, sobre la estructura compuesta en forma de placas.

Para la configuración de la tobera 5 y de las estructuras ranuradas 4 existe un amplio espectro de posibilidades, que están representadas, en parte, ya en el estado de la técnica ya descrito conocido a partir del documento US 5.547.094 A. Allí se representan también procedimientos de fabricación procedimientos de fabricación correspondientes como fotolitografía y técnicas de decapado químico. Con respecto a las estructuras de filtros utilizadas se puede remitir también al documento WO 99/16530 A1, a cuyo contenido publicado se hace referencia con relación al contenido de la publicación de la presente solicitud de patente.

A partir de la estructura compuesta en forma de placas de la figura 3 se obtiene un dispositivo 1 individual, como se representa en una vista en perspectiva en la figura 1, en la que la estructura compuesta del tipo de placas es separada a lo largo de líneas 6, que se extienden, respectivamente, entre dos estructuras ranuradas 4, representadas con puntos y trazos en la figura 4, por medio de procesamiento mecánico, de manera que a continuación incluso los dispositivos de toberas 1 del tipo de bloques están presentes de forma individualizada. La figura 3 muestra la red de rejilla de líneas de separación 6 que se cruzan entre sí en ángulo recto, que rodean, respectivamente, un dispositivo de toberas 1. Por ejemplo, por medio de aserrado con una sierra circular de diamante de alto número de revoluciones (con frecuencia mayor que 20.000 rpm) exactamente a lo largo de estas líneas de separación 6, dicho más exactamente entre dos de tales líneas de

separación 6, se realiza la individualización exacta del dispositivo de toberas 1 y al mismo tiempo la liberación de la tobera respectiva 5 o bien del extremo opuesto de la estructura ranurada 4 o bien de la entrada de una estructura de filtro correspondiente.

5 Es evidente que las líneas 6 no tienen que estar presentes físicamente o deben ser visibles a través de marcas. Las líneas 6 son solamente medios auxiliares imaginarios, que deben representar el lugar por el que la herramienta de separación, especialmente la sierra, es conducida sobre la estructura compuesta en forma de placas. Esto se realiza, dado el caso, como tal por medio de una técnica
10 de robot correspondientemente costosa con software correspondiente.

 Como ya se ha indicado anteriormente, la separación se puede realizar también en varias etapas, siendo realizada precisamente al menos una etapa de la separación a través de procesamiento mecánico, que tiene como consecuencia las contaminaciones descritas a través de las virutas producidas y/o el medio auxiliar
15 utilizado.

 En la primera forma de realización, representada en las figuras 1, 2a, 2b y 3, se reconoce la tobera 5 en sección de la figura 2. Aquí se trata de una tobera doble, que desvía dos chorros de fluido uno sobre el otro de tal forma que éstos chocan entre sí a una distancia determinada de la tobera 5 y se desintegran mutuamente.
20 De esta manera, se obtiene una distribución deseada de los tamaños de las gotitas.

 Las figuras 2b y 2c muestran en una sección la estructura compuesta que está en el campo de visión de la presente invención. Esta estructura compuesta sirve para la fabricación de una pluralidad de dispositivos microfluídicos 1, que no tienen que ser necesariamente dispositivos de toberas.

25 En la segunda forma de realización según la figura 2c, la tobera 5 explicada anteriormente se encuentra en forma de un canal de toberas 5', que se extiende en la parte superior 3, que está constituida por vidrio, según la idea preferida, perpendicularmente al plano principal de la parte superior 3, cuyo canal de toberas desemboca en el extremo interior, que está dirigido hacia la parte inferior 2, en la
30 estructura ranurada 4 de la superficie existente allí. Por lo tanto, este dispositivo se puede utilizar para una circulación ortogonal, vista desde el exterior, a través del dispositivo microfluídico, en oposición a una circulación lateral como en el ejemplo explicado hasta ahora según la primera forma de realización.

 La estructura ranurada 4 del dispositivo microfluídico 1 se abre porque la
35 estructura compuesta en forma de placas es procesada mecánicamente a lo largo

de líneas 6 que se extienden, respectivamente, entre las estructuras ranuradas 4, de tal manera que a continuación los dispositivos microfluídicos 1 se separan en la estructura compuesta, en efecto, de forma individual o por grupos, pero no están presentes totalmente separados o bien, en efecto, totalmente separados por grupos, sino que solamente están separados dentro del grupo.

En particular, la figura 2c muestra en este caso que a tal fin con el procesamiento mecánico se realizan, a lo largo de las líneas 6, ranuras 6' (entre dos líneas 6) en la estructura compuesta, que cortan una placa, en la figura 2c la placa inferior 2, a saber, la placa 2 que presenta las estructuras ranuradas 4, y no cortan la otra placa, en el ejemplo de realización la placa superior 3, sino que forman allí solamente un canal cerrado en el fondo.

La necesidad de protección de las estructuras ranuradas 4, que se plantea para la idea de la invención, durante el procesamiento mecánico existe independientemente de cómo y dónde estén configuradas estas estructuras ranuradas 4 en la estructura compuesta en forma de placas.

La representación siguiente del procedimiento de fabricación según la invención explica esto con la ayuda de una estructura de disposición lateral de las estructuras de ranuras 4 en la estructura compuesta en forma de placas. Para la estructura de disposición ortogonal representada en la figura 2c no se modifica nada en sí en el procedimiento de fabricación según la invención, pudiendo aplicarse estas consideraciones a ella de una manera correspondiente.

El procedimiento de fabricación según la invención se refiere a una sección parcial de procedimiento total de fabricación para dispositivos microfluídicos del tipo tratado aquí. En la estructura compuesta en forma de placas ya presente se empieza con una pluralidad de dispositivos 1 y se caracteriza en primer lugar porque, en primer lugar, se fabrican las estructuras ranuradas 4 de la estructura compuesta en forma de placas de tal manera que están unidas de forma continua entre sí al menos en una dirección, más allá de las líneas 6, desde un borde hasta el borde opuesto de la estructura compuesta en forma de placas. Esto se reconoce en la figura, que muestra un fragmento de una estructura compuesta en forma de placas naturalmente mucho mayor en la práctica. En el ejemplo de realización representado, las estructuras ranuradas 4 están unidas entre sí de forma continua de abajo arriba en la representación del dibujo. Entre la salida de la tobera 5 de una estructura ranurada 4 y la entrada de la estructura ranurada 4 superpuesta se encuentra, respectivamente, un canal transversal, que se encuentra entre las líneas

de separación 6 y que conecta la estructura ranurada superpuesta 4 sobre toda la anchura con la tobera 5 de la estructura ranurada 4 subyacente.

Las estructuras ranuradas 4 de la estructura compuesta en forma de placas son rellenas ahora, según la invención, antes del procesamiento mecánico con un medio de relleno. Este relleno con un medio de relleno se consigue sin problemas porque se ha conseguido la unión explicada anteriormente de las estructuras ranuradas 4. El medio de llenado debe seleccionarse de todos modos de tal forma que no se retira fuera de las estructuras ranuradas ni a través del procesamiento mecánico en sí ni a través de los medios auxiliares utilizados eventualmente durante el procesamiento mecánico. Como ya se ha explicado en la parte general de la descripción, de esta manera se protegen las estructuras ranuradas 4 contra la entrada de contaminaciones durante el procesamiento mecánico. Al término del procesamiento mecánico, se elimina entonces de nuevo el medio de llenado fuera de las estructuras ranuradas 4. Éstas están disponibles en el estado de partida y sin contaminaciones para otras etapas de procesamiento.

Como alternativa o además del relleno de abajo a arriba (o longitudinalmente) el canal transversal u otra formación que se extienda de izquierda a derecha (en figura 3) puede usarse para el medio de relleno. Siempre que los canales transversales tengan su anchura respectiva esto puede dar por resultado que sólo las aberturas de las estructuras ranuradas 4 tengan que ser rellenas con un medio de relleno. Con este relleno parcial el medio de relleno puede ser retirado más fácilmente de las estructuras ranuradas 4 después del procesamiento mecánico de la estructura compuesta.

El resultado de las etapas del procedimiento explicadas anteriormente se reconoce en la figura 2 con las ranuras 6' realizadas allí, que abren la estructura ranurada 4 que está presente entre ellas desde el lado inferior de la parte inferior 2 y de esta manera finalmente hacen que el canal de toberas 5' sea accesible en la parte superior. Se puede concebir que tales dispositivos microfluídicos 1 puedan ser utilizados, por ejemplo, como serie para un dispositivo de toberas múltiples, o para procesos microfluídicos amplios de canales múltiples.

El resultado de las etapas del procedimiento explicadas anteriormente es un dispositivo 1, que está presente entonces en forma de bloques o como plaquita pequeña configurada compuesta, como se reproduce en las figuras 1 y 2. En la primera forma de realización, en la figura 2b se pueden reconocer las dos salidas de la tobera 5, que se representan ligeramente exageradas en la relación de las

dimensiones y rellenas con el medio de relleno, el cual se designa con el número 7.

Se entiende que el procedimiento según la invención se realiza con preferencia en técnica de sala limpia, seleccionando una clase adecuada de procesamiento en sala limpia.

5 Para el procedimiento según la invención adquiere una importancia considerable en primer lugar la selección del medio de relleno. En este caso, hay que tener en cuenta que las dimensiones de las estructuras ranuradas 4 en el intervalo de micrómetros requieren técnicas especiales de relleno. Los efectos capilares, los efectos de la tensión superficial y la viscosidad tienen aquí
10 repercusiones totalmente diferentes que en las dimensiones más bien macroscópicas de dispositivos de toberas mayores. Es decir, que aquí no es decisiva tampoco la técnica de congelación del agua conocida a partir de procesos macroscópicos.

 Para el medio de relleno es importante, en primer lugar, por una parte, que
15 no se mezcle con un lubricante refrigerante utilizado o no se desprenda del mismo. Estas influencias deben ser al menos reducidas, para evitar un desprendimiento del medio de relleno fuera de las estructuras ranuradas 4 durante el procesamiento. Si se parte, por ejemplo, del procedimiento de utilización de sierra mecánica, entonces se emplea, en general, un lubricante refrigerante producido a base de agua.
20 Entonces, el medio de relleno no debería ser o sólo muy difícilmente soluble en agua.

 Se ha mostrado en la práctica que la selección de un medio de relleno para las estructuras ranuradas 4 a la vista de las dimensiones en el intervalo de micrómetros conduce a un medio de llenado, con el que las estructuras ranuradas 4
25 pueden ser rellenadas de una manera más conveniente en forma líquida. Pero de acuerdo con una forma de realización especialmente preferida, sucede entonces que el medio de relleno está presente en estado de agregado sólido durante el procesamiento mecánico. Entonces se asegura que las estructuras ranuradas 4 están protegidas frente a las contaminaciones. La consecución del estado de
30 agregado sólido del medio de relleno se puede realizar a través de la evaporación de un disolvente fácilmente volátil, eventualmente utilizado, o a través de la ejecución de un proceso químico. No obstante, es especialmente conveniente trabajar con un tipo de procedimiento dependiente de la temperatura. Entonces se puede prever que el medio de relleno está presente en estado de agregado sólido a
35 la temperatura normal que existe durante el procesamiento mecánico, pero se

rellena en forma líquida en las estructuras ranuradas a una temperatura de relleno claramente más elevada con respecto a la temperatura normal.

Es evidente que las temperaturas, es decir, tanto la temperatura normal como también la temperatura de relleno, dependen en gran medida del medio de relleno. Naturalmente también tienen importancia los materiales de las placas
5 unidad fijamente entre sí en la superficie. Pero se puede decir, que se puede suponer, en general, que la temperatura normal está entre aproximadamente 2°C y aproximadamente 120°C y la temperatura de relleno está entre aproximadamente 5°C y aproximadamente 280°C.

10 Normalmente, se utilizará un medio de relleno que sea bajo en viscosidad y/o que tenga alta volatilidad, a fin de permitir rellenar a temperaturas relativamente bajas. Sin embargo, un medio de relleno con una viscosidad más elevada también puede utilizarse con periodos de proceso más largos y/o temperaturas de proceso más elevadas.

15 Los requerimientos representados anteriormente ya en general que se plantean al medio de relleno son cumplidos, por ejemplo, por medio de alcoholes mono y polivalentes, polialcoholes, ácidos grasos saturados e insaturados, ésteres de ácidos grasos y mezclas de estas sustancias. Los polialcoholes incluyen también polialquilenos glicoles, tales como polietilenglicoles. Se han revelado como
20 especialmente interesantes los alcoholes mono o polivalentes con 10 a 30 átomos de carbono, con preferencia con 12 a 24 átomos de carbono, especialmente de 16 a 20 átomos de carbono. Estos productos químicos se encuentran en un orden de magnitud interesante en el punto de fusión, por ejemplo en 60°C aproximadamente, y tienen también un punto de ebullición adecuado, por ejemplo de 210°C
25 aproximadamente. Son insolubles en agua, pero son solubles en alcohol y éter, por lo tanto son muy bien adecuados para el procedimiento según la invención. Depende de la disponibilidad de los productos químicos en el mercado la clase de medios de relleno que se emplea en particular. En el caso de que estén disponibles una amplia gama de opciones, se selecciona un producto químico de venta en el
30 comercio, de coste especialmente favorable.

Alternativa o adicionalmente a los métodos químicos o dependientes de la temperatura, para rellenar pueden utilizarse otros fenómenos. Por ejemplo, hay líquidos (líquidos electrorreológicos) que modifican su consistencia cuando se aplica una potencia eléctrica. Dichos líquidos pueden usarse también para el
35 procedimiento descrito, por ejemplo, como medio de relleno.

Para el relleno de las estructuras ranuradas 4 de la estructura compuesta en forma de placas se plantea el problema de las dimensiones de las estructuras ranuradas 4 en el intervalo de micrómetros. Especialmente aquí se contemplan técnicas especiales de relleno. De acuerdo con una concepción preferida está previsto y se ha revelado como especialmente conveniente en la práctica que la estructura compuesta sea evacuada antes del relleno de las estructuras ranuradas 4 con el medio de relleno y se lleve a cabo el relleno a vacío, especialmente a una presión residual menor que 250 mbares aproximadamente. De esta manera se evita la aparición de nidos de gases en las estructuras ranuradas 4.

10 Además, es conveniente que después del relleno de las estructuras ranuradas 4 con el medio de relleno se lleve la estructura compuesta en forma de placas de nuevo a presión normal y que, con preferencia, se lleve a cabo una solidificación del medio de relleno en primer lugar líquido a presión normal.

En la práctica se introducirá la estructura compuesta en forma de placas, en general, en un volumen espacial, que es evacuado a continuación a la presión residual deseada. A continuación se dispone la estructura compuesta en forma de placas, en general, inclinada en el espacio, se sumerge en un baño del medio líquido de relleno hasta que está cubierta totalmente con el medio de relleno líquido. Esto se realiza en la dirección de la unión continua de las estructuras ranuradas 4, de manera que el nivel del medio de relleno dentro de las estructuras ranuradas 4 se eleva poco a poco, partiendo desde el borde hasta el borde opuesto, hasta que finalmente toda la estructura compuesta en forma de placas, es decir, todas las estructuras ranuradas 4 que se encuentran allí, están rellenas totalmente con el medio de relleno.

25 A continuación se lleva el volumen de recepción de nuevo a presión normal. El medio de relleno líquido hasta entonces puede permanecer de esta manera bajo tensión superficial propia en las estructuras ranuradas 4, a cuyo fin se lleva la estructura compuesta en forma de placas, en general, a la horizontal. A continuación se reduce la temperatura para que se solidifique el medio de relleno en las estructuras ranuradas 4.

A continuación de ello, con el medio de relleno solidificado se fragmenta la estructura compuesta en forma de placas por medio de aserrado con una sierra circular de diamante con un número de revoluciones muy alto a lo largo de las líneas 6 o se provee con las ranuras 6' según la figura 2. A continuación se realiza el desprendimiento del medio de relleno fuera de las estructuras ranuradas 4.

En disposiciones similares, el medio de relleno puede ser relleno en las estructuras ranuradas 4 con o por medio de presión.

De la misma manera que se requieren consideraciones especiales acerca de la manera en que se añade el medio de relleno preferentemente líquido a las estructuras ranuradas 4, antes de que se lleve a cabo entonces el proceso de separación, se requieren consideraciones especiales acerca de la manera en que se extrae el medio de relleno, que se encuentra en las estructuras ranuradas 4, después del procesamiento mecánico. A tal fin, se recomienda que la eliminación del medio de relleno fuera de las estructuras ranuradas 4 de los dispositivos de toberas individualizados se lleve a cabo con una elevación de la temperatura del medio de relleno. Esto puede significar que el medio de relleno sea evaporado desde las estructuras ranuradas 4 a través de la elevación de la temperatura. Esto se puede facilitar reduciendo, adicionalmente a la elevación de la temperatura, la presión ambiental hasta el punto de que se realice más rápidamente la evaporación. Como alternativa a ello ha dado buen resultado en la práctica que se realice la eliminación del medio de relleno fuera de las estructuras ranuradas 4 de los dispositivos de toberas 1 individualizados a través de la disolución del medio de relleno en un disolvente y, dado el caso, a través del soplado de la mezcla de medio de relleno / disolvente. También se pueden combinar los dos métodos entre sí.

En los medios de relleno que se emplean de una manera especialmente conveniente, explicados más arriba, se recomienda como disolvente un alcohol o un éter. Se prefieren alcoholes o éteres de pocas moléculas, tales como metanol, etanol, propanol, isopropanol y/o dietiléter. Por lo tanto, en la práctica es posible liberar las estructuras ranuradas 4, en realidad, de forma completa de residuos del medio de relleno y fabricar dispositivos microfluídicos con proporciones muy reducidas de desechos.

En el contexto explicado anteriormente, se recomienza, por lo demás, para evitar contaminaciones posteriores de las estructuras ranuradas 4, eliminar, en general, el medio de relleno solamente después de una limpieza, que sigue al procesamiento mecánico, incluida la separación.

Las figuras 4 y 5 muestran un atomizador 11 según la invención con el dispositivo microfluídico o bien el dispositivo de toberas 1 según la primera o la segunda forma de realización para la atomización de un fluido 12, especialmente de un medicamento de alta eficacia o similar, en una representación esquemática en el estado distendido (figura 4) y en el estado tensado (figura 5). El atomizador 11 está

configurado especialmente como inhalador portátil y trabaja con preferencia sin gas propulsor.

Para la atomización del fluido 12, con preferencia de un líquido, especialmente de un medicamento, se forma un aerosol, que puede ser aspirado o bien inhalado por un usuario no representado. Habitualmente, la inhalación se realiza al menos una vez al día, especialmente varias veces al día, con preferencia a intervalos de tiempo predeterminados.

El atomizador 11 presenta un recipiente 13 insertable y con preferencia sustituible con el fluido 12, que forma un depósito para el fluido 12 a atomizar. Con preferencia, el recipiente 13 contiene una cantidad suficiente de fluido 12 para la aplicación múltiple, especialmente para un tiempo de aplicación predeterminado, como un menos, o para al menos 50, con preferencia al menos 100 dosis o bien atomizaciones.

El recipiente 13 está configurado de forma esencialmente cilíndrica o bien del tipo de cartucho y se puede insertar y, dado el caso, substituir desde abajo en el atomizador 11 después de la apertura del mismo. Está configurado con preferencia rígido, recibiendo especialmente el fluido 12 en una bolsa 14 en el recipiente 13.

El atomizador 11 presenta un generador de presión 15 para el transporte y atomización del fluido 12, en particular en cada caso en una cantidad de dosificación predeterminada, dado el caso regulable. El generador de presión 15 presenta un soporte de fijación 16 para el recipiente 13, un muelle de accionamiento asociado, representado sólo parcialmente, con un elemento de bloqueo 18 que puede ser activado manualmente para el desbloqueo, un tubo de transporte 19 con una válvula de retención 20 y una cámara de presión 21 en la zona de una boquilla 13, en la que se conecta el dispositivo de toberas 1 fabricado según la invención.

Cuando se tensa axialmente el muelle de accionamiento 17, se mueve el soporte de fijación 16 con el recipiente 13 y el tubo de transporte 19 en las representaciones hacia abajo y se aspira fluido 12 desde el recipiente 13 a la cámara de presión 21 del generador de presión 15 a través de la válvula de retención 20. Puesto que el dispositivo de toberas 1 tiene una sección transversal de la circulación muy reducida y está configurado especialmente como capilar, se consigue un efecto de estrangulamiento tan fuerte que se excluye con seguridad una aspiración de aire en este lugar también sin válvula de retención.

Durante la distensión siguiente después de la activación del elemento de

bloqueo 18 se pone el fluido 12 bajo presión en la cámara de presión 21 por medio del muelle de accionamiento 17, que mueve el tubo de transporte 19 de nuevo hacia arriba —es decir, por medio de fuerza de resorte— y sale a través del dispositivo de toberas 1, siendo atomizado, especialmente en partículas en el intervalo de μm o de nm , con preferencia partículas accesibles a los pulmones de aproximadamente $5\ \mu\text{m}$, que forman una nube o bien un chorro de un aerosol 24, como se indica en la figura 5. Por lo tanto, el transporte y atomización del fluido 12 se realizan con preferencia de una manera puramente mecánica, en particular sin gas propulsor y sin instalación eléctrica.

10 Un usuario no representado puede inhalar el aerosol 24, pudiendo aspirar aire de admisión a través de al menos un orificio de admisión de aire 25 en la boquilla 2.

El atomizador 11 presenta una parte superior de la carcasa 26 y una parte inferior 27, giratoria frente a ella, en la que está fijada, especialmente acoplada, de forma desprendible una parte de la carcasa 28, que puede ser activada especialmente de forma manual, con preferencia por medio de un elemento de retención 29. Para la inserción y/o sustitución del recipiente 13 se puede desprender la parte de la carcasa 28 fuera del atomizador 11.

Por medio de la rotación manual de la parte de la carcasa 28, la parte interior 27 es giratoria con respecto a la parte superior de la carcasa 26, con lo que el muelle de accionamiento 17 se puede tensar en dirección axial por medio de un engranaje no representado, que actúa sobre el soporte de fijación 16. Durante la tensión, el recipiente 13 se mueve axialmente hacia abajo, hasta que el recipiente 13 adopta una posición final, indicada en la figura 6, en el estado tensado. Durante el proceso de atomización se mueve el recipiente 13 por medio del muelle de accionamiento 17 de nuevo a su posición de partida. Por lo tanto, el recipiente 13 lleva a cabo un movimiento de elevación durante el proceso tensor y durante el proceso de atomización.

La parte de la carcasa 28 forma con preferencia una parte inferior de la carcasa en forma de caperuza y solapa o recubre una zona extrema inferior libre del recipiente 13. Cuando se tensa el muelle de accionamiento 17, se mueve (adicionalmente) el recipiente 134 con su zona extrema hacia la parte de la carcasa 28 o bien hacia su extremo frontal, apoyándose un muelle 30 dispuesto en la parte de la carcasa y que actúa axialmente en el fondo 31 del recipiente y perforando con un elemento de perforación 32 el recipiente 13 o bien un sellado en el lado del

fondo durante el apoyo por primera vez para la ventilación.

El atomizador 11 presenta una instalación de supervisión 33, que cuenta las activaciones del atomizador 11, con preferencia detectando una torsión de la parte interior 27 con respecto a la parte superior de la carcasa 26. La instalación de supervisión 33 trabaja de forma puramente mecánica en el ejemplo de representación.

Por lo tanto, la presente invención se refiere también a un atomizador 11 para la inhalación, que genera una nube de aerosol prácticamente estable o una nube de aerosol con una velocidad de salida tan reducida que se detiene la propagación de la nube de aerosol prácticamente después de pocos centímetros. Para la recepción del aerosol 24 a través de inhalación es necesaria una corriente de aire de admisión.

Para completar la publicación de la presente solicitud de patente se remite por precaución al contenido completo de la publicación tanto del documento WO 91/14468 A1 como también del documento WO 97/12687 A1. En general, la publicación de estos documentos se refiere a un atomizador con una presión del muelle de 5 a 60 MPa, con preferencia de 10 a 50 MPa sobre el fluido, con volúmenes por carrera de 10 a 50 μl , con preferencia de 10 a 20 μl , de una manera muy preferida de aproximadamente 15 μl por carrera, con tamaños de las partículas de hasta 20 μm , con preferencia de 3 a 10 μm . Además, la publicación de estos documentos se refiere con preferencia a un atomizador con forma similar a un cilindro y con un tamaño desde aproximadamente 9 cm hasta aproximadamente 15 cm de longitud y desde aproximadamente 2 cm hasta aproximadamente 5 cm de anchura sí como con un abanico del chorro de las toberas de 20° a 160°, con preferencia de 80° a 100°. Tales valores son aplicables también para el atomizador 11 de acuerdo con las enseñanzas de la invención como valores especialmente preferidos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una pluralidad de dispositivos microfluídicos, especialmente dispositivos de toberas, a partir de una estructura compuesta en forma de placas,

5 presentando la estructura compuesta dos placas unidas fijamente entre sí al menos en la superficie con superficies generalmente planas, y estando dispuestas en una superficie de al menos una de las placas, que está unida con la superficie de la otra placa, una pluralidad de estructuras ranuradas que se repiten y que forman canales de circulación, con dimensiones con preferencia en el intervalo de
10 micrómetros,

 en el que la estructura compuesta en forma de placas es procesada mecánicamente a lo largo de líneas que se extienden, respectivamente, entre estructuras ranuradas, de tal manera que a continuación los dispositivos microfluídicos en la estructura compuesta están separados individualmente o por
15 grupos,

 caracterizado porque

 las estructuras ranuradas de la estructura compuesta en forma de placas se fabrican de tal manera que se unen de forma continua entre sí al menos en una dirección, más allá de las líneas de separación, desde un borde hasta el borde
20 opuesto de la estructura compuesta en forma de placas,

 antes del procesamiento mecánico las estructuras ranuradas de la estructura compuesta en forma de placas son rellenas con un medio de relleno, por lo menos parcialmente, a fin de que aberturas o secciones que se abren hacia el exterior antes y/o después del procesamiento mecánico pertenecientes a las
25 estructuras ranuradas sean rellenas con el medio de relleno, siendo seleccionado el medio de relleno de tal forma no es retirado fuera de las estructuras ranuradas ni a través del procesamiento mecánico en sí ni a través de medios auxiliares utilizados durante el procesamiento mecánico, y

 el medio de relleno es eliminado fuera de las estructuras ranuradas de los
30 dispositivos microfluídicos después del procesamiento mecánico.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se utiliza un medio de relleno, que no se mezcla con un lubricante refrigerante utilizado para el procesamiento mecánico y/o no se desprende del mismo, con preferencia se utiliza un medio de relleno, que no es soluble en agua.

35 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque las

estructuras ranuradas son rellenas con un medio de relleno que está presente en forma líquida.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se utiliza un medio de relleno, que está presente en estado de agregado sólido durante el procesamiento mecánico, especialmente a la temperatura normal que existe durante el procesamiento mecánico.

5. Procedimiento según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque el medio de relleno es rellenado en las estructuras ranuradas a una temperatura de relleno claramente más elevada con respecto a la temperatura normal.

6. Procedimiento según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque la temperatura normal está entre aproximadamente 2°C y aproximadamente 120°C.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque la temperatura de relleno está entre aproximadamente 5°C y aproximadamente 280°C.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque como medio de relleno se emplean alcoholes, polialcoholes mono o polivalentes, ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos saturados e insaturados o una mezcla de estas sustancias.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la estructura compuesta es evacuada antes del relleno de las estructuras ranuradas con el medio de relleno y se lleva a cabo el relleno a vacío, especialmente a una presión residual menor que aproximadamente 250 mbars.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque después del relleno de las estructuras ranuradas con el medio de relleno, se lleva la estructura compuesta en forma de placas de nuevo a presión normal y porque se realiza con preferencia una solidificación del medio de relleno en primer lugar líquido a presión normal.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la eliminación del medio de relleno fuera de las estructuras ranuradas se lleva a cabo por medio de una elevación de la temperatura del medio de relleno.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la eliminación del medio de relleno fuera de las estructuras ranuradas se lleva a cabo después de la disolución del medio de relleno en un disolvente y, dado el caso, después del soplado de la mezcla de medio de relleno / disolvente.

13. Procedimiento según la reivindicación 12 y especialmente según la

reivindicación 8, caracterizado porque como disolvente se emplea un alcohol o un éter.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el medio de relleno solamente se elimina después de una limpieza de los dispositivos de toberas, que sigue al procesamiento mecánico.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque con el procesamiento mecánico se realizan, a lo largo de las líneas, ranuras en la estructura compuesta, que cortan una placa, especialmente la placa que presenta las estructuras ranuradas, y no cortan la otra placa.

10 16. Atomizador (11) para un fluido (12) con un dispositivo de toberas (1) para la atomización del fluido (12),

caracterizado porque

el dispositivo de toberas (1) está fabricado según una de las reivindicaciones anteriores.

15 17. Atomizador según la reivindicación 16, caracterizado porque la atomización se realiza de forma puramente mecánica, especialmente sin gas propulsor, con preferencia a través de fuerza elástica.

18. Atomizador según la reivindicación 16 ó 17, caracterizado porque el atomizador (11) presenta un recipiente (13) con preferencia sustituible, que
20 contiene el fluido (12), especialmente un líquido.

19. Atomizador según la reivindicación 18, caracterizado porque el recipiente (13) se puede mover con preferencia por carreras, para la generación de la presión para la atomización.

20. Atomizador según una de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado
25 porque el atomizador (11) está configurado como inhalador, especialmente para la terapia médica con aerosol.

58

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS MICROFLUÍDICOS A PARTIR DE UNA ESTRUCTURA COMPUESTA EN FORMA DE PLACAS

RESUMEN

5 Objeto de la invención es un procedimiento para la producción de una pluralidad de dispositivos microfluidicos (1) a partir de una estructura compuesta en forma de placas, presentando cada dispositivo una estructura (4) ranurada, que forma los canales de circulación, de dimensiones en el intervalo de micrómetros. Las estructuras ranuradas, que cubren las líneas (6) para una eventual separación

10 mecánica posterior, están unidas entre sí y son rellenas con un medio (7) de relleno antes del procesamiento mecánico. El medio (7) de relleno se selecciona para que no sea retirado fuera de las estructuras (4) ranuradas ni a través del procesamiento mecánico en sí ni a través de medios auxiliares utilizados durante el procesamiento mecánico. No obstante, posteriormente se elimina el medio (7) de relleno fuera de

15 las estructuras ranuradas a través de medidas adecuadas. De esta manera se impide que las estructuras (4) ranuradas se puedan bloquear a través de contaminaciones mecánicas. Además, se propone un atomizador provisto con el dispositivo de toberas.

PATENT COOPERATION TREATY

NR. 1231/EP2004/007715

59

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

GESTHUYSEN, VON ROHR & EGGERT
Huyssensallee 100
45128 Essen
Germany

Date of mailing (day/month/year)
23 December 2004 (23.12.2004)

Applicant's or agent's file reference
04.0850.2.co

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/EP2004/007715

International filing date (day/month/year)
13 July 2004 (13.07.2004)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

STEAG MICROPARTS
Hauert 7
44227 Dortmund
Germany

Gesthuysen, von Rohr & Eggert

12 Jan. 2005

Frist: Not:

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

BOEHRINGER INGELHEIM MICROPARTS
GMBH
Hauert 7
44227 Dortmund
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☐ the elected Offices concerned
☐ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 338.88.75

Authorized officer

Mathieu BLANC (Fax 338 89 75)

Telephone No. (41-22) 338 9086

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

GESTHUYSEN, VON ROHR & EGGERT
Huyssenallee 100
45128 Essen
Germany

Date of mailing (day/month/year) 04 October 2004 (04.10.2004)	
Applicant's or agent's file reference 04.0850.2.co	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/EP2004/007715	International filing date (day/month/year) 13 July 2004 (13.07.2004)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 16 July 2003 (16.07.2003)
Applicant STEAG MICROPARTS GMBH et al	

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable) An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
16 July 2003 (16.07.2003)	103 32 434.8	DE	08 Sept 2004 (08.09.2004)
16 July 2003 (16.07.2003)	103 32 426.7	DE	08 Sept 2004 (08.09.2004)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 338.89.75	Authorized officer Suaton, Sophie Telephone No. (41-22) 338 1
--	---

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

PATENTE DE INVENCION

MODELO DE UTILIDAD

USUARIO RADICADOR

- Indicación de que se solicita la concesión de una patente.
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.
- Descripción de la invención.
- Dibujos de ser estos pertinentes.
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas.

() ()
() ()
() ()
() ()
() ()

COMPLETA ()

INCOMPLETA () ()

DISEÑO INDUSTRIAL ()

- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.
- Representación gráfica o fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.
- Comprobante de pago de las tasas establecidas

() ()
() ()
() ()
() ()

COMPLETA ()

INCOMPLETA () ()

ESQUEMA DE TRAZADO ()

- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado.
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta La solicitud.
- Representación gráfica del esquema de trazado
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.

() ()
() ()
() ()
() ()

COMPLETA ()

INCOMPLETA () ()

Firma Responsable:

Fecha:

SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO

Radicación : 05402709 00000000

Folios: 60

Fecha (IMP): 2005-01-13 17:46:03

Trámite : 011 PCI-PRON 379 FASE NUC 411 PRESENTAC

Dependencia: 2025 DIVISION DE NUEVAS OPERACIONES

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

62

Bogotá,
2020

Doctor(a)
PATIÑO LEYVA LUIS

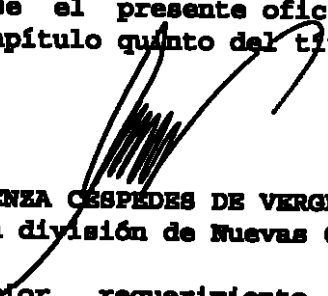
REFERENCIA	Radicación No.	6 2789
	Solicitud internacional	EP2004/007715
	Fecha inicio fase nacional	16/02/2006
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	439
	Oficio No.	2141

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. Si fuere el caso, el solicitante debe adjuntar la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT.
2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.
3. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.


ALIX CARMONA CESPÉDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 124 FEB 2006
adpall