

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
09. Juli 2020 (09.07.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/141024 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B05B 1/14 (2006.01) *A61M 11/00* (2006.01)
B05B 15/40 (2018.01) *B65D 83/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/050115

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. Januar 2019 (03.01.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: **APTAR RADOLFZELL GMBH** [DE/DE];
Öschlestraße 54-56, 78315 Radolfzell (DE).

(72) Erfinder: **GREINER-PERTH, Jürgen**; Im Täschen 13,
78244 Gottmadingen (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI CARTA-
GENA PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT KLE-**

MENT, EBERLE MBB; Urbanstraße 53, 70182 Stuttgart
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) Title: NOZZLE UNIT, LIQUID DISPENSER COMPRISING SUCH A NOZZLE UNIT, AND METHOD FOR PRODUCING
SUCH NOZZLE UNITS

(54) Bezeichnung: DÜSENEINHEIT, FLÜSSIGKEITSSPENDER MIT EINER SOLCHEN DÜSENEINHEIT UND VERFAHREN
ZUR HERSTELLUNG SOLCHER DÜSENEINHEITEN

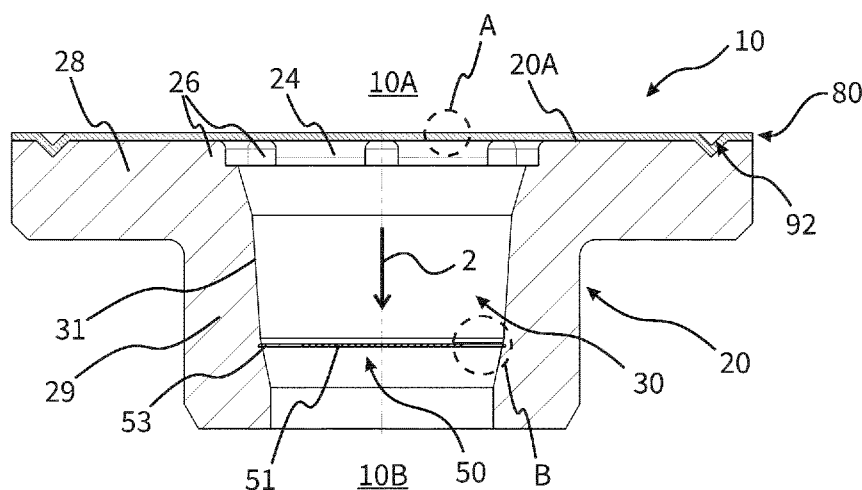


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to two sub-methods which are used together in particular in order to produce a nozzle unit for a liquid dispenser and nozzle units which have the features that can be achieved using said methods. The methods include a step of adding a nozzle plate (51) into a nozzle channel (30) of a plastic carrier (20) of a nozzle unit (10). The process of adding the nozzle plate is carried out using an assembly tool (200) that has an outer contour (202) by means of which the nozzle channel (30) can be elastically expanded. After inserting the nozzle plate (51), the assembly tool (200) is inserted into the nozzle channel (30), where the assembly tool then expands the nozzle channel (30), thus moving the nozzle plate (51) into its final position. The nozzle plate (51) remains there after the assembly tool (200) is removed. The methods also include a step of attaching a filter (80) to the plastic carrier



WO 2020/141024 A1

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(20). In a preparation step, a flat filter material (180) is positioned on the end face (20A) of the plastic carrier (20). Only after the filter material has been positioned and preferably after a thermal connection of the filter material to the end face (20A) has been established, a separation process is carried out in a subsequent method step, by means of which the filter material (180) is cut so as to surround the end face (20A) such that the flat filter (80) that has been positioned on the end face (20A) and has been circumferentially cut in situ remains.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft zwei insbesondere gemeinsam verwendete Teilverfahren zur Herstellung einer Düsen-einheit für einen Flüssigkeitsspender sowie Düsen-einheiten, die die Merkmale aufweisen, die durch diese Verfahren erzielbar sind. Die Verfahren betreffen einerseits das Einfügen einer Düsenplatte (51) in einen Düsenkanal (30) eines Kunststoffträgers (20) einer Düsen-einheit (10). Dieses Einfügen erfolgt unter Nutzung eines Montagewerkzeugs (200), welches eine Außenkontur (202) aufweist, mittels derer der Düsenkanal (30) elastisch aufgeweitet werden kann. Dieses Montagewerkzeug (200) wird nach Einsetzen der Düsenplatte (51) in den Düsenkanal (30) eingefügt, wo es den Düsenkanal (30) aufweitet und somit eine Bewegung der Düsenplatte (51) in ihre Endlage gestattet. Dort bleibt die Düsenplatte (51) nach Entfernen des Montagewerkzeugs (200). Die Verfahren betreffen andererseits das An-bringen eines Filters (80) am Kunststoffträger (20). Hierbei wird in einem vorbereitenden Verfahrensschritt ein flächiges Filtermaterial (180) auf der Stirnfläche (20A) des Kunststoffträgers (20) positioniert. Erst nach dieser Positionierung und vorzugsweise nach einer thermischen Verbindung des Filtermaterials mit der Stirnfläche (20A) erfolgt in einem späteren Verfahrensschritt ein Trennvorgang, durch den das Filtermaterial (180) die Stirnfläche (20A) umgebend geschnitten wird, so dass der auf der Stirnfläche (20A) positionierte und vor Ort umlaufend geschnittene flache Filter (80) verbleibt.

Düseneinheit, Flüssigkeitsspender mit einer solchen Düseneinheit
und Verfahren zur Herstellung solcher Düsenheiten

ANWENDUNGSGEBIET UND STAND DER TECHNIK

Die Erfindung betrifft eine Düseneinheit für einen Flüssigkeitsspender sowie Verfahren zu deren Herstellung. Die Erfindung betrifft weiterhin auch einen Flüssigkeitsspender mit einer derartigen und derart hergestellten Düseneinheit.

Eine Düseneinheit im Sinne der Erfindung ist ein Bauteil eines Flüssigkeitsspenders, welches sich am Ende eines Flüssigkeitspfades befindet, entlang dessen die Flüssigkeit aus einem Flüssigkeitsspeicher des Flüssigkeitsspenders ausgetragen wird. Üblicherweise wird eine solche Düseneinheit zur Erzeugung eines Sprühstrahls verwendet, der dann beispielsweise in ein Mundstück zum Zwecke der Inhalation abgegeben wird.

Die Düseneinheit wird in ein Gehäuse des Flüssigkeitsspenders eingesetzt. Die zur Montage verwendeten Außenflächen der Düseneinheit werden durch einen Kunststoffträger gebildet. Dieser ist von einer Eingangsseite, von der die Flüssigkeit zuströmt, bis zu einer Ausgangsseite, an der die Abgabe erfolgt, von einem Düsenkanal durchdrungen.

Innerhalb des Düsenkanals ist üblicherweise eine Düsenplattenanordnung angeordnet, primär vorliegend eine Düsenplattenanordnung mit einer Vielzahl sehr kleiner Düsenöffnungen, durch die druckbeaufschlagte Flüssigkeit hindurchgedrückt wird. Hierdurch wird die Flüssigkeit in kleine oder kleinste Tröpfchen zerrissen, so dass beispielsweise ein rachen- oder lungengängiges Aerosol erzeugt wird.

Die Düseneinheit dient mit dem Kunststoffträger nicht nur der Anordnung der Düsenplattenanordnung im Strömungspfad, sondern kann auch Träger einer Filteranordnung sein, die ausströmende Flüssigkeit vor der Düsenplattenanordnung von Bestandteilen der Flüssigkeit befreit, die geeignet sein könnten, die Düsenöffnungen zu blockieren und dadurch den bestimmungsgemäßen Austrag zu verhindern.

Eine exemplarische Düseneinheit, die in Hinblick auf den Verwendungszweck der erfindungsgemäßen Düseneinheit ähnelt, ist aus der WO 2015/194962 A1 bekannt. Die dort vorgestellte Düseneinheit ver-

fügt über eine Düsenplatte und verschiedene Filterflächen, die durch thermoplastische Verformung eines Düsenkanals in diesem gehalten sind.

AUFGABE UND LÖSUNG

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Düseneinheit zur Verfügung zu stellen, die eine hohe Zuverlässigkeit hinsichtlich der Austragcharakteristik aufweist und diese auch bei längerer Lagerzeit oder intensiver Nutzung beibehält. Aufgabe der Erfindung ist es weiterhin, hierfür geeignete Herstellungsverfahren zur Verfügung zu stellen.

Erfindungsgemäß werden hierfür zwei Verfahren vorgeschlagen, die vorzugsweise gemeinsam realisiert sind und die Teilschritte der Einbringung der Düsenanordnung in den Düsenkanal und der Anbringung einer Filteranordnung am Kunststoffträger der Düseneinheit betreffen.

Das erste der Verfahren dient im Rahmen der Herstellung einer Düseneinheit der Einbringung einer Düsenplattenanordnung in den Dosierkanal. Korrespondierend hierzu betrifft die Erfindung auch eine Düseneinheit mit den sich verfahrensgemäß ergebenden Eigenschaften.

Die Einbringung der Düsenplattenanordnung erfolgt erfindungsgemäß unter Nutzung eines Montagewerkzeugs. Dieses Montagewerkzeug weist eine Außenkontur mit Übermaß gegenüber dem Düsenkanal auf, so dass das Montagewerkzeug durch Einführung in den Düsenkanal und dortige Kraftbeaufschlagung einer Düsenkanalwandung den Düsenkanal elastisch aufweiten kann. Eine Stirnfläche des Montagewerkzeugs ist dabei größer als eine Außenkontur der Düsenplattenanordnung.

Zur Einbringung der Düsenplattenanordnung wird der Kunststoffträger zunächst in eine definierte Montagelage gebracht, vorzugsweise mit nach unten weisender Ausgangsseite des Kunststoffträgers. Eine solche definierte Montagelage kann absolut ortsfest oder ortsfest an einem als Ganzem beweglichen Montageträger vorgesehen sein.

In der genannten Montagelage wird zunächst die Düsenplattenanordnung von der Eingangsseite aus und in Richtung einer Fögerichtung auf die Ausgangsseite zu in den Düsenkanal eingebracht. Der Düsenkanal weist zu diesem Zweck vorzugsweise einen eingangsseitigen Teilabschnitt auf, dessen Quer-

schnitt größer als die Außenkontur der Düsenplattenanordnung ist, so dass die Düsenplattenanordnung ohne Verformung des Düsenkanals in diesen einlegbar ist.

Die Düsenplattenanordnung kann bei einer besonders einfachen und bevorzugten Gestaltung als einstückige Düsenplatte ausgebildet sein und unmittelbar vor der Einfügung in den Düsenkanal mittels eines Stanzvorgangs aus einer Trägerplatte ausgestanzt worden sein. Hierbei wird unter einer unmittelbaren Einfügung verstanden, dass ausgestanzte Düsenplatten nicht zunächst zusammengeführt werden, um in einem späteren Verfahrensschritt in Kunststoffträger eingebracht zu werden. Stattdessen erfolgt gemäß diesem bevorzugten Vorgehen nur eine Einzelhandhabung ausgestanzter Düsenplattenanordnungen. Die Gefahr einer Verschmutzung oder Verletzung der Düsenplattenanordnung ist dadurch sehr gering. Alternativ zu einer nur aus der Düsenplatte bestehenden Düsenplattenanordnung kann diese zusätzlich einen Trägerring aufweisen, wie im Weiteren noch erläutert wird.

Nachdem die Düsenplattenanordnung oder im Falle der einfachen Gestaltung die einstückige Düsenplatte in den Düsenkanal eingefügt wurde, wird anschließend das Montagewerkzeug in Füge­richtung von der Eingangsseite in den Düsenkanal eingeführt, gleichsam der Düsenplattenanordnung folgend. Die genannte Reihenfolge kann auch dadurch erzielt werden, dass zunächst die Düsenplatte auf der Stirnseite des Montagewerkzeugs platziert wird und dann das Montagewerkzeug zusammen mit der Düsenplatte in den Düsenkanal eingeschoben wird.

Mit fortschreitendem Einfahren des Montagewerkzeugs in den Düsenkanal in Füge­richtung gelangt das Montagewerkzeug zunehmend in Kontakt mit der Düsenkanalwandung des Düsenkanals und weitet diesen durch seine Außenkontur partiell elastisch auf. Diese Aufweitung gestattet es der Düsenplattenanordnung immer tiefer in den vorzugsweise sich bereits im entspannten Zustand verjüngenden Düsenkanal zu gelangen, ohne dabei im Randbereich verletzt zu werden. Beim zunehmenden Eindringen kann die Düsenplattenanordnung sich in Berührkontakt mit der Stirnseite des Montagewerkzeugs befinden und von diesem quasi geschoben werden. Ein solcher Berührkontakt ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Stattdessen kann die Düsenplattenanordnung beispielsweise alleine durch ihre Gewichtskraft im Zuge des sich aufweitenden Düsenkanals immer tiefer in diesen hineingleiten, während phasenweise oder durchgängig kein Berührkontakt zwischen der Düsenplattenanordnung und der Stirnseite des Montagewerkzeugs besteht. Im Falle einer Düsenplattenanordnung mit Trägerring drückt das Montagewerkzeug vorzugsweise unmittelbar gegen diesen Trägerring.

Wenn die Relativbewegung zwischen dem Kunststoffträger und dem Montagewerkzeug endet, hat die Düsenplattenanordnung ihre Endlage erreicht.

Das Montagewerkzeug wird nun entgegen der Füge- richtung aus dem Düsenkanal herausgezogen. Die Düsenplattenanordnung verbleibt im Wesentlichen in ihrer Endlage, wobei sich diese noch etwas verändern kann, wenn die Düsenplattenanordnung unter dem Eindruck der Rückstellung des Düsenkanals ebenfalls ein kleines Stück weit entgegen der Füge- richtung zurückgeschoben wird. Die Rückstellung des Düsenkanals beim Rückzug des Montagewerkzeugs bewirkt, dass schlussendlich die Düsenplattenanordnung durch die Düsenkanalwandung gehalten ist, insbesondere durch zwei Düsenkanalabschnitte beidseitig der Düsenplatte, deren nach Rückstellung verbleibender lichter Querschnitt kleiner als die Außenkontur der Düsenplattenanordnung ist.

Im Bereich der Düsenplattenanordnung drückt sich diese von innen gegen die sich rückstellende Wandung des Düsenkanals und verhindert somit dessen vollständige Rückstellung. Die Düsenplattenanordnung ist somit im Düsenkanal gleichsam eingeklemmt. Stromabwärts und stromaufwärts der Düsenplattenanordnung schnürt die rückstellende Wandung den Düsenkanal vorzugsweise leicht ein, so dass die Düsenplattenanordnung nach Entfernung des Montagewerkzeugs formschlüssig gehalten ist.

Wenngleich das Verfahren grundsätzlich auch zum Einsetzen von Düsenplattenanordnungen in zylindrische Düsenkanäle genutzt werden kann, ist es von Vorteil, wenn sich der Düsenkanal in Füge- richtung, also von der Eingangsseite zur Ausgangsseite, verjüngt. Insbesondere vorzugsweise weist der Düsenkanal mindestens einen konischen Teilabschnitt auf, wobei dieser vorzugsweise an seinem in Richtung der Eingangsseite weisenden Ende einen Querschnitt aufweist, der größer als die Außenkontur des Montagewerkzeugs ist, und der an seinem in Richtung der Ausgangsseite weisenden Ende einen Querschnitt aufweist, der kleiner als die Außenkontur des Montagewerkzeugs ist.

Bei der Einführung des Montagewerkzeugs in den Düsenkanal gelangt das Montagewerkzeug mit seiner Stirnfläche und/oder Außenkontur im genannten konischen Teilabschnitt in Kontakt mit der Düsenkanalwandung des Düsenkanals und weitet diese bei fortgesetzter Bewegung. Die konische Formgebung führt zu einem gut reproduzierbaren Einrücken der Düsenplattenanordnung in einen durch das Montagewerkzeug stetig fortschreitend sich aufweitenden Bereich des Düsenkanals. Ein bevorzugter Öffnungswinkel des konischen Teilabschnitts liegt im Bereich zwischen 5° und 15°.

Während des fortschreitenden Einfahrens des Montagewerkzeugs in den Düsenkanal in Füge- richtung kann von der Ausgangseite aus ein Hilfswerkzeug fluchtend mit Montagewerkzeug in den Düsenkanal eingeschoben sein. Dieses kann insbesondere in Füge- richtung herausgezogen werden, während das Montagewerkzeug noch ebenfalls in Füge- richtung in den Düsenkanal einrückt.

Ja nach Ausgestaltung und Bewegungsprofil kann das Hilfswerkzeug verhindern, dass die Düsenplatte unbeabsichtigt zu weit in den Düsenkanal einrückt. Es kann darüber hinaus auch helfen, eine genaue Position der Endlage und/oder eine bestimmungsgemäße Ausrichtung einzuhalten.

Bei einer besonderen Ausgestaltung des Verfahrens liegen die Stirnfläche des Montagewerkzeugs und/oder eine Stirnfläche des Hilfswerkzeugs während des fortgesetzten Einrückens der Düsenplattenanordnung in den Düsenkanal an dieser an. Liegen beide Stirnflächen an, so kann die Position der Düsenplattenanordnung im Düsenkanal genau gesteuert werden.

Zudem kann durch die Gestaltung der Stirnflächen des Montagewerkzeugs und/oder des Hilfswerkzeugs mit nichtebener Form eine Verformung der Düsenplattenanordnung bewirkt werden. Insbesondere kann die Stirnfläche des Montagewerkzeugs eine konvex gewölbte Formgebung aufweisen und die Stirnfläche des Hilfswerkzeugs eine konkav gewölbte Stirnfläche aufweisen. Während des Einfahrens des Montagewerkzeugs in den Düsenkanal drücken die derart geformten Stirnflächen die Düsenplattenanordnung elastisch und/oder plastisch in eine gewölbte Form.

Eine solche gewölbte Form bietet den Vorteil, dass die zuvor parallelen Düsenöffnungen gegeneinander angewinkelt werden und insbesondere divergierend ausgerichtet werden. Dies ist bei vielen Anwendungsfällen von Vorteil, da es einen breiter aufgefächerten Sprühstrahl bewirkt.

Zudem führt eine durch das Montagewerkzeug und/oder das Hilfswerkzeug und insbesondere durch die beiden Werkzeuge gemeinsam bewirkte elastische Verformung der Düsenplatte dazu, dass der Durchmesser der Düsenplattenanordnung temporär verkleinert wird so dass die Düsenplattenanordnung im Falle eines sich verjüngenden Düsenkanals tiefer in diesen einrücken kann. Sobald die Kraftbeaufschlagung der Düsenplatte durch das Montagewerkzeug und/oder das Hilfswerkzeug entfällt, stellt sich daher eine besonders starke Verformung eines umgebenden Ringbereichs ein und damit eine hohe Lagestabilität der Düsenplattenanordnung.

Das erfindungsgemäße Verfahren führt aufgrund der üblicherweise eintretenden elastischen Verformung eines die Düsenplattenanordnung umgebenden Ringbereichs sowie der Bauweise der einzelnen Komponenten, die auch im weiteren noch näher erläutert sind, ohne thermische Nachbehandlung zu einer hohen Dichtigkeit und Lagestabilität der Düsenplattenanordnung. Dennoch kann es von Vorteil sein, wenn die Düsenplattenanordnung nach Erreichen ihrer Endlage und nach Entfernen des Montagewerkzeugs bis zur Erweichungstemperatur des Kunststoffes des Kunststoffträgers und insbesondere auf mindestens 100°C erhitzt wird, so dass die Dichtigkeit im Randbereich der Düsenplattenanordnung nochmals verbessert wird. Diese Erwärmung findet jedoch vorzugsweise nicht in einem Maße statt, welches einen vollständigen Abbau der elastischen Deformation im genannten Ringbereich zur Folge hätte. Die Erwärmung kann beispielsweise mittels eines Lasers oder per Induktion bewirkt werden.

Das zweite der eingangs genannten Verfahren dient im Rahmen der Herstellung einer Düseneinheit der Anbringung eines flachen Filters am Kunststoffträger einer Düseneinheit. Vorzugsweise findet das Verfahren unter Nutzung eines Kunststoffträgers statt, in dessen Düsenkanal bereits eine Düsenplattenanordnung eingesetzt wurde, insbesondere vorzugsweise mittels des bereits beschriebenen ersten Verfahrens.

Der genannte Filter dient dem Zweck, feste Bestandteile aus der auszutragenden Flüssigkeit nicht bis zur Düsenplattenanordnung gelangen zu lassen, um ein Verstopfen der Düsenöffnungen zu verhindern. Ebenso wie beim oben beschriebenen Verfahren zur Einbringung der Düsenplattenanordnung betrifft die Erfindung auch im Zusammenhang mit dem Verfahren zur Anbringung des Filters ebenfalls eine Düseneinheit mit den sich verfahrensgemäß ergebenden Eigenschaften.

Im Rahmen des Anbringungsverfahrens wird in einem vorbereitenden Verfahrensschritt ein flächiges Filtermaterial als Ausgangsmaterial auf der Stirnfläche des Kunststoffträgers positioniert. Erst nach dieser Positionierung erfolgt ein Trennvorgang, durch den das Filtermaterial die Stirnfläche umgebend geschnitten wird, so dass der auf der Stirnfläche positionierte und vor Ort umlaufend geschnittene flache Filter verbleibt.

Diese Vorgehensweise führt dazu, dass wirksam vermieden wird, dass im Zuge des Trennvorgangs auftretende Verunreinigungen in den Düsenkanal gelangen. Eine Änderung der Positionierung des Filters nach dem Trennvorgang ist nicht erforderlich. Die damit einhergehenden Verschmutzungsrisiken entfallen. Insbesondere wenn das Filtermaterial vor dem Trennen bereits mit dem Kunststoffträ-

ger verbunden worden ist, insbesondere mittels einer Schweißverbindung, werden derartige Verunreinigungen vollständig vermieden.

Der Trennvorgang kann mittels eines mechanisch wirkenden Werkzeugs wie einer Schneide erfolgen. Alternativ sind jedoch auch andere Trennverfahren verwendbar, beispielsweise Laserschneiden und Wasserstrahlschneiden.

Unter einem flachen Filter im Sinne der Erfindung wird ein flächiger Filter verstanden, dessen Dicke mindestens um Faktor 5 kleiner als sein Durchmesser ist. Als ein solcher Filter kommt grundsätzlich auch ein Tiefenfilter in Frage, also ein Filter der mittels einer porösen Struktur Verunreinigungen in seinem Inneren zurückhält. Besonders bevorzugt ist allerdings die Verwendung eines Membranfilters, also ein Filter, der Poren definierter Größe aufweist und Verunreinigungen an seiner Oberfläche zurückhält. Die Poren eines solchen Membranfilters weisen im Unterschied zu einem Tiefenfilter eine definierte Porengröße auf, die beispielsweise mittels eines Lasers oder eines Elektronenstrahl erzeugt sind.

Die Trenngrenze eines solchen Filters definiert die Größe von Teilchen, die mindestens zu 99,9% aus der Flüssigkeit herausgefiltert werden und die Düsenplattenanordnung dementsprechend nicht erreichen. Vorzugsweise ist der Filter dafür ausgebildet, mindestens 99,999% der Teilchen aus der Flüssigkeit herauszufiltern, die bezüglich ihrer Größe eine Gefahr für die Düsenöffnungen darstellen könnten, indem sie die Düsenöffnungen verschließen.

Das Verfahren ist insbesondere von Vorteil, wenn es gemeinsam für eine Mehrzahl von Düseneinheiten erfolgt. Dies bedeutet, dass im vorbereitenden Verfahrensschritt ein zusammenhängender flächiger Abschnitt des Filtermaterials auf den Stirnflächen von einer Mehrzahl von Kunststoffträgern der Düseneinheiten positioniert und hier vorzugsweise unmittelbar thermisch angebracht wird. Im Falle einer solchen thermischen Anbringung ist nach dem vorbereitenden Verfahrensschritt somit eine Vielzahl von Kunststoffträgern gemeinsam am gemeinsamen Abschnitt des Filtermaterials angebracht.

Im späteren Verfahrensschritt erfolgt dann der Trennvorgang, durch den das Filtermaterial die Stirnflächen umgebend geschnitten wird, so dass auf den Kunststoffträgern die auf den Stirnflächen positionierten und vorzugsweise jeweils umlaufend thermisch befestigten flachen Filter verbleiben.

Das genannte thermische Fügen des Filters an den Kunststoffträger erfolgt vorzugsweise mittels eines Laserschweißverfahrens oder mittels eines in Fügerichtung auf das Filtermaterial drückenden erhitzten Fügestempels.

Die thermische Befestigung des Filters an der Stirnseite des Kunststoffträgers ist nicht alternativlos. So ist es zusätzlich oder alternativ auch möglich dass nach dem Trennvorgang ein Klemmelement, vorzugsweise in Art eines Klemmrings, mit dem Kunststoffträger verbunden wird, so dass der flache Filter zwischen der Stirnfläche des Kunststoffträgers und dem Klemmelement klemmend gehalten ist. Diese klemmende Verbindung, die beispielsweise als radial oder axial wirkende Klemmverbindung gestaltet sein kann, wird im Zusammenhang mit der Düseneinheit selbst im Weiteren noch detaillierter erläutert.

Neben den genannten Verfahren zur Einbringung der Düsenanordnung in den Düsenkanal und zur Positionierung und insbesondere Anbringung des Filters am Kunststoffträger betrifft die Erfindung auch eine Düseneinheit, die insbesondere mit den Verfahrensschritten der genannten Verfahren hergestellt ist.

Eine solche Düseneinheit verfügt entsprechend dem Verfahrensprodukt des ersten genannten Verfahrens über einen Kunststoffträger, der von einer Eingangsseite bis zu einer Ausgangsseite von einem Düsenkanal durchdrungen ist. Der Kunststoffträger weist vorzugsweise eine zum Düsenkanal coaxial rotationssymmetrische Außenform auf, um während der Montage in einen Flüssigkeitsspender einfach handhabbar zu sein.

In dem Düsenkanal der Düseneinheit ist eine Düsenplattenanordnung angeordnet. Diese weist eine Vielzahl von Düsenöffnungen auf, vorzugsweise mindestens 10, insbesondere vorzugsweise mindestens 30. Der mittlere Durchmesser dieser Düsenöffnungen liegt vorzugsweise zwischen 1 μm und 100 μm auf, insbesondere vorzugsweise zwischen 2 μm und 10 μm . Diese Durchmesserangaben beziehen sich im Falle nichttrunder Düsenöffnungen auf gedachte runde Düsenöffnungen mit zu den nichttrunden Düsenöffnungen gleichgroßem lichten Querschnitt.

Die Düsenplattenanordnung ist unter elastischer Verformung des Kunststoffträgers in diesen eingefügt, so dass zumindest ein die Düsenplattenanordnung umgebender Ringbereich des Kunststoffträgers sich in einem elastisch komprimierten Zustand befindet und hierdurch eine sichere und dichte Befestigung der Düsenplattenanordnung ermöglicht.

Die Düsenplattenanordnung ist bei einer bevorzugten Gestaltung einstückig ausgebildet, insbesondere in Form einer flachen Düsenplatte mit im Wesentlichen konstanter Dicke. In dieser Düsenplatte sind die Düsenöffnungen vorgesehen. Die Außenkontur dieser Düsenplatte wirkt auf den komprimierten Ringbereich des Kunststoffträgers und deformiert diesen hierdurch. Vorzugsweise weist die Düsenplatte einen Randbereich auf, in welchem die Dicke der Düsenplatte verjüngt, um mit einem besonders schmalen Grat auf den Ringbereich zu wirken und hierdurch in die innere Oberfläche des Ringbereichs einzudringen. Hierdurch ist ein sehr guter Halt gewährleistet. Trotz des Eindringens verbleibt eine elastische Komprimierung des Ringbereichs, die langfristig die Dichtigkeit sichert und somit einer Verschlechterung des Sprühbildes oder einem Eindringen von Verschmutzungen auch bei langen Lagerzeiten entgegenwirkt.

Neben der beschriebenen einstückigen Gestaltung können je nach Anwendungszweck und Art der Montage auch andere Gestaltungen der Düsenplattenanordnung zweckmäßig sein. Hierzu gehört insbesondere eine Gestaltung der Düsenplattenanordnung mit einer flachen Düsenplatte und zusätzlich einem hieran angebrachten Trägerrahmen. Der Trägerrahmen weist eine zentrische Durchbrechung auf, die die Düsenöffnungen der Düsenplatte frei lässt. Der Trägerrahmen kann selbst jener Teil der Düsenplattenanordnung sein, der den Ringbereich nach außen radial kraftbeaufschlagt. Vorzugsweise jedoch ist es auch bei Vorhandensein eines Trägerrahmens ausschließlich oder zumindest überwiegend die Düsenplatte, die mit ihrer vorzugsweise dünnwandigen Außenkontur unmittelbar auf den Ringbereich wirkt. Der Trägerrahmen weist daher in diesem Falle eine Außenkontur auf, die ausreichend klein ist, dass die Außenkontur der Düsenplatte den Ringbereich elastisch verformen kann.

Der Trägerrahmen kann die Handhabung von Düsenplattenanordnungen im Vorfeld der Montage sowie die Montage selbst erleichtern. Er kann durch Anbringung in stromaufwärtiger Richtung an der Düsenplatte insbesondere dem Zweck dienen, die durch das beschriebene Montagewerkzeug direkt in die Düsenplatte eingekoppelte Kraft aufzunehmen.

Sofern ein Trägerrahmen vorgesehen ist, ist dieser vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt. Die Düsenplatte ist vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff, vorzugsweise aus Nickel, hergestellt. Als Fertigungsverfahren kommt insbesondere das additive Herstellungsverfahren des „Electroforming“ in Frage. Hierbei können diese Düsenöffnungen bereits in einem einstufigen Verfahren erzeugt werden. Alternativ können Düsenöffnungen auch per Laser nachträglich erzeugt werden. Neben metallischen

Düsenplatten sind auch Düsenplatten aus anderen Materialien verwendbar, beispielsweise Silizium-Düsenplatten.

Die Düsenplatte weist im einfachsten Falle eine ausreichende Eigenstabilität auf, um auch unter dem Eindruck der durch den Ringbereich erzeugten Kraftwirkung eben zu bleiben. Von Vorteil kann jedoch auch eine Gestaltung sein, bei der die Düsenplatte eine gewölbte Formgebung aufweist. Diese gewölbte Formgebung kann durch plastische Deformation, insbesondere im Zuge des oben beschriebenen Montageverfahrens oder bereits vor der Montage, erzeugt werden. Die gewölbte Formgebung kann jedoch je nach Art des verwendeten Materials der Düsenplatte auch durch elastische Verformung und einen somit verbleibenden Spannungszustand hergestellt sein.

Der Düsenkanal weist vorzugsweise eine rotationssymmetrische Form auf. Auch die Düsenplattenanordnung weist vorzugsweise eine runde Außenkontur auf, da dies die Montage vereinfacht und eine dichte Verbindung mit dem Ringbereich begünstigt.

An seinem Richtung Eingangsseite weisenden Ende weist der Düsenkanal vorzugsweise einen lichten Querschnitt auf, der größer ist als die Außenkontur der Düsenplattenanordnung. Dadurch ist die Montage erheblich erleichtert. Zudem ist der große Querschnitt oder eine den Düsenkanal umgebende Vertiefung für das Vorsehen eines stromaufwärtigen Filters von Vorteil, wie im Weiteren noch erläutert wird.

Der Düsenkanal weist zum Zwecke der einfachen Montage vorzugsweise eine sich verjüngende Formgebung auf. Insbesondere vorzugsweise weist der Düsenkanal mindestens einen konischen Teilabschnitt mit einem Öffnungswinkel zwischen 5° und 15° auf. Ein konischer Teilabschnitt dieser Steigung eignet sich sehr gut für die Montage mittels oben beschriebenen Montagewerkzeug.

Vorzugsweise verfügt der Düsenkanal über eine Mehrzahl von Teilabschnitten, die jeweils konisch geformt sind, jedoch unterschiedliche Öffnungswinkel aufweisen. So ist vor allem neben dem oben genannten Teilabschnitt mit einem Öffnungswinkel zwischen 5° und 15° ein weiterer Teilabschnitt mit einem größeren Öffnungswinkel. In diesem Bereich befindet sich vorzugsweise die Endlage der Düsenplattenanordnung. Der größere Öffnungswinkel verbessert Genauigkeit der Einhaltung einer bestimmungsgemäßen Endlage der Düsenplattenanordnung, also ihrer Einbaulage, sowie die Reproduzierbarkeit dieser Endlage in der Massenherstellung.

Stromabwärts der Düsenplattenanordnung verjüngt sich der Düsenkanal vorzugsweise weiter, so dass auf die Düsenplattenanordnung ein nach innen weisender Haltebereich des Düsenkanals folgt, dessen lichter Querschnittsdurchmesser mindestens 10% kleiner als der Durchmesser der Düsenplattenanordnung ist. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Außenkontur der Düsenplattenanordnung umlaufend durch einen in diesem Maße gegenüber der Außenkontur verjüngten Haltebereich gehalten. Der Haltebereich sichert die Düsenplattenanordnung, so dass während der Montage oder Fertigungshandhabung sowie im Gebrauch gewährleistet ist, dass selbst bei besonderer mechanischer Belastung wie Flüssigkeitsdruckspitzen die Düsenplattenanordnung nicht in Strömungsrichtung aus dem Düsenkanal herausgedrückt werden kann.

Um eine in Hinblick auf Stabilität und Dichtigkeit im Randbereich besonders vorteilhafte Verbindung zwischen Düsenplattenanordnung und Kunststoffträger zu erzielen, ist der Kunststoffträger in dem die Düsenplatte in ihrer Endlage umgebenden deformierten Ringbereich durch eine rohrartig den Düsenkanal umgebende Wandung gebildet, deren Wandungsstärke im nicht deformierten Zustand zumindest abschnittsweise zwischen 10% und 80% der lichten Breite des Düsenkanals an der Düsenplatte beträgt, vorzugsweise zwischen 20% und 40%. Der Außendurchmesser der rohrförmigen Düsenkanalwandung liegt vorzugsweise zwischen 3 mm und 15 mm. Die Wandungsstärke liegt vorzugsweise zwischen 10% und 30% dieses Außendurchmessers.

Eine Düseneinheit verfügt entsprechend dem Verfahrensprodukt des zweiten oben genannten Verfahrens, also dem Verfahren zur Positionierung oder Anbringung des Filters, über einen vom Düsenkanal durchdrungenen Kunststoffträger, der an der Eingangsseite des Düsenkanals über eine den Düsenkanal ringförmig umgebende Stirnfläche verfügt. Auf dieser Stirnfläche liegt ein flacher Filter auf, so dass er Flüssigkeit beim Eintritt in den Düsenkanal filtriert.

Dieser flache Filter ist am Kunststoffträger befestigt und derart angeordnet, dass die Flüssigkeit bereits vor Eintritt in den Düsenkanal gefiltert wird. Die Filtrierung der eintretenden Flüssigkeit dient insbesondere der Entfernung von Partikeln in der Flüssigkeit, die Düsenöffnungen einer Düsenplatte im Düsenkanal verschließen könnten, insbesondere einer Düsenplatte der oben beschriebenen Art, die klemmend in den Düsenkanal eingefügt ist.

Der Filter ist umlaufend dicht am Kunststoffträger angebracht. Bevorzugt ist hierbei insbesondere, dass der Filter den Einlass des Düsenkanals umgebend thermisch an der Stirnfläche des Kunststoffträgers angebracht ist. Insbesondere bei einer solchen Gestaltung ist es für die thermische Anbrin-

gung von Vorteil, wenn die Stirnfläche eine den Kunststoffträger in Richtung der Eingangsseite abschließende Fläche bildet, die durch keine anderweitigen Abschnitte des Kunststoffträgers überragt wird. Bei der thermischen Anbringung handelt es sich um einen Schweißvorgang, der insbesondere mittels eines Lasers oder eines heißen Prägestempels erfolgt.

Alternativ oder auch zusätzlich kann der Filter klemmend am Kunststoffträger angebracht sein, so dass sie dessen Stirnfläche und den Eingang des Düsenkanals überspannt. Hierbei findet ein zusätzliches Klemmelement Verwendung, vorzugsweise in Art eines Klemmrings, das mit dem Kunststoffträger derart verbunden ist, dass der flache Filter zwischen Klemmelement und Kunststoffträger eingeklemmt gehalten wird. Die Klemmkraft kann dabei axial, insbesondere im Bereich der Stirnfläche selbst, oder außenseitig der Stirnfläche radial bewirkt werden. Auch eine angestellte Ausrichtung von Klemmflächen am Klemmelement und am Kunststoffträger ist möglich.

Der Filter liegt flach auf der Stirnfläche auf und verhindert das Eindringen von Partikeln in den Düsenkanal, die geeignet wären, die Düsenöffnungen zu verschließen. Der Filter ist flach ausgebildet und weist als flacher Filter im Sinne der Erfindung einen mittleren Durchmesser auf, der mindestens um Faktor fünf größer ist als seine mittlere Dicke. Wie im Kontext des Verfahrens bereits beschrieben, kann ein solcher Filter als Tiefenfilter oder Membranfilter ausgebildet sein. Im Falle eines Membranfilters weist dieser vorzugsweise eine nicht an der Filtrierung teilnehmende Stützschrift auf, insbesondere in Form eines PE-Vlies. Diese Stützschrift trägt die eigentliche Filtermembran des Membranfilters.

Die Trenngrenze, definiert durch die Partikelgröße, die zu 99,9% herausgefiltert werden, liegt vorzugsweise unter dem Durchmesser der Düsenöffnungen einer in den Düsenkanal eingesetzten Düsenplattenanordnung, vorzugsweise mindestens 40%, unter dem Durchmesser der Düsenöffnungen. Die Trenngrenze des Filters liegt bevorzugt zwischen 0,5 μm und 100 μm auf, insbesondere zwischen 1,5 μm und 10 μm . Vorzugsweise ist der Filter dafür ausgebildet, mindestens 99,999% der Teilchen aus der Flüssigkeit herauszufiltern, die bezüglich ihrer Größe ein Gefahr für die Düsenöffnungen darstellen könnten, indem sie die Düsenöffnungen verschließen.

Der Kunststoffträger weist auf der Eingangsseite vorzugsweise eine Struktur auf, die die Verwendung eines großen Filters mit einer großen durchströmten Fläche gestattet, die mindestens Faktor 2, vorzugsweise mindestens Faktor 3 und insbesondere vorzugsweise mindestens Faktor 4 größer ist als die minimale Querschnittsfläche des Düsenkanals ohne Berücksichtigung einer darin eingesetzte Düsen-

plattenanordnung. Diese Struktur bildet eine Vertiefung in der Stirnfläche und ist vollständig vom Filter überdeckt. Vorzugsweise ist die Vertiefung durch eine Stützstruktur unterbrochen, so dass der Filter bereichsweise gestützt ist und im Zuge der Handhabung der Düsenereinheit vor Einbau in einen Flüssigkeitsspender nicht durch externe Kraftbeaufschlagung verletzt wird. Die Stützstruktur kann insbesondere in Form einer Vielzahl von Stützrippen ausgestaltet sein, insbesondere vorzugsweise in Form von sich von einem Außenrand nach innen erstreckenden Stützrippen.

Der genannte Kunststoffträger einer erfindungsgemäßen Düsenereinheit, welches eine Düsenplattenanordnung und/oder einen Filter der beschriebenen Art aufweist, ist insbesondere vorzugsweise aus PET hergestellt.

Eine Düsenereinheit der beschriebenen Art findet bestimmungsgemäß in einem Flüssigkeitsspender Verwendung. Ein solcher Flüssigkeitsspender kann vor allem für den Austrag kosmetischer oder pharmazeutischer Flüssigkeiten ausgebildet sein. Im Falle pharmazeutischer Flüssigkeiten kann es sich insbesondere um solche handeln, die inhaliert werden und zu diesem Zweck mittels der Düsenereinheit vernebelt werden.

Er weist üblicherweise einen Flüssigkeitsspeicher sowie ein Gehäuse auf, in das die Düsenereinheit der beschriebenen Art eingesetzt ist, um die aus dem Flüssigkeitsspeicher geförderte Flüssigkeit durch die Düsenereinheit hindurch auszutragen.

Der Flüssigkeitsspender ist dabei vorzugsweise ein kleiner tragbarer Flüssigkeitsspender mit einem Flüssigkeitsspeicher, dessen Maximalvolumen zwischen 10 ml und 1000 ml liegt, vorzugsweise zwischen 50 ml und 250 ml.

Die Förderung vom Flüssigkeitsspeicher zur Düsenereinheit kann beispielsweise über eine vorzugsweise manuell betätigbare Pumpeinrichtung erfolgen. Alternativ kann der Flüssigkeitsspeicher als Druckspeicher ausgebildet sein, in welchem die Flüssigkeit unter Druck gelagert ist.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Weitere Vorteile und Aspekte der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung, die nachfolgend anhand der Figuren erläutert sind.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Flüssigkeitsspender, der exemplarisch eine übliche Verwendung einer erfindungsgemäßen Düseneinheit verdeutlicht.

Fig. 2 bis 4 zeigen in einer Explosionsdarstellung, einer Einzelteildarstellung sowie einer Schnittdarstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düseneinheit und von deren Einzelteilen.

Fig. 4A bis 4D zeigen Details und Detailvarianten zu Fig. 4.

Fig. 5A bis 5G zeigen ein erstes Teilverfahren zur Herstellung der Düseneinheit der Fig. 2 bis 4, im Rahmen dessen eine Düsenplattenanordnung in den Düsenkanal der Düseneinheit eingefügt wird.

Fig. 6A bis 6C verdeutlichen ein zweites Teilverfahren zur Herstellung der Düseneinheit der Fig. 2 bis 4, im Rahmen dessen ein Filter an der Düseneinheit abgebracht wird.

Fig. 7 und 8 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Düseneinheit in einer Schnittdarstellung und einer Explosionsdarstellung.

Fig. 9 bis 11 zeigen weitere Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Düseneinheit, die zur Befestigung des Filters über ein zusätzliches Klemmelement verfügen.

Fig. 12 und 13 zeigen ein Ausführungsbeispiel der Düseneinheit mit gewölbter Düsenplatte sowie das Verfahren zur Einbringung dieser Düsenplatte in den Düsenkanal.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Fig. 1 zeigt einen Flüssigkeitsspender 100 mit einer erfindungsgemäßen Düseneinheit 10. Dieser Flüssigkeitsspender 100 ist als exemplarischer Flüssigkeitsspender für eine Düseneinheit 10 zu verstehen. Es sind auch viele anderweitige Bauformen von Flüssigkeitsspendern unter Nutzung von erfindungsgemäßen Düseneinheiten 10 denkbar.

Der Flüssigkeitsspender 100 der Fig. 1 verfügt über einen Druckspeicher 102, in dem Flüssigkeit vor dem Austrag gelagert ist. An diesem Druckspeicher 102 ist ein Austragkopf mit einem Gehäuse 104 angebracht. Dieser Austragkopf verfügt über eine Basis 112 sowie einen demgegenüber niederdrückbaren Betätigungsdrücker 110. Wenn dieser Betätigungsdrücker 110 niedergedrückt wird, wirkt er auf ein Auslassventil 108 des Druckspeichers 102, so dass Flüssigkeit in den Austragkopf strömt und zur Düseneinheit 10 gelangt. Stromabwärts der Düseneinheit 10 ist ein Auslassstück 106 vorgesehen, vorliegend exemplarisch in Art eines Mundstücks 106. Mittels der Düseneinheit 10 wird die zuströmende Flüssigkeit in die Form eines Sprühstrahls gebracht, der in das Auslassstück 106 abgegeben wird und von einem Benutzer inhaliert werden kann.

Die Fig. 2 bis 4 sowie 4A bis 4D verdeutlichen zunächst an einem ersten Ausführungsbeispiel mitsamt Varianten den Aufbau einer erfindungsgemäßen Düseneinheit 10.

Fig. 2 zeigt die Einzelkomponenten in einer Explosionsdarstellung.

Die Düseneinheit 10 verfügt als tragende Komponente über einen Kunststoffträger 20, der in etwa die Form eines Zylinderhuts mit einem Krempeabschnitt 28 sowie einem Zylinderabschnitt 29 aufweist. Der Kunststoffträger ist von einer Eingangsseite 10A zu einer Ausgangsseite 10B von einem Düsenkanal 30 durchdrungen.

Von einer Eingangsseite 10A aus eingefügt bzw. angefügt sind eine Düsenplattenanordnung 50 und ein Filter 80. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 bis 4 ist die Düsenplattenanordnung 50 alleine durch eine dünne Düsenplatte 51 gebildet wird. In dieser Düsenplatte 51 ist eine Vielzahl von Düsenöffnungen 52 vorgesehen, die in einer matrixartigen Anordnung vorgesehen sind. Der Filter 80 ist in im Weiteren noch näher erläuteter Art und Weise auf einer in Richtung der Eingangsseite 10A weisende Stirnfläche 20A des Kunststoffträgers 20 aufgebracht.

Fig. 3 zeigt den Kunststoffträger 20 von der gegenüberliegenden Seite, also die Eingangsseite 10A des Kunststoffträgers 20. Hier ist zu ersehen, dass innenseitig der umlaufenden Stirnfläche 20A eine Vertiefung 24 den Düsenkanal 30 umgebend vorgesehen ist, in die von außen Stützrippen 26 hineinragen.

Bezug nehmend auf Fig. 4 ist der Aufbau der Düseneinheit 10 im montierten Zustand zu sehen. Es ist zu erkennen, dass die Düsenplatte 51 mit ihrem Randbereich 53 in eine Düsenkanalwandung 31 eingedrungen und hierdurch fixiert ist. Weiter ist zu ersehen, dass der Düsenkanal 30 eine als Ganzes sich verjüngende Formgebung in Richtung der Fügerichtung 2 aufweist, wobei verschiedene konische Teilabschnitte vorgesehen sind.

Der Filter 80 ist auf der Stirnfläche 20A positioniert und im Bereich einer umlaufenden Schweißstelle 92 mit dem Kunststoffträger 20 verschweißt. Durch die Vertiefung 24 ist die wirksame Fläche des Filters 80 sehr groß, vorliegend etwa doppelt so groß wie Querschnitt des Düsenkanals 30 an seiner engsten Stelle. Der Filter 80 kann hierdurch vergleichsweise große Flüssigkeitsmengen filtern ohne zu verstopfen.

Der Filter 80 kann exemplarisch eine Trenngrenze von 4 µm aufweisen, also alle oder nahezu alle Partikel herausfiltern, die bei Poren entsprechender Größe den Filter nicht passieren können. Die genannte Trenngrenze von 4 µm ist gut geeignet, wenn die Düsenöffnungen 52 einen lichten Querschnitt von 8 µm aufweisen. Durch diese Abstimmung ist gewährleistet, dass alle Bestandteile der Flüssigkeit, die den Filter 80 durchqueren können, auch durch die Düsenöffnungen hindurch abgegeben werden können.

Wie die Fig. 4A bis 4C verdeutlichen, kann der Filter 80 in verschiedener Art und Weise ausgestaltet sein. Die Fig. 4A bis 4C zeigen Varianten des in Fig. 4 gekennzeichneten Bereichs A.

Bei der Gestaltung gemäß Fig. 4A findet ein Tiefenfilter Verwendung, also ein Filter 80 aus einem porösen und beispielsweise gesinterten Material, welches von unregelmäßigen Poren durchdrungen ist, die im Ergebnis dazu führen, dass Partikel bestimmter Größe den Tiefenfilter nicht durchdringen können, sondern in diesem festgehalten werden.

Fig. 4B zeigt eine Gestaltung mit einem Membranfilter als Filter 80. Dieser weist Filteröffnungen 82 auf, die eine definierte Position und Form haben und beispielsweise mittels eines Laserstrahls in den Filter 80 bzw. dessen Filtermaterial 180 eingebracht worden sein können. Partikel, die größer als der Quer-

schnitt dieser Filteröffnungen sind, können den Filter 80 nicht durchdringen und sammeln sich auf der stromaufwärtigen Seite des Filters 80.

In Fig. 4C ist eine Variante dargestellt, bei der ebenfalls ein Membranfilter als Filter 80 Verwendung findet. Dieser verfügt über eine Filtermembran 80A ähnlich jener der Fig. 4B. Zusätzlich ist eine Trägerschicht 80B aus einem groben Vlies vorgesehen, die der Filtermembran 80A die notwendige Stabilität gibt.

Die Fig. 4D zeigt den Bereich B der Fig. 4, in dem die Düsenplatte 51 an der Düsenkanalwandung 31 anliegt. Es ist zu ersehen, dass die von Düsenöffnungen 52 durchdrungene Düsenplatte 51 im Randbereich 53 eine sich verjüngende Formgebung aufweist und dass die Außenkontur 54 der Düsenplatte 51 aufgrund des im Folgenden noch beschriebenen Montageverfahrens dazu führt, dass im Bereich der Düsenkanalwandung 31 eine Kompressionszone 23 entsteht, in der das Kunststoffmaterial des Kunststoffträgers 20 komprimiert ist. Stromabwärts und stromaufwärts der Düsenplatte 51 ragt die Düsenkanalwandung 31 über den Randbereich 53 der Düsenplatte 51 nach innen hinaus, so dass die Düsenplatte 51 formschlüssig gesichert ist.

Die Fig. 5A bis 5G zeigen das Verfahren zur Einbringung der Düsenplatte 51 in den Kunststoffträger 20.

Wie in Fig. 5A dargestellt, wird zunächst ausgehend von einer Trägerplatte 150 mit einer Vielzahl von Düsenplattenbereichen 51' mit Düsenöffnungen 52 mittels eines Stanzwerkzeugs und dessen stirnseitiger Stanzfläche 242 eine Düsenplatte 51 ausgestanzt, welche bei der vorliegenden Gestaltung alleine die Düsenplattenanordnung 50 bildet. Diese Düsenplatte 51 wird unmittelbar nach dem Stanzen, also ohne zwischenzeitliche gemeinsame Lagerung mit anderen Düsenplatten, in Füge­richtung 2 von der Eingangsseite 10A aus in den Kunststoffträger 20 eingesetzt.

Wie in Fig. 5B ersichtlich ist, gelangt die Düsenplatte 51 aufgrund eines Querschnitts 40 an der Eingangsseite, der größer als die Außenkontur 54 der Düsenplatte 51 ist, unmittelbar recht tief in den Düsenkanal 30 hinein und kommt zunächst in einem konischen Teilabschnitt 36 der Düsenkanalwandung 31 zum Anliegen.

Wie in Fig. 5C verdeutlicht ist, wird anschließend ein Montagewerkzeug 200 von oben in Füge­richtung 2 in den Düsenkanal 30 eingeschoben. Mit seiner Außenkontur 202 kommt das Montagewerkzeug 200 ebenfalls im konischen Teilabschnitt 36 in Kontakt mit der Düsenkanalwandung 31. Im Zuge der fort-

gesetzten Bewegung des Montagewerkzeugs 200 in Fgerichtung 2 beginnt dieses, wie in Fig. 5D ersichtlich ist, den Düsenkanal 30 elastisch aufzuweiten.

Durch dieses Aufweiten sinkt auch die Düsenplatte 51 zunehmend in Fgerichtung nach unten, bis sie in einem zweiten konischen Teilabschnitt 38 ihre in Fig. 5E dargestellte Endlage erreicht. Beim vorliegenden Beispiel bedarf es für dieses Weiterbewegen der Düsenplatte 51 keines direkten Kontaktes mit dem Montagewerkzeug 200. Bei anderen Ausgestaltungen des Verfahrens kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Montagewerkzeug 200 in Kontakt mit der Düsenplatte 51 ist und diese dadurch tiefer in den Düsenkanal 30 einschieben kann.

Abschließend wird in der in Fig. 5F verdeutlichten Weise das Montagewerkzeug 200 entgegen der Fgerichtung 2 aus dem Düsenkanal 30 herausgezogen. Die Düsenplatte 51 verbleibt im Düsenkanal 30. Die Düsenkanalwandung 31, die zwischenzeitlich elastisch aufgeweitet war, kehrt in ihre Ausgangslage zurück, wobei sie in einem Ringbereich 22 im Bereich der Endlage der Düsenplatte 51 aufgrund der Düsenplatte 51 sich nicht vollständig zurückstellen kann, so dass in einem umlaufenden Ringbereich 22 die bereits genannte Kompressionszone 23 verbleibt, die in Fig. 4D dargestellt ist. Beidseitig dieser Kompressionszone 23 im Bereich der Dsenkanalabschnitte 32, 34 erfolgt jedoch eine Rückstellung der Düsenkanalwandung 31. Die Düsenkanalwandung 31 kehrt dabei so weit in ihre Ausgangslage zurück, dass die dortigen lichten Querschnitte 33, 35 kleiner sind als die Außenkontur 54 der Düsenplatte 51.

Das beschriebene Montageverfahren führt zu einer sicheren Befestigung der Düsenplatte 51 im Düsenkanal 30. Auch externe Kraftbeaufschlagungen im Zuge der Montage und Druckspitzen im Betrieb können die Düsenplatte 51 nicht lösen. Die verbleibende elastische Komprimierung in der Kompressionszone 23 sorgt dafür, dass die Düsenplatte 51 auch im Falle langer Lagerzeiten sicher gehalten ist.

Die Fig. 6A bis 6C verdeutlichen die Aufbringung des Filters 80, wobei das Verfahren vorzugsweise mit noch nicht fertiggestellten Düseneinheiten 10 durchgeführt wird, die entsprechend der Beschreibung der Fig. 5A bis 5G montiert wurden.

Bezug nehmend auf Fig. 6A ist zu ersehen, dass ein Filtermaterial 180 Verwendung findet, welches beispielsweise von einer Rolle abgewickelt werden kann. Dieses wird über die bereits mit der Düsenplattenanordnung 50 versehenen Kunststoffträger 20 gelegt, so dass, vorzugsweise im Rahmen eines kontinuierlichen Prozesses, anschließend mittels eines Fügestempels 260 und einer daran vorgesehe-

nen umlaufenden Fügekannte 262 die Kunststoffträger 20 an das Filtermaterial 180 angeschweißt werden können.

Es ergibt sich somit ein Abschnitt des Filtermaterials 180, an dem eine Vielzahl von Kunststoffträgern 20 mit Düsenplattenanordnungen 50 thermisch befestigt ist. Ausgehend hiervon wird in der durch Fig. 6B verdeutlichten Weise mittels eines Schneidwerkzeugs 280 das Filtermaterial 180 umlaufend um die Stirnfläche 20A geschnitten. Die hierdurch fertiggestellten, jedoch noch nicht montierten Düseneinheiten 10 können in der in Fig. 6B angedeuteten Weise unproblematisch gehandhabt werden. Durch den bereits aufgebrachten Filter 80 und den aufgrund des beschriebenen Herstellungsverfahrens von störenden Partikeln freien Innenraum der Düseneinheiten 10 sowie aufgrund des sicheren Verschluss der Düseneinheiten 10 durch die Düsenplatten 51 besteht keinerlei Gefahr, dass eine im Betrieb störende Verschmutzung der so fertiggestellten Düseneinheiten 10 zu befürchten ist.

Fig. 6C zeigt nochmals die fertigen Düseneinheiten 10 mit den nach dem Schneidprozess verbleibenden Filtern 80, die im Bereich der umlaufenden Schweißstelle 92 durch die Fügekannte 262 dicht verschlossen sind.

Die Fig. 7 und 8 zeigen eine alternative Gestaltung der Düseneinheit 10. Wesentlicher Unterschied gegenüber der Düseneinheit 10 der Fig. 4 ist die Ausgestaltung der Düsenplattenanordnung 50. Diese besteht vorliegend nicht nur aus der Düsenplatte 51, sondern umfasst zusätzlich einen Trägerrahmen 56 aus Kunststoff, der auf der stromaufwärtigen Seite der Düsenplatte 51 vorgesehen ist. Der Trägerrahmen 56 kann an die Düsenplatte beispielsweise angespritzt sein. Er weist eine Formgebung und insbesondere eine Außenkontur 58 auf, die es gestattet, dass der Randbereich 53 der Düsenplatte 51 mit der Düsenkanalwandung 31 in der beschriebenen Art und Weise in feste Verbindung geht. Der Trägerrahmen 56 gibt der Düsenplattenanordnung 50 als Ganzes eine höhere Eigenstabilität und vermindert darüber hinaus die Gefahr, dass durch das Montagewerkzeug 200 während der Montage eine Verletzung der Düsenplatte 51 eintritt.

Fig. 9 zeigt eine alternative Gestaltung, bei der ein Klemmelement 90 in Form eines Klemmrings 90 vorgesehen ist, welches vorliegend statt der Schweißstelle 92 vorgesehen ist. Hier wird dementsprechend der Filter 80 nicht stoffschlüssig mit dem Kunststoffträger 20 verbunden, sondern durch den den Krempenabschnitt 28 umgreifenden Klemmring 90 in einem randseitigen Klemmbereich 84 gegen die Stirnfläche 20A des Kunststoffträgers axial gepresst.

Auch bei der Gestaltung der Fig. 10 wird der flache Filter 80 durch ein Klemmelement 90 in Form eines Klemmrings 90 fixiert. Hier allerdings wird der Klemmring 90 in eine Vertiefung des Kunststoffträgers 20 eingeschoben und klemmt zwischen seiner Außenseite und dem Rand der Vertiefung des Kunststoffträgers 20 das Material des Filters 80 in einem randseitigen Klemmbereich 86 radial ein.

Die hierzu alternative Gestaltung der Fig. 11 zeigt das gleiche Grundprinzip mit radialer Einklemmung des Filters 80 im Klemmbereichen 86, wobei hier der Klemmring 90 außenseitig des Kunststoffträgers 20 angeordnet ist, so dass es eine Innenfläche des Klemmrings 90 ist, die in diesem Falle den Randbereich des Filters 80 einklemmt.

Fig. 12 zeigt eine alternative Gestaltung zu jener der Fig. 4, die sich von dieser dadurch unterscheidet, dass die Düsenplatte 51 eine gewölbte Konfiguration einnimmt. Eine solche gewölbte Konfiguration kann aufgrund der divergierenden Ausrichtung der Düsenöffnungen 52 von Vorteil sein und bewirkt einen weiter aufgefächerten Sprühstrahl.

Zur Herstellung einer solchen Gestaltung ist es zum einen möglich, die Düsenplatten 51 bereits vor Einbringung in den Düsenkanal 30 plastisch in eine gewölbte Formgebung zu drücken und das Verfahren gemäß den Fig. 5A bis 5E ansonsten unverändert durchzuführen.

Wie Fig. 13 zeigt, kann alternativ jedoch auch vorgesehen sein, dass das Montagewerkzeug 200 eine konvex gewölbte Stirnfläche 204 aufweist und ein Hilfswerkzeug 220 von der gegenüberliegenden Seite in den Düsenkanal 30 eingeschoben wird. Dieses Hilfswerkzeug 220 weist eine ebenfalls gewölbte, jedoch diesmal konkav gewölbte Stirnfläche 224 auf. Gemeinsam drücken das Montagewerkzeug 200 und das Hilfswerkzeug 220 während der Montage die ursprünglich ebene Düsenplatte 51 elastisch in eine gewölbte Form und bringen sie in diesem elastisch verformten Zustand bis in ihre Endlage. Wenn dann das Montagewerkzeug und das Hilfswerkzeug 220 in entgegengesetzten Richtungen aus dem Düsenkanal 30 herausgezogen werden, so bleibt diese gewölbte Formgebung zumindest teilweise erhalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Düseneinheit (10) für einen Flüssigkeitsspender (100) mit den folgenden Merkmalen:
 - a. das Verfahren dient der Herstellung einer Düseneinheit (10) mit einem Kunststoffträger (20), der von einer Eingangsseite (10A) bis zu einer Ausgangsseite (10B) von einem Düsenkanal (30) durchdrungen ist, sowie mit einer Düsenplattenanordnung (50), die eine Vielzahl von Düsenöffnungen (52) aufweist und in diesen Düsenkanal (30) eingesetzt wird, und
 - b. das Verfahren erfolgt unter Nutzung eines Montagewerkzeugs (200),
 - c. das Montagewerkzeug (200) weist eine Außenkontur (202) mit Übermaß gegenüber dem Düsenkanal (30) auf, so dass das Montagewerkzeug (200) durch Einführung in den Düsenkanal (30) und dortige Kraftbeaufschlagung einer Düsenkanalwandung (31) den Düsenkanal (30) elastisch aufweiten kann, und
 - d. das Montagewerkzeug (200) weist eine Stirnfläche (204) auf, die größer als eine Außenkontur (54) der Düsenplattenanordnung (50) ist, und
 - e. das Verfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte:
 - der Kunststoffträger (20) wird in eine definierte Montagelage gebracht, und
 - die Düsenplattenanordnung (50) sowie anschließend das Montagewerkzeug (200) werden von der Eingangsseite (10A) aus in einer Fügerichtung (2) in den Düsenkanal (30) eingeführt, und
 - mit fortschreitendem Einfahren des Montagewerkzeugs (200) in den Düsenkanal (30) in Fügerichtung (2) wird der Düsenkanal (30) vom Montagewerkzeug (200) partiell elastisch aufgeweitet, so dass die Düsenplattenanordnung (50) bis in eine elastisch aufgeweitete Endlage gelangt, und
 - das Montagewerkzeug (200) wird entgegen der Fügerichtung (2) aus dem Düsenkanal (30) herausgezogen, wobei die Düsenplattenanordnung (50) in der Endlage verbleibt und nach vollständiger Entnahme des Montagewerkzeugs (200) durch die elastische Rückstellung des Düsenkanals (30) durch die Düsenkanalwandung (31) gehalten ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1 mit den folgenden weiteren Merkmalen:
 - a. die Düsenplattenanordnung (50) ist als einstückige Düsenplatte (51) ausgebildet, die mittels eines Stanzvorgangs aus einer Trägerplatte (150) mit einer Mehrzahl von Düsenplattenbereichen (51') ausgestanzt wird, und
 - b. nach dem Ausstanzen der Düsenplatte (51) wird die Düsenplatte (51) unmittelbar von der Eingangsseite (10A) aus in einer Fügerichtung (2) in den Düsenkanal (30) eingeführt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 mit den folgenden weiteren Merkmalen:
 - a. der Düsenkanal (30) weist mindestens einen konischen Teilabschnitt (36) auf, der an seinem in Richtung der Eingangsseite (10A) weisenden Ende einen Querschnitt (40) aufweist, der größer als die Außenkontur (202) des Montagewerkzeugs (200) ist, und der an seinem in Richtung der Ausgangsseite (10B) weisenden Ende einen Querschnitt aufweist, der kleiner als die Außenkontur (202) des Montagewerkzeugs (200) ist, und
 - b. beim Einführung des Montagewerkzeugs (200) in den Düsenkanal (30) gelangt das Montagewerkzeug (200) im konischen Teilabschnitt (36) in Kontakt mit der Düsenkanalwandung (31) des Düsenkanals (30).
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche mit dem folgenden weiteren Merkmal:
 - a. während des fortschreitenden Einfahrens des Montagewerkzeugs (200) in den Düsenkanal (30) in Fügerichtung (2) ist von der Ausgangsseite (10B) aus ein Hilfswerkzeug (220) fluchtend mit dem Montagewerkzeug (200) in den Düsenkanal (30) eingeschoben.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche mit den folgenden weiteren Merkmalen:
 - a. die Stirnfläche (204) des Montagewerkzeugs (200) weist eine konvex gewölbte Formgebung auf und/oder eine Stirnfläche (224) des Hilfswerkzeugs (220) weist eine konkav gewölbte Stirnfläche auf, und

- b. während des Einfahrens des Montagewerkzeugs (200) in den Düsenkanal (30) drückt die konkave Formgebung und/oder die konvexe Formgebung die Düsenplattenanordnung elastisch und/oder plastisch in eine gewölbte Form.
- 6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche mit mindestens einem der folgenden weiteren Merkmale:
 - a. der Kunststoffträger (20) in der definierten Montagelage derart ausgerichtet, dass die Eingangsseite (10A) nach oben weist und die Ausgangsseite (10B) nach unten weist, und/oder
 - b. nach Entfernen des Montagewerkzeugs (200) wird die Düsenplattenanordnung (50) zumindest abschnittsweise auf mindestens bis auf 100°C erwärmt, und/oder
 - c. das Verfahren dient der Herstellung einer Düseneinheit nach einem der Ansprüche 13 bis 20 oder 29.
- 7. Verfahren zur Herstellung einer Düseneinheit für einen Flüssigkeitsspender mit den folgenden Merkmalen:
 - a. das Verfahren dient der Herstellung einer Düseneinheit (10) mit einem Kunststoffträger (20), der von einer Eingangsseite (10A) bis zu einer Ausgangsseite (10B) von einem Düsenkanal (30) durchdrungen ist, sowie mit einem flachen Filter (80), der mit einer Stirnfläche (20A) des Kunststoffträgers (20) verbunden ist, und
 - b. das Verfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte:
 - in einem vorbereitenden Verfahrensschritt wird ein flächiges Filtermaterial (180) auf der Stirnfläche (20A) des Kunststoffträgers (20) positioniert, und
 - in einem späteren Verfahrensschritt erfolgt ein Trennvorgang, durch den das Filtermaterial (180) die Stirnfläche (20A) umgebend geschnitten wird, so dass der auf der Stirnfläche (20A) positionierte und vor Ort umlaufend geschnittene flache Filter (80) verbleibt.

8. Verfahren nach Anspruch 7 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
 - a. vor der Positionierung des Filtermaterials (180) auf der Stirnfläche (20A) des Kunststoffträgers (20) wird eine Düsenanordnung von der Eingangsseite (10A) aus in den Düsenkanal (30) eingeschoben.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
 - a. zur Herstellung einer Mehrzahl von Düseneinheiten sind die Verfahrensschritte wie folgt geartet:
 - im vorbereitenden Verfahrensschritt wird ein zusammenhängender flächiger Abschnitt des Filtermaterials (180) auf die Stirnflächen (20A) von einer Mehrzahl von Kunststoffträgern (20) der Düseneinheiten (10) positioniert, und
 - im späteren Verfahrensschritt erfolgt ein Trennvorgang, durch den das Filtermaterial (180) die Stirnflächen (20A) umgebend geschnitten wird, so dass auf den Kunststoffträgern (20) der auf der Stirnfläche (20A) positionierte flache Filter (80) verbleibt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
 - a. nach dem Trennvorgang wird ein Klemmelement (90), vorzugsweise in Art eines Klemmrings (90), mit dem Kunststoffträger (20) verbunden, so dass der flache Filter (80) zwischen der Stirnfläche (20A) des Kunststoffträgers (20) und dem Klemmelement (90) klemmend gehalten ist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
 - a. vor dem Trennvorgang wird das Filtermaterial (180) stoffschlüssig mit der Stirnfläche (20A) verbunden, insbesondere mittels eines thermischen Fügeverfahrens,

vorzugsweise mit einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:

- b. die Verbindung erfolgt mittels eines Laserschweißverfahrens, oder
 - c. die Verbindung erfolgt mittels eines in Füge­richtung (2) auf das Filtermaterial (180) drückenden erhitzten Fügestempels (260).
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. das Verfahren dient der Herstellung einer Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 21 bis 29.
13. Düseneinheit (10) für einen Flüssigkeitsspender (100) mit den folgenden weiteren Merkmalen:
- a. die Düseneinheit (10) verfügt über einen Kunststoffträger (20), der von einer Eingangsseite (10A) bis zu einer Ausgangsseite (10B) von einem Düsenkanal (30) durchdrungen ist,
 - b. die Düseneinheit (10) verfügt über eine Düsenplattenanordnung (50), die zwischen der Eingangsseite (10A) und der Ausgangsseite (10B) in den Düsenkanal (30) eingesetzt ist und eine Vielzahl von Düsenöffnungen (52) aufweist, und
 - c. die Düsenplattenanordnung (50) ist unter elastischer Verformung des Kunststoffträgers (20) in diesen eingefügt, so dass zumindest ein die Düsenplattenanordnung (50) umgebender Ringbereich (22) des Kunststoffträgers (20) sich in einem elastisch komprimierten Zustand befindet.
14. Düseneinheit (10) nach Anspruch 13 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. die Düsenplattenanordnung (50) weist eine in Richtung der Ausgangsseite (10B) gewölbte Formgebung auf,
- insbesondere mit dem folgenden zusätzlichen Merkmal:
- b. die Düsenplattenanordnung (50) befindet sich in einem elastisch gewölbten Zustand.

15. Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 13 oder 14 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. die Düsenplattenanordnung (50) weist eine runde Außenkontur (54) auf.
16. Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 13 bis 15 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. der Düsenkanal (30) weist eine sich verjüngende Formgebung auf,

vorzugsweise mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:
 - b. der Düsenkanal (30) weist mindestens einen konischen Teilabschnitt (36) mit einem Öffnungswinkel zwischen 5° und 15° auf, und/oder
 - c. der Düsenkanal (30) weist eine Mehrzahl von Teilabschnitten (36, 38) auf, die jeweils konisch geformt sind, jedoch unterschiedliche Öffnungswinkel aufweisen, und/oder
 - d. der Düsenkanal (30) weist stromabwärts der Düsenplattenanordnung (50) einen Haltebereich auf, dessen lichter Querschnittsdurchmesser mindestens 10% kleiner als der Durchmesser der Düsenplattenanordnung (50) ist.
17. Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 13 bis 16 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. die Düsenplattenanordnung (50) besteht aus einer einstückigen Düsenplatte (51).
18. Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 13 bis 16 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. die Düsenplattenanordnung (50) umfasst eine einstückige Düsenplatte (51) sowie einen Trägerrahmen (56) mit zentrischer Durchbrechung,

vorzugsweise mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:
 - b. der Trägerrahmen (56) weist in stromaufwärtige Richtung und/oder

- c. der Trägerrahmen (56) weist eine Außenkontur (58) auf, die ausreichend klein ist, dass die Düsenplatte (51) der Düsenplattenanordnung (50) den Düsenkanal (30) elastisch verformt und dadurch die elastische Deformation des Ringbereichs (22) bewirkt.
19. Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 17 oder 18 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. die Düsenplatte (51) weist einen sich verjüngenden Randbereich (53) auf, der in Kontakt mit dem Ringbereich (22) steht.
20. Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 13 bis 19 mit mindestens einem der folgenden weiteren Merkmale:
- a. der Düsenkanal (30) weist in Richtung der Eingangsseite (10A) weisenden Ende im unverformten Zustand einen Querschnitt (40) auf, der größer ist als die Außenkontur (54) der Düsenplattenanordnung (50), und/oder
 - b. die Düsenplatte (51) weist mindestens 10 Düsenöffnungen (52), vorzugsweise mindestens 30 Düsenöffnungen (52) auf, und/oder
 - c. die Düsenöffnungen weisen einen mittleren Durchmesser zwischen 1 μm und 100 μm auf, vorzugsweise zwischen 2 μm und 10 μm , und/oder
 - d. der Kunststoffträger (20) ist in dem die Düsenplattenanordnung (50) in ihrer Endlage umgebenden Ringbereich (22) durch eine rohrartig den Düsenkanal (30) umgebende Düsenkanalwandung (31) gebildet, deren Wandungsstärke zumindest abschnittsweise zwischen 10% und 80% der lichten Breite des Düsenkanals (30) an der Düsenplattenanordnung (50) beträgt, vorzugsweise zwischen 20% und 40%, und/oder
 - e. der Kunststoffträger (20) ist in dem die Düsenplattenanordnung (50) in ihrer Endlage umgebenden Ringbereich (22) durch eine rohrartig den Düsenkanal (30) umgebende Düsenkanalwandung (31) gebildet, deren Außendurchmesser zwischen 3 mm und 15 mm beträgt und deren Wandungsstärke zwischen 10% und 30% des Außendurchmessers beträgt und/oder
 - f. die Düseneinheit (10) ist nach dem Verfahren eines der Ansprüche 1 bis 6 hergestellt.

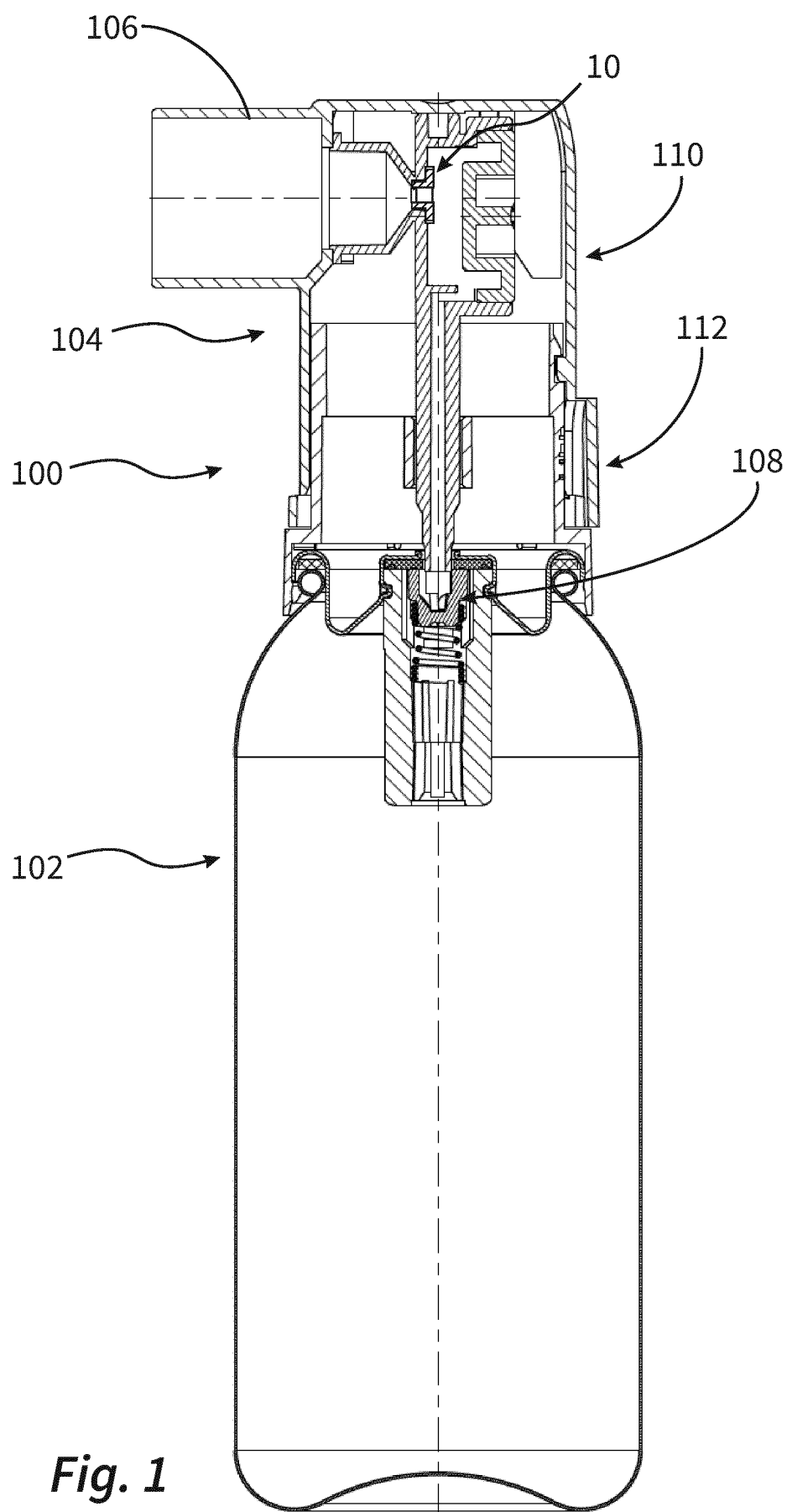
21. Düseneinheit (10) für einen Flüssigkeitsspender (100) mit den folgenden Merkmalen:
- a. die Düseneinheit (10) verfügt über einen Kunststoffträger (20), der von einer Eingangsseite (10A) bis zu einer Ausgangsseite (10B) von einem Düsenkanal (30) durchdrungen ist,
 - b. der Kunststoffträger verfügt an der Eingangsseite (10A) des Düsenkanals (30) über eine den Düsenkanal (30) ringförmig umgebende Stirnfläche (20A), und
 - c. auf der Stirnfläche (20A) liegt ein flacher Filter (80) auf, der zur Filtrierung austragender Flüssigkeit vorgesehen ist.
22. Düseneinheit (10) nach Anspruch 21 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. die Stirnfläche (20A) bildet eine den Kunststoffträger (20) in Richtung der Eingangsseite (10A) abschließende Fläche, die durch keinen anderweitigen Abschnitt des Kunststoffträgers überragt wird.
23. Düseneinheit (10) nach Anspruch 21 oder 22 mit den folgenden weiteren Merkmalen:
- a. die Düseneinheit (10) verfügt über eine Düsenplattenanordnung (50), die zwischen der Eingangsseite (10A) und der Ausgangsseite (10B) in den Düsenkanal (30) eingesetzt ist und eine Vielzahl von Düsenöffnungen (52) aufweist, und
 - b. der flache Filter (80) dient zur Filtrierung der Flüssigkeit vor der Zuführung zur Düsenplattenanordnung.
24. Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 21 bis 23 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. auf der Eingangsseite (10A) weist der Kunststoffträger (20) eine Vertiefung (24) in der Stirnfläche (20A) auf, deren Fläche mindestens Faktor 2 so groß wie ein minimaler Querschnittsfläche des Düsenkanals (30) ist, und

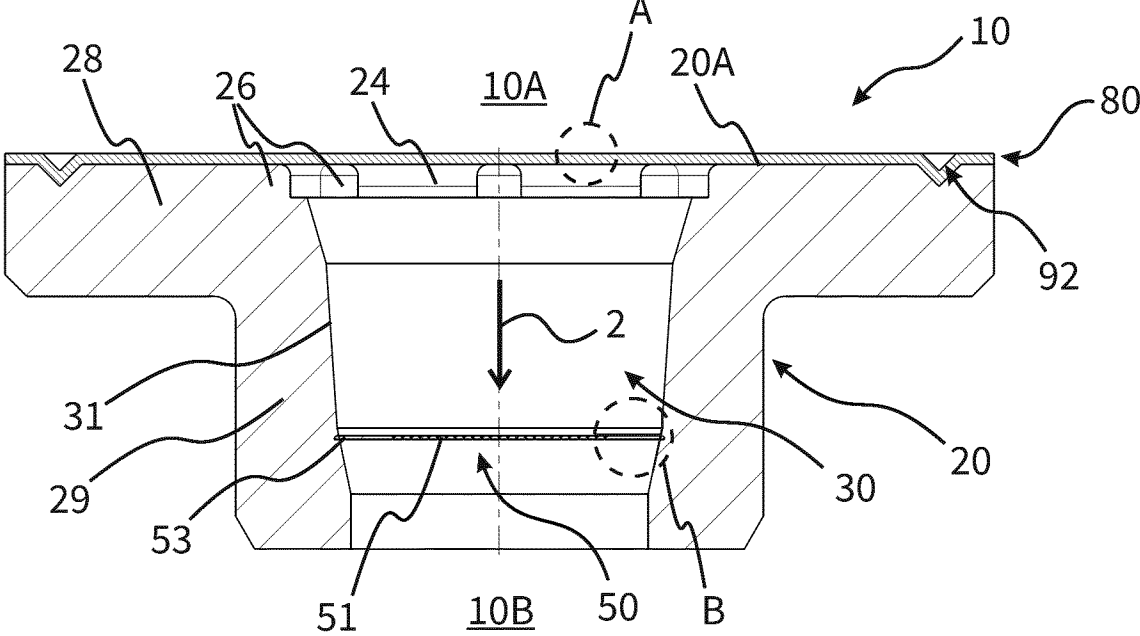
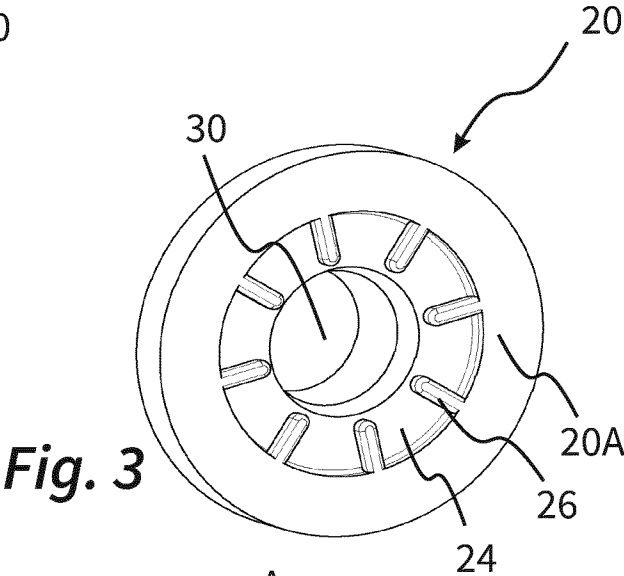
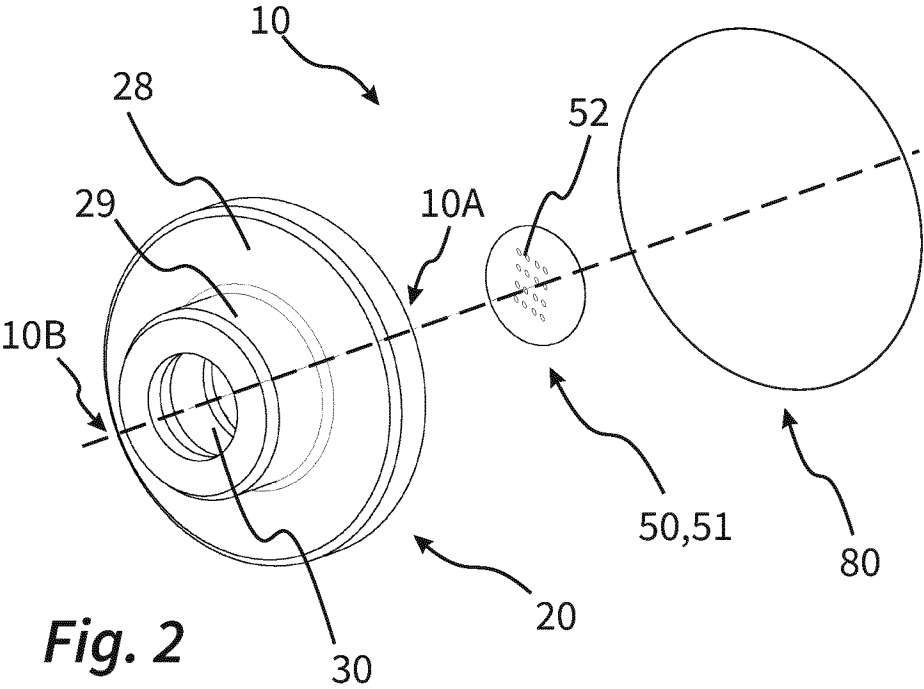
vorzugsweise mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:

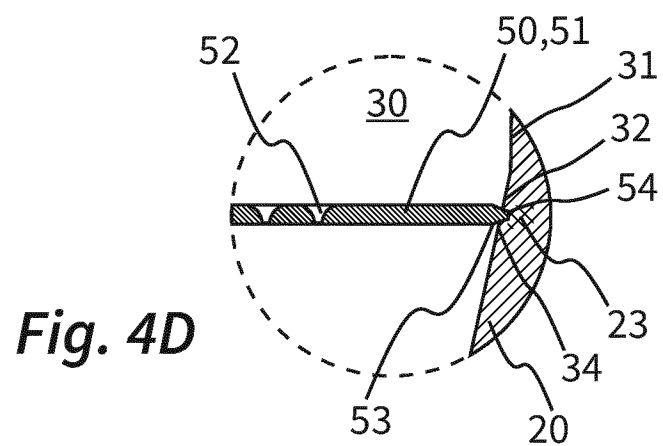
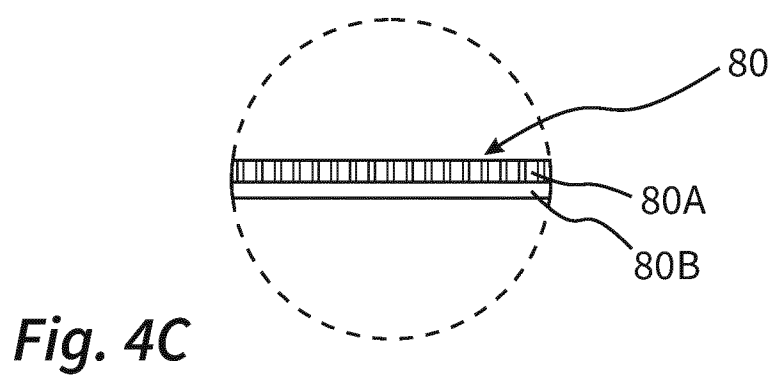
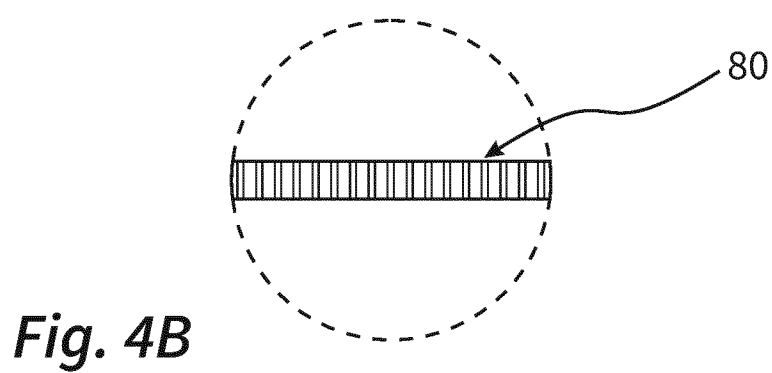
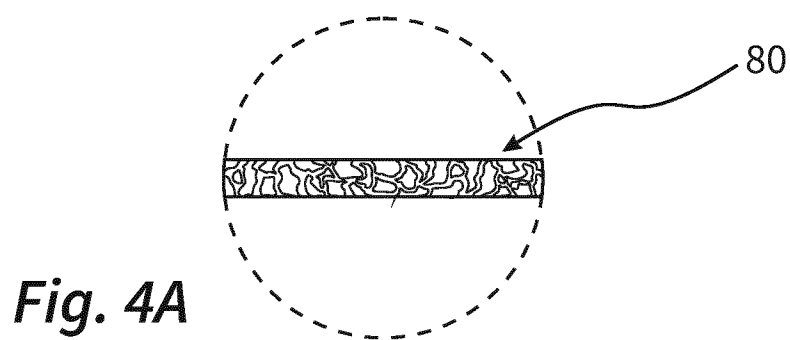
- b. die Fläche der Vertiefung (24) ist mindestens Faktor 3, vorzugsweise mindestens Faktor 4 so groß wie die minimale Querschnittsfläche des Düsenkanals (30) und/oder
 - c. in der Vertiefung (24) ist zumindest eine Stützstruktur (26) zur Stützung der Membran vorgesehen, wobei die Stützstrukturen (26) vorzugsweise durch sich von einem Außenrand nach innen erstreckende Stützrippen (26) gebildet werden.
25. Düsenereinheit (10) nach einem der Ansprüche 21 bis 24 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. der flache Filter (80) ist durch eine Schweißverbindung mit der Stirnfläche verbunden.
26. Düsenereinheit (10) nach einem der Ansprüche 21 bis 24 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. die Düsenereinheit (10) verfügt über ein Klemmelement (90), vorzugsweise in Art eines Klemmrings (90), das mit dem Kunststoffträger (20) verbunden ist, so dass der flache Filter (80) zwischen der Stirnfläche (20A) des Kunststoffträgers (20) und dem Klemmelement (90) klemmend gehalten ist.
27. Düsenereinheit (10) nach einem der Ansprüche 21 bis 26 mit mindestens einem der folgenden weiteren Merkmale:
- a. der flache Filter (80) ist als selbsttragender Membranfilter ausgebildet, oder
 - b. der flache Filter (80) ist als Lagenverbund aus einer Trägerschicht, insbesondere eines grobporigen Vlieses, und einem Membranfilter ausgebildet, wobei das grobporige Vlies vorzugsweise aus PE gefertigt ist und wobei der Membranfilter vorzugsweise aus PET gefertigt ist,
 - c. der flache Filter ist als Tiefenfilter ausgebildet, und/oder
 - d. der flache Filter weist eine Trenngrenze zwischen 0,5 μm und 100 μm auf, insbesondere eine Trenngrenze zwischen 1,5 μm und 10 μm .

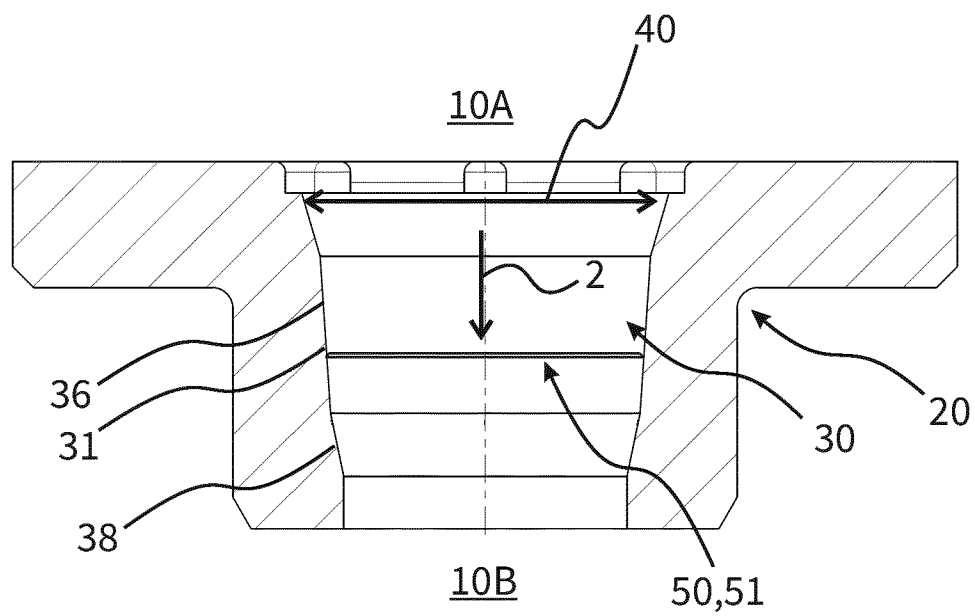
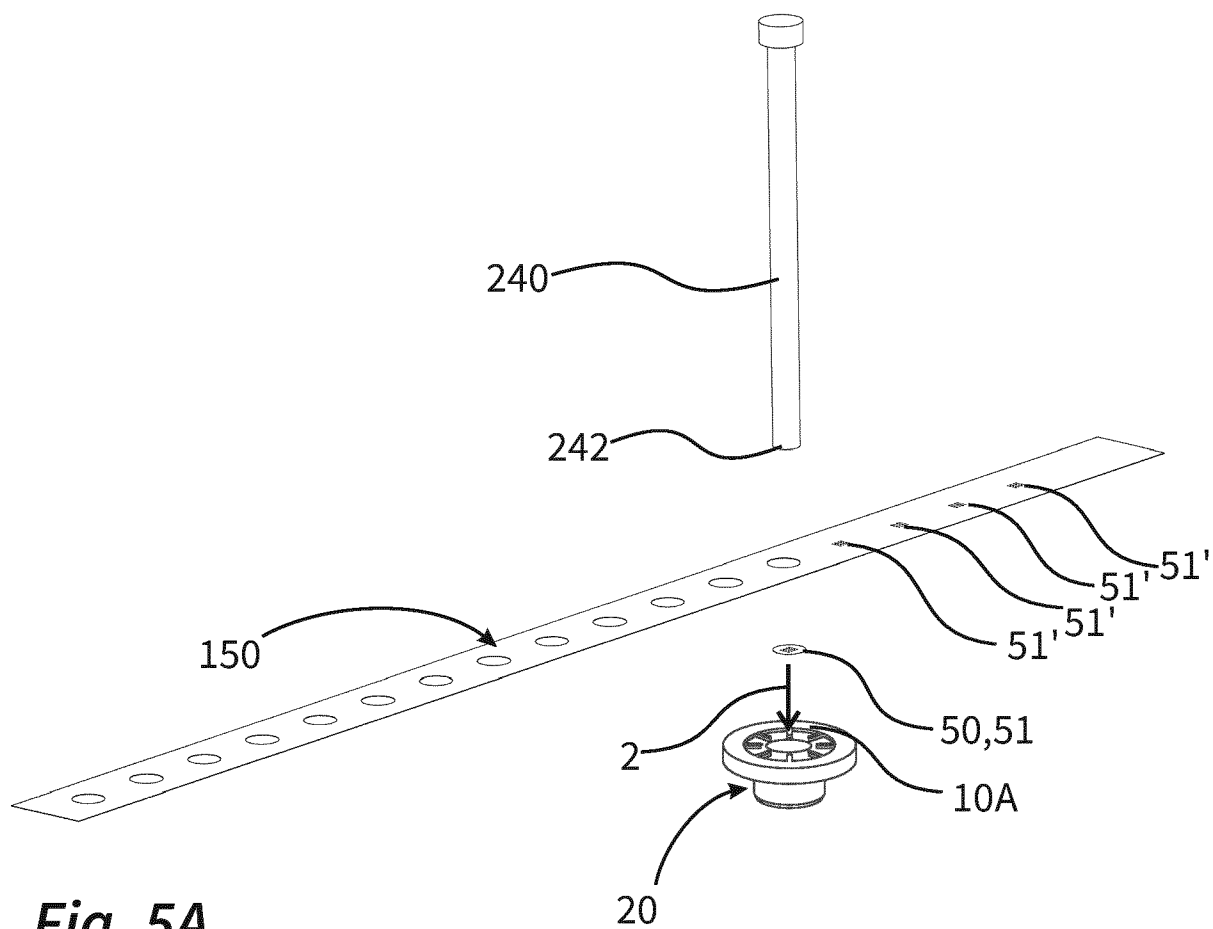
28. Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 21 bis 27 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- a. die Düseneinheit (10) ist nach dem Verfahren eines der Ansprüche 7 bis 12 hergestellt.
29. Düseneinheit (10) nach einem der Ansprüche 13 bis 28 mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:
- a. der Kunststoffträger ist aus PET hergestellt, und/oder
 - b. die Düsenplatte ist aus einem metallischen Werkstoff, vorzugsweise aus Nickel, oder aus Silizium hergestellt.
30. Flüssigkeitsspender (100) zum Austrag einer Flüssigkeit, insbesondere einer pharmazeutischen oder kosmetischen Flüssigkeit, mit den folgenden Merkmalen:
- a. der Flüssigkeitsspender (100) weist einen Flüssigkeitsspeicher (102) auf, und
 - b. der Flüssigkeitsspender (100) weist ein Gehäuse (104) auf, in das eine Düseneinheit (10) eingesetzt ist,
- gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmalen:
- c. die Düseneinheit (10) ist nach einem der Ansprüche 13 bis 29 ausgebildet.
31. Flüssigkeitsspender (100) nach Anspruch 30 mit mindestens einem der folgenden weiteren Merkmale:
- a. der Flüssigkeitsspeicher (102) weist ein Maximalvolumen zwischen 10 ml und 1000 ml auf, vorzugsweise zwischen 50 ml und 250 ml, und/oder
 - b. der Flüssigkeitsspender (100) verfügt über eine vorzugsweise manuell betätigbare Pumpereinrichtung, mittels derer Flüssigkeit vom Flüssigkeitsspeicher zur Düseneinheit gefördert werden kann, und/oder

- c. der Flüssigkeitsspende (100) verfügt als Flüssigkeitsspeicher (102) über einen Druckspeicher (102), in welchem die Flüssigkeit unter Druck gelagert ist, und/oder
- d. die Flüssigkeit ist eine kosmetische oder pharmazeutische Flüssigkeit, wobei die Flüssigkeit insbesondere vorzugsweise eine zur Inhalation vorgesehene Flüssigkeit ist.









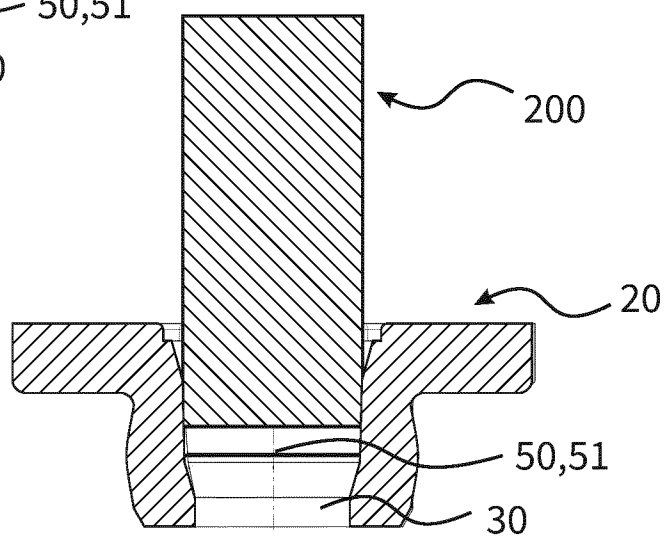
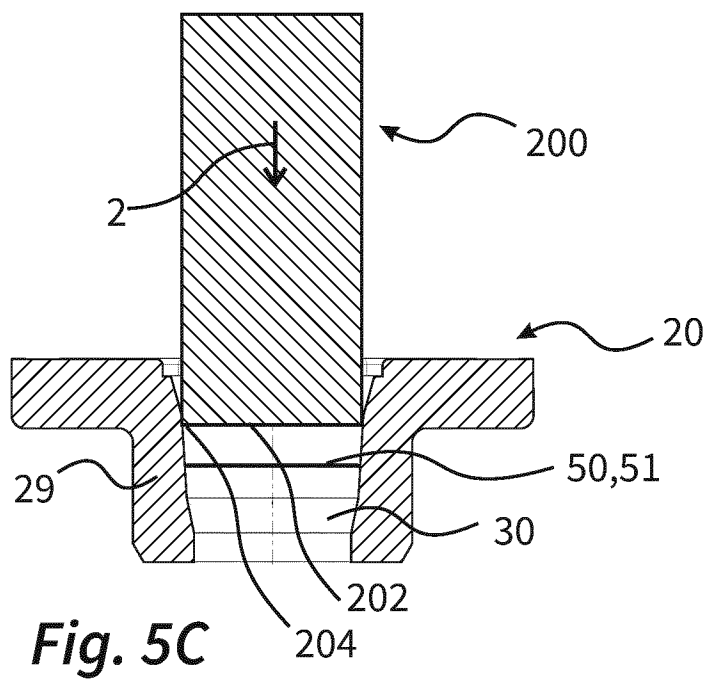


Fig. 5D

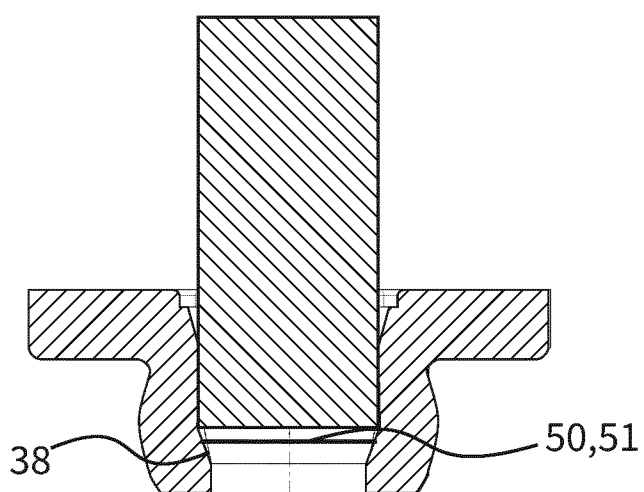
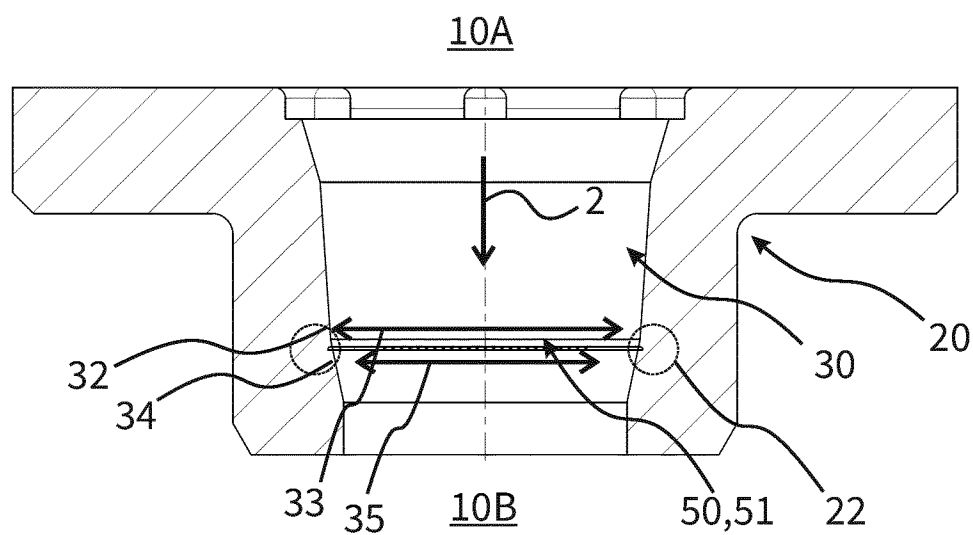
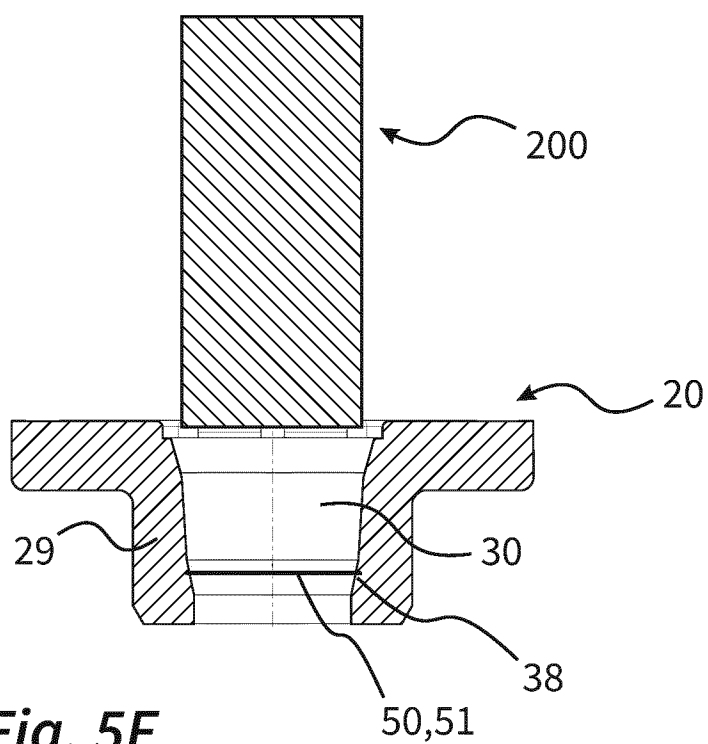
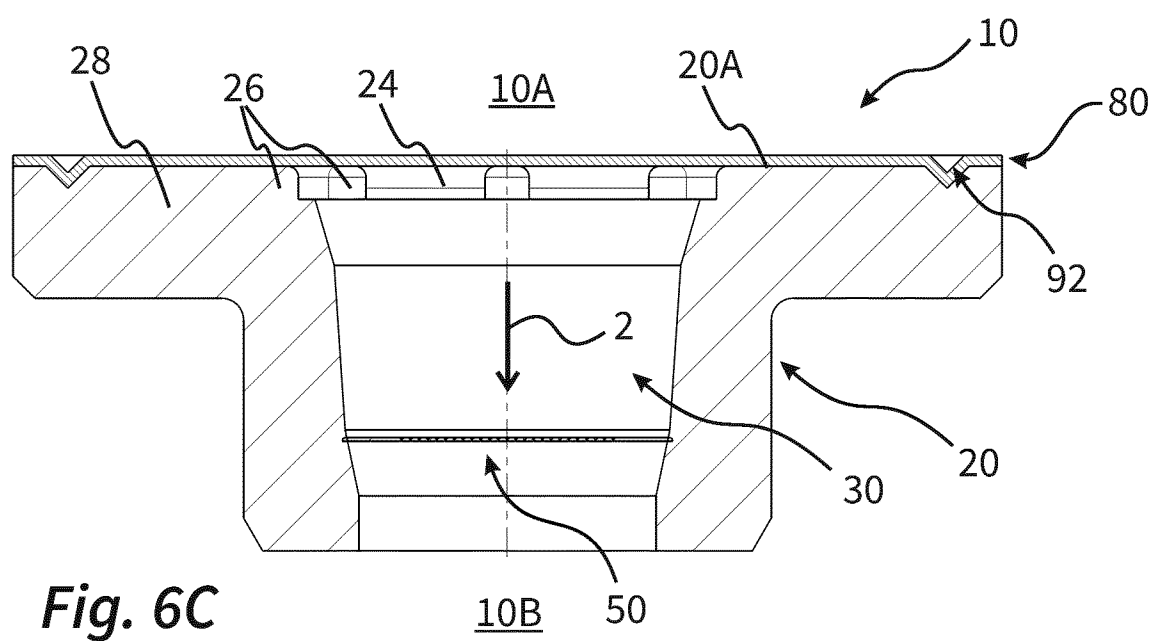
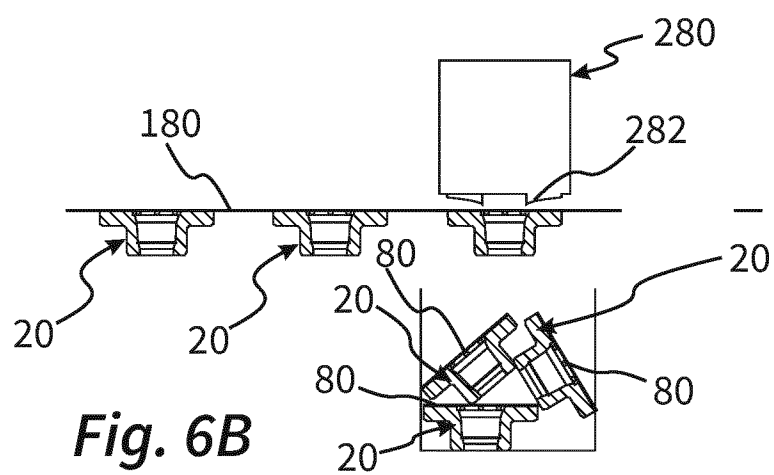
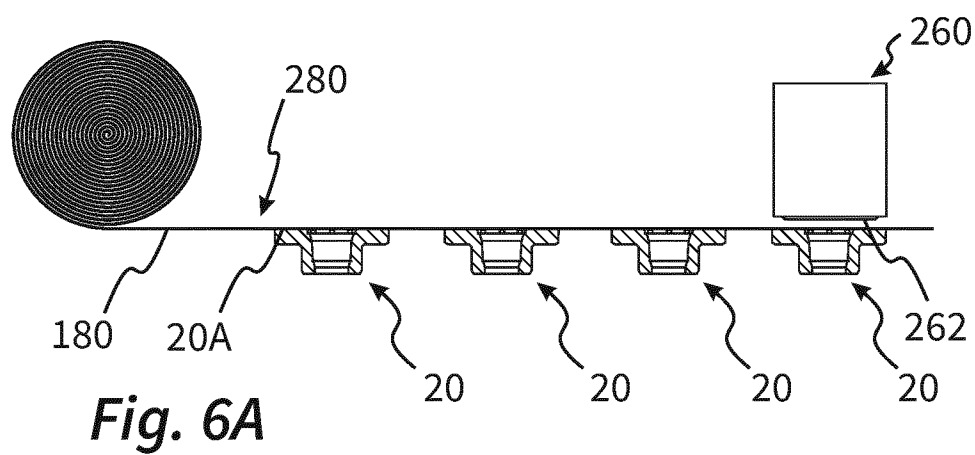
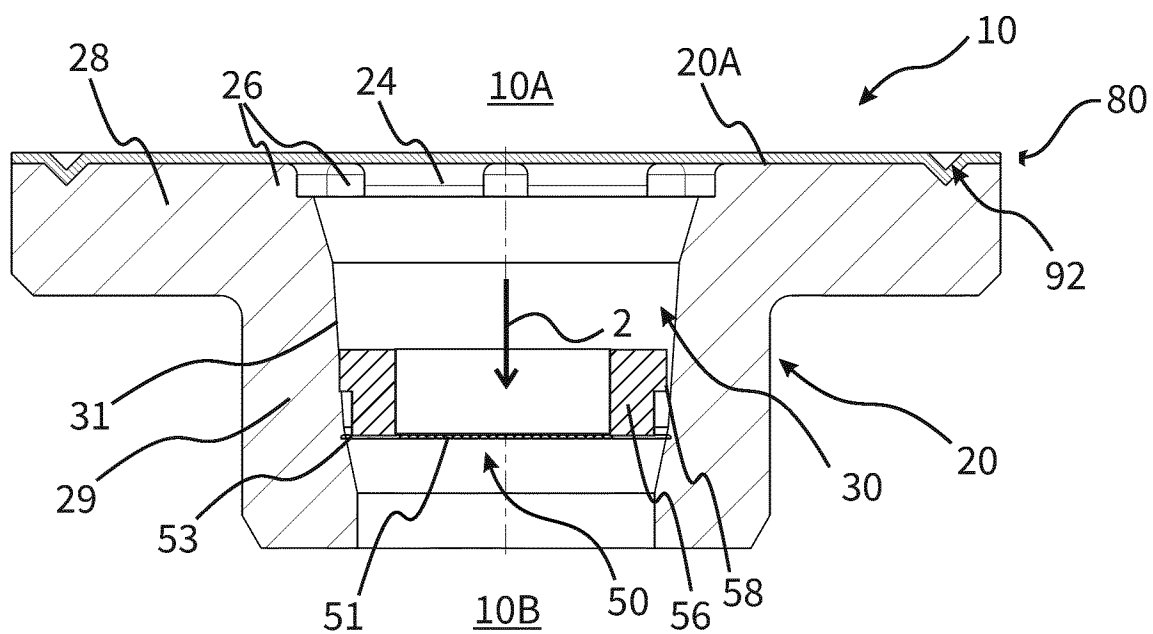
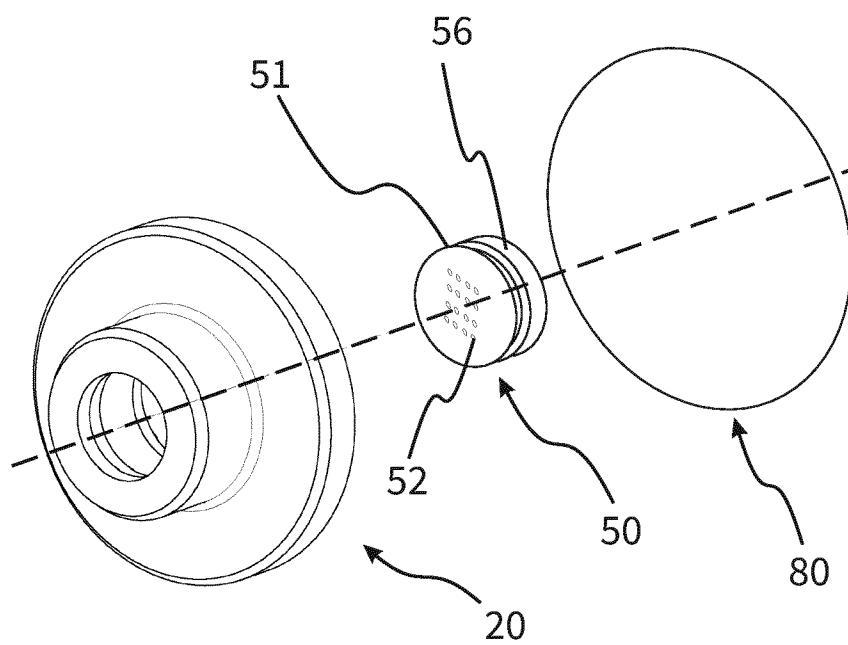
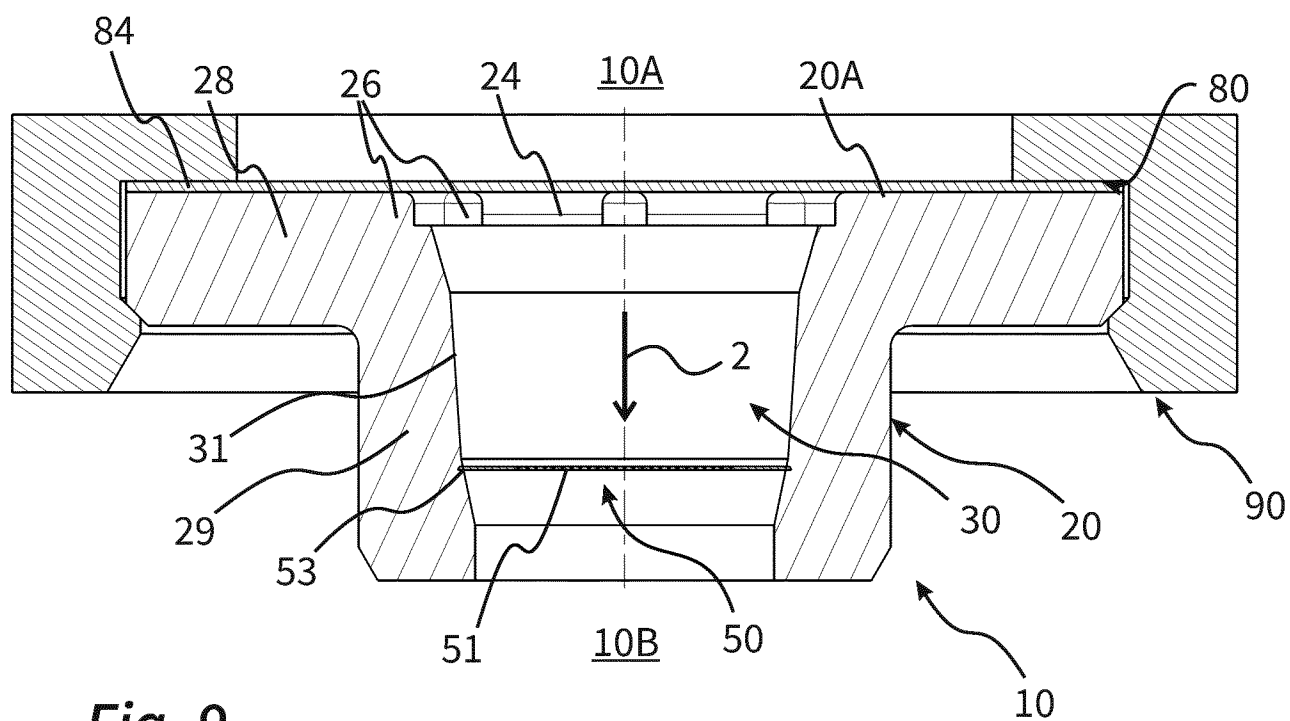
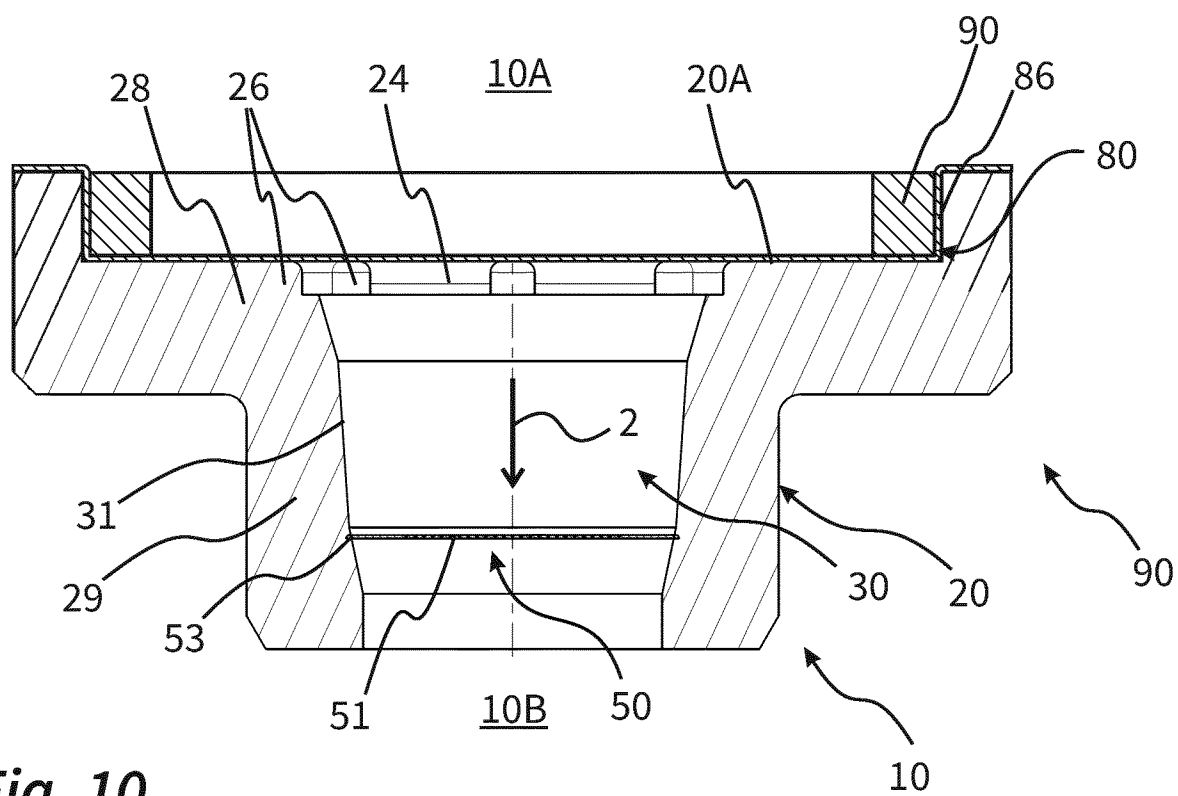


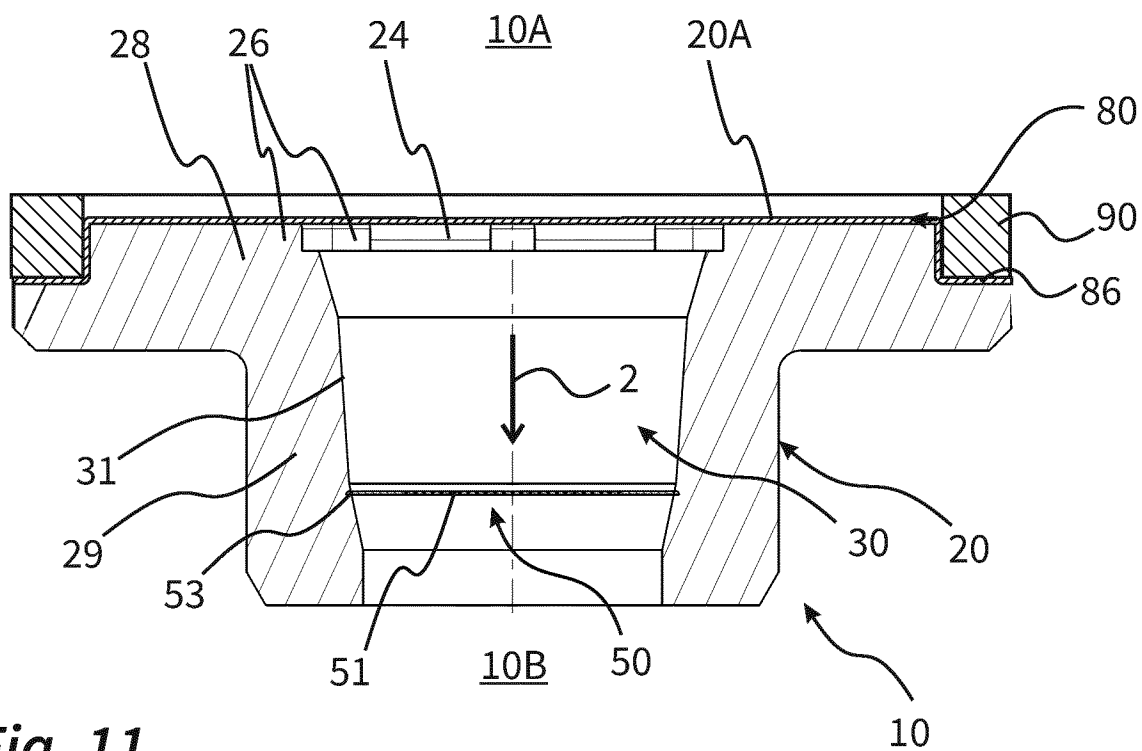
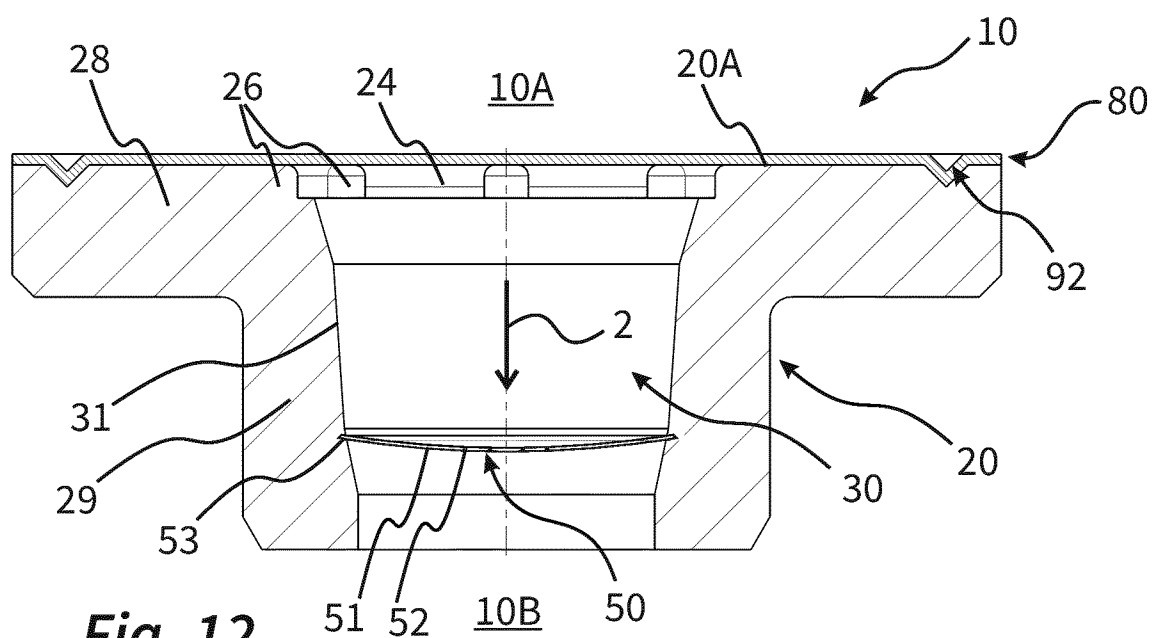
Fig. 5E





**Fig. 7****Fig. 8**

**Fig. 9****Fig. 10**

**Fig. 11****Fig. 12**

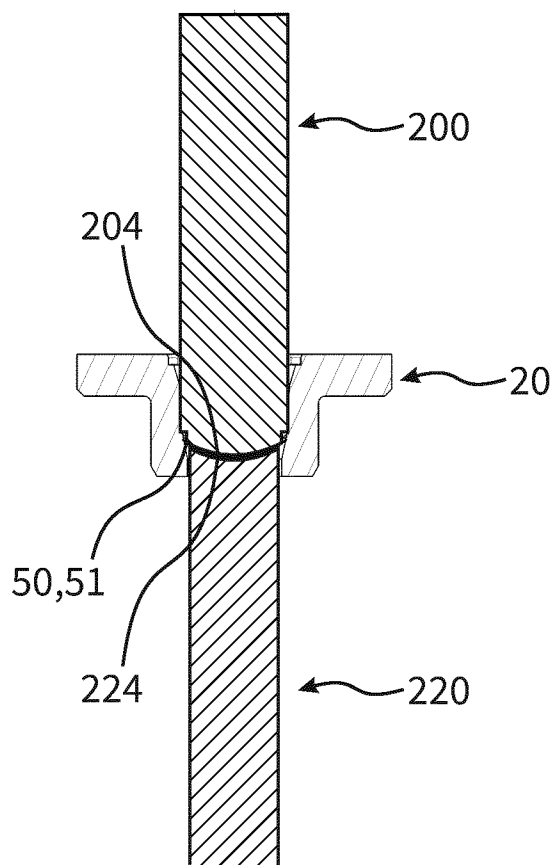


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/050115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B05B 1/14**(2006.01)i; **B05B 15/40**(2018.01)i; **A61M 11/00**(2006.01)i; **B65D 83/14**(2006.01)i

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)

B05B; A61M; B65D; B01D

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2015194962 A1 (MEDSPRAY B V [NL]) 23 December 2015 (2015-12-23) abstract; figures 1-15 page 2, line 4 - line 11 page 3, line 21 - line 27 page 18, line 16 - page 19, line 12	1,3,6,13,15-20,29 2,5,8 4
X Y A	US 3756472 A (VOS K) 04 September 1973 (1973-09-04) abstract; figures 1-10 column 3, line 26 - column 5, line 50	13-20,29-31 5 4
Y	EP 2886185 A1 (ACTIVAERO GMBH [DE]; TEMICON GMBH [DE]) 24 June 2015 (2015-06-24) abstract; figures 1-6 paragraph [0014]	2,25
X Y	US 4014797 A (RAINES KENNETH ET AL) 29 March 1977 (1977-03-29) abstract; figures 1-8 column 3, line 44 - column 4, line 39	7,11,12 8,25



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2019

Date of mailing of the international search report

05 November 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Frego, Maria Chiara

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/050115

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 3275558 A1 (APTAR RADOLFZELL GMBH [DE]) 31 January 2018 (2018-01-31) the whole document	1-31

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/050115

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-6, 13-20 (in full); 29-31 (in part)

Method for producing a nozzle unit having a nozzle plate arrangement, and nozzle unit having a nozzle plate arrangement.

2. claims: 7-12, 21-28 (in full); 29-31 (in part)

Method for producing a nozzle unit having a filter, and nozzle unit having a filter.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/050115

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2015194962	A1	23 December 2015	BR	112016029844	A2	22 August 2017
				CN	106573134	A	19 April 2017
				EP	3157681	A1	26 April 2017
				US	2017281880	A1	05 October 2017
				WO	2015194962	A1	23 December 2015
US	3756472	A	04 September 1973	AR	192981	A1	21 March 1973
				AU	4789272	A	26 April 1974
				CA	978502	A	25 November 1975
				DE	2251311	A1	26 April 1973
				ES	407700	A1	16 October 1975
				FR	2157569	A5	01 June 1973
				GB	1412276	A	05 November 1975
				IT	968930	B	20 March 1974
				JP	S4850304	A	16 July 1973
				NL	7214017	A	24 April 1973
				US	3756472	A	04 September 1973
EP	2886185	A1	24 June 2015	NONE			
US	4014797	A	29 March 1977	NONE			
EP	3275558	A1	31 January 2018	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B05B1/14 B05B15/40 A61M11/00 B65D83/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B05B A61M B65D B01D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2015/194962 A1 (MEDSPRAY B V [NL]) 23. Dezember 2015 (2015-12-23)	1,3,6, 13, 15-20,29
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-15	2,5,8
A	Seite 2, Zeile 4 - Zeile 11 Seite 3, Zeile 21 - Zeile 27 Seite 18, Zeile 16 - Seite 19, Zeile 12 -----	4
X	US 3 756 472 A (VOS K) 4. September 1973 (1973-09-04)	13-20, 29-31
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-10	5
A	Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 50 -----	4
Y	EP 2 886 185 A1 (ACTIVAERO GMBH [DE]; TEMICON GMBH [DE]) 24. Juni 2015 (2015-06-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 Absatz [0014] -----	2,25
	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Oktober 2019		05/11/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Frego, Maria Chiara

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 014 797 A (RAINES KENNETH ET AL) 29. März 1977 (1977-03-29)	7,11,12
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 39 -----	8,25
A	EP 3 275 558 A1 (APTAR RADOLFZELL GMBH [DE]) 31. Januar 2018 (2018-01-31) das ganze Dokument -----	1-31

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6, 13-20(vollständig); 29-31(teilweise)

Verfahren zur Herstellung einer Düseneinheit mit einer Düsenplattenanordnung sowie Düseneinheit mit einer Düsenplattenanordnung.

2. Ansprüche: 7-12, 21-28(vollständig); 29-31(teilweise)

Verfahren zur Herstellung einer Düseneinheit mit einem Filter sowie Düseneinheit mit einem Filter.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/050115

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015194962 A1	23-12-2015	BR 112016029844 A2	22-08-2017
		CN 106573134 A	19-04-2017
		EP 3157681 A1	26-04-2017
		US 2017281880 A1	05-10-2017
		WO 2015194962 A1	23-12-2015

US 3756472 A	04-09-1973	AR 192981 A1	21-03-1973
		AU 4789272 A	26-04-1974
		CA 978502 A	25-11-1975
		DE 2251311 A1	26-04-1973
		ES 407700 A1	16-10-1975
		FR 2157569 A5	01-06-1973
		GB 1412276 A	05-11-1975
		IT 968930 B	20-03-1974
		JP S4850304 A	16-07-1973
		NL 7214017 A	24-04-1973
		US 3756472 A	04-09-1973

EP 2886185 A1	24-06-2015	KEINE	

US 4014797 A	29-03-1977	KEINE	

EP 3275558 A1	31-01-2018	KEINE	
