

19



**Octrooi Centrum
Nederland**

11

2019096

12 B1 OCTROOI

21

Aanvraagnummer: **2019096**

51

Int. Cl.:
B05B 1/28 (2018.01) F16K 23/00 (2018.01)

22

Aanvraag ingediend: **20 juni 2017**

41

Aanvraag ingeschreven:
27 december 2018

73

Octrooihouder(s):
**SUSS MicroTec Lithography GmbH
te GARCHING, Bondsrepubliek Duitsland, DE.**

43

Aanvraag gepubliceerd:
-

72

Uitvinder(s):
**Thomas Grund te OBERDERDINGEN (DE).
Gary Choquette te KRAICHTAL (DE).
Kader Mekias te BRETEN (DE).**

47

Octrooi verleend:
27 december 2018

45

Octrooischrift uitgegeven:
3 mei 2019

74

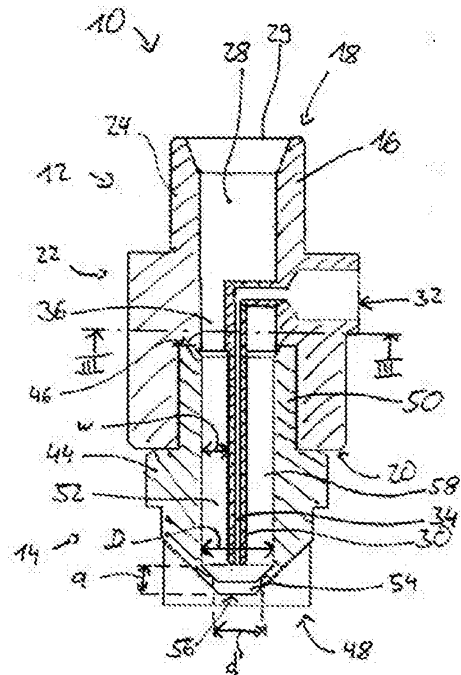
Gemachtigde:
ir. J.C. Volmer c.s. te Rijswijk.

54

Nozzle tip adapter, nozzle assembly as well as nozzle

57

A nozzle tip adapter (12) has a suction duct (34), a supply duct (36), and a base body (16) with a device end (18) and a substrate end (20). The base body (16) has a nozzle tip recess (26) at its substrate end (20) for receiving a nozzle tip (14) and a projecting portion (30) extending into the nozzle tip recess (26), wherein the suction duct (34) extends through the projecting portion (30) and the supply duct (36) opens into the nozzle tip recess (26), wherein the suction duct (34) is being at least partially surrounded by the supply duct (36).



Nozzle tip adapter, nozzle assembly as well as nozzle

The invention concerns a nozzle tip adapter for mounting a nozzle tip to a substrate processing device, a nozzle assembly for a substrate processing
5 device as well as a nozzle for supplying a liquid to a substrate.

In known substrate processing devices for nano- and microfabrication, it is necessary to dispense a liquid onto the substrate. The substrate may be a wafer or the like. The fluid may be developer, water, solvent, or any aqueous solution
10 and is supplied to the substrate via a nozzle. Usually, the liquid is dispensed for a defined dispense period so that a predefined amount of liquid is dispensed. However, at the end of dispense period, a rest of the liquid remains in the nozzle and may drip onto the substrate in an uncontrolled manner.

15 In substrate processing devices of the state of the art, it is known to prevent the nozzle from dripping after a dispense period by reversing the flow of the liquid to pull back excess liquid from the nozzle.

20 However, due to air bubbles and the like in the liquid, dripping cannot be prevented completely with this approach.

It is thus the object of the invention to provide a nozzle tip adapter, a nozzle assembly and a nozzle for a substrate processing device that reliably prevents dripping after the liquid has been dispensed.
25

For this purpose, a nozzle tip adapter for mounting a nozzle tip to a substrate processing device is provided, comprising a suction duct, a supply duct and a base body with a device end and a substrate end, wherein the suction duct and the supply duct are provided in the base body. The base body has a nozzle tip
30 recess at its substrate end for receiving the nozzle tip and a projecting portion extending into the nozzle tip recess, wherein the suction duct extends through the projecting portion and the supply duct opens into the nozzle tip recess, wherein the suction duct is being at least partially surrounded by the supply duct.

The substrate may be an uncoated substrate like a wafer or a coated substrate. For example, the liquid is developer, solvent, water or an aqueous solution. Further, the substrate processing device may be a device for nano- and/or microfabrication.

5

In the context of this invention, "downstream" means the direction of the general flow of liquid, i.e. from the device end towards the substrate end or towards the substrate itself. The axial direction of the nozzle tip adapter extends also in the downstream direction.

10

The substrate end and the device end may be opposite to each other.

For example, the projecting portion has a needle shape or forms a hollow needle. Further, the nozzle tip recess may be threaded for receiving a nozzle tip.

15

Further, the diameter of the suction duct and the projecting portion may be between 0.7 and 4.0 mm.

By providing two different ducts, one of the ducts of the nozzle tip adapter can be used to supply the liquid to the nozzle, whereas the other duct can be used to divert surplus liquid away from the orifice of a nozzle tip after a liquid dispense period. The projecting portion allows for the two ducts to merge very close to the orifice of the nozzle so that all liquid between the orifice and the point at which the ducts merge can be diverted away from the nozzle. Thus, very reliable drip prevention is achieved.

20

25

For example, the suction duct extends through the axial length of the projecting portion and opens at the downstream end of the projecting portion. This way, the suction duct and the supply duct are merged as far downstream as possible.

30

In order for the projecting portion to reach as far into the nozzle tip as possible, the projecting portion may extend in an axial direction of the base body through the nozzle tip recess and may protrude from the nozzle tip recess with its

downstream end. In this case, the downstream end of the projecting portion is the most downstream portion of the nozzle tip adapter.

5 In an embodiment of the invention, the base body comprises a device protrusion at the device end for fixing the nozzle tip adapter to the substrate processing device. The device protrusion may be threaded. By this means, the nozzle tip adapter can easily be mounted between the nozzle tip and the substrate processing device.

10 In another embodiment, the nozzle tip adapter has a suction port, preferably at the peripheral surface or the device end of the base body, and the suction duct originates from the suction port. The nozzle has further a supply port, preferably at the peripheral surface or at the device end, and the supply duct originates from the supply port. The peripheral surface is the surface between the two ends of
15 the base body and the supply duct may extend through the device protrusion. Further, the suction port may be threaded or a coupling. By providing a suction port, excess liquid that may drip from the nozzle can easily be diverted away from the nozzle outlet. For example, the supply port may be located at the device end and the suction port may be located at the peripheral surface, or vice versa.
20 Further, it is possible that both, the suction port and the supply port, are located at the same surface of the base body, for example the peripheral surface or the end face of the device end.

25 The invention further provides a nozzle tip assembly for a substrate processing device, comprising a nozzle tip adapter according to the invention and a nozzle tip. The nozzle tip comprises a nozzle body with a connection end and a discharge end, a fastening protrusion provided at the connection end, a liquid chamber being open towards the connection end and extending at least into the fastening protrusion, and an outlet having an orifice at the discharge end and
30 being fluidly connected to the liquid chamber, preferably at the downstream end of the liquid chamber. The fastening protrusion of the nozzle tip is received in the nozzle tip recess at the nozzle tip adapter, the projecting portion of the nozzle tip adapter extending into the liquid chamber of the nozzle tip. The nozzle tip may be a puddle or a spray nozzle, in particular a fan spray nozzle. The nozzle assembly

provides a duct for supplying the liquid and another duct for diverting the liquid from the liquid chamber and away from the outlet. This way, it can be prevented that liquid drips from the outlet or the liquid chamber onto the substrate after a dispense period has ended.

5

For example, the supply duct of the nozzle tip adapter opens into the liquid chamber, and the upstream end of the liquid chamber and/or the suction duct of the nozzle tip adapter opens into the liquid chamber at the downstream end of the projecting portion. Thus, the suction duct and the supply duct merge at the downstream end of the projecting portion close to the downstream end of the liquid chamber to reliably divert any liquid away from the nozzle in a controlled manner after a dispense period.

10

In an embodiment, the outlet has a diameter, the distance between the downstream end of the projecting portion and the orifice being at least 0.5 times the diameter of the outlet. For example, the distance is maximum 5 times the diameter of the outlet, preferably between 1 and 3 times the diameter. This way, the distance between the downstream end of the projecting portion and the orifice is small enough to ensure that all of the liquid in the outlet is diverted into the other duct.

15

20

For improved performance, the outlet and the suction duct in the projecting portion are coaxial.

25

In a variation, a channel is being formed between the periphery of the projecting portion of the nozzle tip adapter and the inner walls of the liquid chamber, and the supply duct of the nozzle tip adapter opens into the channel. The channel may have a width between 0.25 mm and 1.0 mm and may be an elongation of the supply duct. In this way, the supply duct is formed with minimal material needed.

30

For further improving the performance, the channel and the suction duct merge at the downstream end of the liquid chamber.

The invention further provides a nozzle for supplying a liquid to a substrate, having a main body with a device end and a discharge end, the main body comprising: a suction duct, a supply duct, a liquid chamber forming portions of the supply duct, an outlet having a smaller diameter than the diameter of the liquid chamber, having an orifice at the discharge end, and being fluidly
5 connected to the liquid chamber, preferably at the downstream end of the liquid chamber, and a projecting portion extending into the liquid chamber. The suction duct extends through the projecting portion and opens into the liquid chamber at the downstream end of the liquid chamber and merges with the supply duct
10 upstream of the outlet. The suction duct is being at least partially surrounded by the supply duct.

The suction duct may extend through the axial length of the projecting portion and may open at the downstream end of the projecting portion. In this way, the
15 suction duct and the supply duct are merged as far downstream as possible.

For example, the main body comprises a device protrusion at the device end for fixing the nozzle to a substrate processing device. The device protrusion may be threaded. By this means, the nozzle tip adapter can easily be mounted
20 between the nozzle tip and the substrate processing device. The device protrusion may be threaded.

In an embodiment of the invention, the nozzle has a suction port, preferably at the peripheral surface or the device end of the main body, and the suction duct
25 originates from the suction port. The nozzle has a supply port as well, preferably at the peripheral surface or at the device end, and the supply duct originates from the supply port. The peripheral surface extends between the two ends of the main body. The supply duct may extend through the device protrusion. Further, the suction port may be threaded or a coupling. By providing a suction port,
30 excess liquid in the nozzle outlet that may drip from the nozzle can easily be diverted. For example, the supply port may be located at the device end and the suction port may be located at the peripheral surface, or vice versa. Further, it is possible that both, the suction port and the supply port, are located at the same

surface of the base body, for example the peripheral surface or the end face of the device end.

5 In a variation, the distance between the downstream end of the projecting portion and the orifice being at least 0.5 times the diameter of the outlet. For example, the distance is maximum 5 times the diameter of the outlet, preferably between 1 and 3 times the diameter. This way, the distance between the downstream end of the projecting portion and the orifice is small enough to ensure that all of the liquid in the outlet is diverted into the other duct.

10

For improved performance, the outlet and the suction duct in the projecting portion are coaxial.

15 In another embodiment, a channel is being formed between the periphery of the projecting portion and the inner walls of the liquid chamber. The channel may have a width between 0.25 mm and 1.0 mm. Thus, the space needed for providing the channel can be minimized.

20 Further features and advantages of the invention will be apparent from the following description of the embodiments and the attached drawings to which reference is made. In the drawings,

- 25 - Figure 1 shows a cross section of a nozzle tip assembly according to a first embodiment of the invention with a nozzle tip adapter according to a first embodiment of the invention,
- Figure 2 shows a cross section of the nozzle tip adapter of Figure 1,
- Figure 3 shows another cross section of the nozzle tip adapter of Figure 1
30 across the line III-III,
- Figure 4 shows a nozzle according to another embodiment of the invention in a cross section,

- Figure 5 shows a cross section of a nozzle tip assembly according to a second embodiment of the invention with a nozzle tip adapter according to a second embodiment of the invention,
- 5 - Figure 6 shows a cross section of the nozzle tip adapter of Figure 5,
- Figure 7 shows another cross section of the nozzle tip adapter of Figure 5 across the line VII-VII, and
- 10 - Figure 8 shows a nozzle according to another embodiment of the invention in a cross section.

Figure 1 shows a nozzle assembly 10 comprising a nozzle tip adapter 12 and a nozzle tip 14.

15

The nozzle assembly 10 can be mounted into a substrate processing device for dispensing liquid onto a substrate like a wafer. The substrate processing device may be a device for nano- and/or microfabrication.

20 The nozzle tip 14 is a standard nozzle tip and is a spray nozzle, like a fan spray nozzle, in the shown first embodiment.

The nozzle tip adapter 12 is also shown in Figure 2 and comprises a base body 16, for example made out of a plastic material. The base body 16 may be
25 produced by injection molding or 3D-printing.

The base body 16 has a device end 18 and an opposing substrate end 20 as well as a peripheral surface 22 extending between the device end 18 and the substrate end 20. The liquid flows from the device end 18 to the substrate end
30 20. In the following, the direction "downstream" is used for describing the direction from the device end 18 to the substrate end 20 and further through the nozzle tip 14. Thus, "upstream" describes the opposite direction. The downstream direction coincides with the axial direction of the nozzle tip adapter 12 and the nozzle tip 14.

At the device end 18, the base body 16 is provided with a device protrusion 24 that is threaded at its radially outer surface.

At the substrate end 20, a nozzle tip recess 26 is formed in the base body 16 that has threaded walls.

The size of the device protrusion 24 and the size of the nozzle tip recess 26 are the same, meaning that the device protrusion 24 could be screwed into the nozzle tip recess 26. The size may be chosen to fit standard substrate processing devices or standard nozzle tips 14. Thus, the nozzle tip adapter 12 can easily be inserted in known devices between the substrate processing device and a nozzle tip.

A bore 28 extends from the device end 18 through the device protrusion 24 into the nozzle tip recess 26 in the longitudinal or axial direction of the base body 16.

The upstream end of the bore 28, i.e. its end at the device end 18 forms a supply port 29. The supply port 29 may be threaded or the socket of a coupling. However, it is also possible that the supply port 29 is a hollow protrusion with an outer threading or forming the plug connector of a coupling. In any case, the supply port 29 is adapted to be connected with the substrate processing device.

The adjacent portion of the bore 28 extending through the device protrusion 24 forms a supply duct 36.

Further, the base body 16 comprises a projecting portion 30 that extends partly in the bore 28 and proceeds in the axial direction of the base body 16 into the nozzle tip recess 26. The projecting portion 30 runs along the middle axis of the bore 28, as can be seen in Figure 3, and is supported at the side wall of the bore 28.

The projecting portion 30 has a needle shape or is a hollow needle that projects through the nozzle tip recess 26.

The projecting portion 30 further extends in the axial direction fully through the nozzle tip recess 26 and protrudes from the nozzle tip recess 26 with a downstream end. Thus, the downstream end of the projecting portion 30 is the most downstream portion of the nozzle tip adapter 12.

5

At the peripheral surface 22 of the base body 16, especially downstream of the device protrusion 24, a suction port 32 is provided.

In the shown embodiment, the suction port 32 is formed as a recess extending radially inwards. The recess may be threaded or the socket of a coupling. However, it is also possible that the suction port 32 is a hollow protrusion with an outer threading or forming the plug connector of a coupling. In any case, the suction port 32 is adapted to be connected with a tubing or the like to a vacuum pump or any other low-pressure source.

15

A suction duct 34 originates from the suction port 32. The suction duct 34 extends in the downstream direction completely through the projecting portion 30 and opens at the downstream end of the projecting portion 30.

20 The diameter of the suction duct 34 and the projecting portion 30 may be between 0.7 mm and 4.0 mm.

The supply duct 36 is formed as part of the bore 28 in the region of the projecting portion 30.

25

The supply duct 36 opens into the nozzle tip recess 26 at the upstream end of the nozzle tip recess 26 and surrounds the projecting portion 30 and therefore the suction duct 34.

30 Thus, the suction duct 34 and the supply duct 36 are coaxial to one another.

In the first embodiment shown in Figures 1 to 4, the supply port 29 is located at the device end 18 of the base body 16, for example at the end face of the

device end 18, and the suction port 32 is located at the peripheral surface 22 of the base body 16.

Turning now to the nozzle tip 14 as shown in Figure 1, the nozzle tip 14
5 comprises a nozzle body 44 with a connection end 46 facing the nozzle tip adapter 12 and a discharge end 48 being the downstream end of the nozzle tip 14 and the nozzle assembly 10.

The nozzle body 44 can also be made of a plastic material and can, for
10 example, be manufactured using injection molding or 3D-printing.

The nozzle body 44 comprises a fastening protrusion 50 that is provided at the connection end 46 and may be engaged into the nozzle tip recess 26 of the nozzle tip adapter 12. For this purpose, the fastening protrusion 50 may be
15 provided with a thread.

From the connection end 46, a liquid chamber extends downstream into the fastening protrusion 50. Another duct, hereinafter called outlet 54, extends from the downstream end of the liquid chamber 52 to the discharge end 48 and opens
20 at the discharge end 48 forming an orifice 56.

The liquid chamber 52 and the orifice 56 are coaxial with one another as well as coaxial with the suction duct 34 and the supply duct 36 of the nozzle tip adapter 12. The diameter d of the outlet 54 is smaller than the diameter D of the
25 liquid chamber 52 but may be larger than the diameter of the suction duct 34 and/or of the projecting portion 30.

The nozzle tip 14 is engaged into the nozzle tip adapter 12 via the fastening protrusion 50 and the nozzle tip recess 26.
30

In the engaged position shown in Figure 1, the projecting portion 30 of the nozzle tip adapter 12 extends into the liquid chamber 52 of the nozzle tip 14.

Due to its length, the projecting portion 30 extends through the majority of the liquid chamber 52 in the downstream direction and ends at a distance a from the orifice 56 and the discharge end 48 of the nozzle tip 14.

5 The distance a is thus the distance between the downstream end of the projecting portion 30 and the orifice 56, i.e. the downstream end of the nozzle tip, and is at least 0.5 times the diameter of the outlet 54. The distance a is maximum 5 times the diameter of the outlet and lies preferably between 1 and 3 times the diameter of the outlet 54.

10

Due to the projecting portion 30 a channel 58 is formed between the outer walls of the projecting portion 30 and the inner walls of the liquid chamber 52.

15 The channel 58 is therefore an annular channel around the projecting portion 30 and has a width w from the outer wall of the projecting portion 30 to the inner wall of the liquid chamber 52. The width is, for example, between 0.25 mm and 1.00 mm.

20 The supply duct 36 of the nozzle tip adapter 12 opens into the liquid chamber 52 at the upstream end of the liquid chamber 52, more precisely the supply duct 36 opens into the channel 58. Therefore, the channel 58 may be seen as an elongation of the supply duct 36.

25 Thus, both the suction duct 34 and the supply duct 36 open into the liquid chamber 52. Due to the length of the projecting portion 30, the suction duct 34 and the supply duct 36 merge at the downstream end of the liquid chamber 52 and the downstream end of the projecting portion 30.

30 In operation, the nozzle tip adapter 12 is mounted into a substrate processing device (not shown) via the device protrusion 24 of the nozzle tip adapter 12. In doing so, the supply port 29 of the nozzle tip adapter 12 is connected to a channel of the substrate processing device carrying the liquid to be dispensed onto the substrate.

The substrate may be an uncoated substrate like a wafer or an already coated substrate. The liquid may be a developer, a solvent, water or any other aqueous solution. For example, the substrate is a wafer coated with a photo-sensitive resin that has already been exposed, and the liquid is a developer for
5 the exposed resin.

The suction port 32 is connected by a suitable tubing to a low pressure source (not shown) like a vacuum pump so that a vacuum can be applied to the suction
10 duct 34.

The liquid is then applied for the length of a defined dispense period. The liquid is supplied from the substrate processing device to the supply port 29, flows through the supply duct 36 into the channel 58 of the liquid chamber 52 and through the outlet 54 where it is dispensed through the orifice 56 towards the
15 substrate (not shown). During the dispense period the low-pressure source is deactivated.

As soon as the supply of liquid has stopped, i.e. at the end of a dispense period, or soon thereafter, the low-pressure source is activated. Thus, low-
20 pressure or a vacuum is applied at the suction port 32.

By applying a vacuum, the liquid remaining in the outlet 54 and in the liquid chamber 52 is sucked into the suction duct 34 and diverted away discharged from the nozzle tip 14 through the nozzle tip adapter 12. Thus, no liquid remains
25 in the outlet 54 that may potentially drip onto the substrate in an uncontrolled fashion.

The low-pressure source may be active permanently during periods in which no liquid is dispensed onto the substrate in order to divert any liquid that may flow
30 unwantedly towards the outlet 54 through the nozzle tip adapter 12.

Thus, due to the short distance between the downstream end of the projecting portion 30, i.e. the point at which the suction duct 34 and the supply duct 36 merge, dripping can be prevented with certainty.

Figures 4 to 8 show different embodiments of the invention being essentially the same as the nozzle tip adapter 12 shown in Figure 1. Thus, identical parts or parts with the same function are referenced to using the same numerals and only the differences are described in the following.

5

Figure 4 shows a nozzle 60 that is essentially a one-piece version of the nozzle tip adapter 12.

The nozzle 60 has a main body 62 that can be understood as the base body 10 16 of the nozzle tip adapter 12 and the nozzle body 44 of the nozzle tip 14 made out of one piece.

Thus, the main body 62 comprises all the features of the base body 16 and the nozzle body 44 explained above, obviously without the nozzle tip recess 26, 15 the fastening protrusion 50, the substrate end 20 and the connection end 46. Naturally, the main body 62 only comprises the device end 18 and the discharge end 48.

Further, the liquid chamber 52 is an elongation of the bore 28. 20

The main body 62 can also be made of a plastic material and can, for example, be manufactured using injection molding or 3D-printing.

Figures 5 to 7 show another embodiment of the nozzle assembly 10 and the 25 nozzle tip adapter 12.

In difference to the first embodiment shown in Figures 1 to 3, the locations of the suction port 32 and the supply port 29 have been interchanged.

30 In this embodiment, the projecting portion 30 does not originate from the inner wall of the bore 28 but extends from the rim of the downstream opening of the bore 28. Accordingly, the suction duct 34 elongates the bore 28, and the suction port 32 is therefore located at the device end 18

The supply port 29 is now located at the peripheral surface 22 of the base body 16. The supply duct 36 is realized as a recess 64 extending from the supply port 29 radially inwards and around the projecting portion 30.

5 An annular channel around the suction duct 34 is formed by the recess 64 of the supply duct 36 already within in the nozzle tip adapter 12.

The recess 64 of the supply duct 36 opens in the downstream direction into the nozzle tip recess 26.

10

In this embodiment the nozzle tip 14 is a puddle nozzle. However, just like in the first embodiment, a spray nozzle, like a fan spray nozzle, could also be used in this embodiment and vice versa. Further, any other standard nozzle tip 14 is also feasible for the nozzle tip adapter 12 and the nozzle assembly 10.

15

Figure 8 shows another embodiment of the invention being a one-piece version of the nozzle assembly 10 shown in Figures 5 to 7.

20 Like the nozzle of Figure 4 with respect to the nozzle assembly of Figures 1 to 3, the nozzle 60 of Figure 8 has a one-piece main body 62 comprising almost all the features of the base body 16 and the nozzle body 44 with the exceptions that have been explained regarding the embodiment of Figure 4.

25 However, in the nozzle 60 of the embodiment of Figure 8, the design of the suction duct 34 and the supply duct 36 follows the design of the embodiments of Figure 5, 6 and 7.

30 Further, in both embodiments, it is possible that both, the suction port 32 and the supply port 29, are located at the device end 18 of the base body 16. For example, the ports 29, 32 could both be realized at the end face of the device end 18. One of the ports 29, 32, for example the suction port 32, may also be located at the inner sidewall of the bore 28.

CONCLUSIES

1. Mondstukuiteinde-adapter voor het monteren van een mondstukuiteinde (14) op een substraatverwerkingsinrichting, omvattende een zuigkanaal (34), een toevoerkanaal (36) en een basislichaam (16) met een inrichtingseinde (18) en een substraateinde (20), waarbij het zuigkanaal (34) en het toevoerkanaal (36) in het basislichaam (16) zijn verschaft,

waarbij het basislichaam (16) een mondstukuiteinde-uitsparing (26) aan het substraateinde (20) daarvan heeft voor het ontvangen van het mondstukuiteinde (14) en een uitstekend gedeelte (30) dat zich in de mondstukuiteinde-uitsparing (26) uitstrekt,

waarbij het zuigkanaal (34) zich uitstrekt door het uitstekende gedeelte (30) en toevoerkanaal (36) uitkomt in de mondstukuiteinde-uitsparing (26),

waarbij het zuigkanaal (34) ten minste gedeeltelijk is omgeven door het toevoerkanaal (36).

2. Mondstukuiteinde-adapter volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat het zuigkanaal (34) zich uitstrekt door de axiale lengte van het uitstekende gedeelte (30) en zich opent aan het stroomafwaartse einde van het uitstekende gedeelte (30).

3. Mondstukuiteinde-adapter volgens conclusie 1 of 2, **met het kenmerk**, dat het uitstekende gedeelte (30) zich uitstrekt in een axiale richting van het basislichaam door de mondstukuiteinde-uitsparing (26) en uitsteekt vanaf de mondstukuiteinde-uitsparing (26) met het stroomafwaartse einde daarvan.

4. Mondstukuiteinde-adapter volgens een of meer van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat het basislichaam (16) een inrichtingsuitsteeksel (24) omvat aan het inrichtingseinde (18) voor het bevestigen van de mondstukuiteinde-adapter (12) op de substraatverwerkingsinrichting.

5. Mondstukuiteinde-adapter volgens een of meer van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de mondstukuiteinde-adapter (12) een zuigpoort (32) heeft, bij voorkeur bij het omtreksoppervlak (22) of het inrichtingseinde (18) van het basislichaam (16), en het zuigkanaal (34) uitgaat van de zuigpoort (32) alsmede een

toevoerpoort (29), bij voorkeur bij het omtreksoppervlak (22) of aan het inrichtingseinde (18), en het toevoerkanaal (36) uitgaat van de toevoerpoort (29).

5 6. Mondstuksamenstel voor een substraatverwerkingsinrichting omvattende een mondstukuiteinde-adapter (12) volgens een van de voorgaande conclusies en een mondstukuiteinde (14),

waarbij het mondstukuiteinde (14) omvat:

10 een mondstuklichaam (44) met een verbindingseinde (46) en een afvoereinde (48),

een bevestigingsuitsteeksel (50) dat is verschaft aan het verbindingseinde (46),

15 een vloeistofkamer (52) die open is naar het verbindingseinde (46) en zich ten minste uitstrekt in het bevestigingsuitsteeksel (50), en

een uitlaat (54) met een opening (56) aan het afvoereinde (48) en in
fluidumverbinding met de vloeistofkamer (52), bij voorkeur aan het stroomafwaartse
einde van de vloeistofkamer (52),

20

waarbij het bevestigingsuitsteeksel (50) van het mondstukuiteinde (14) wordt
ontvangen in de mondstukuiteinde-uitsparing (26) van de mondstukuiteinde-adapter
(12), waarbij het uitstekende gedeelte (30) van de mondstukuiteinde-adapter (12) zich
uitstrekt in de vloeistofkamer (52) van het mondstukuiteinde (14).

25

7. Mondstuksamenstel volgens conclusie 6, **met het kenmerk**, dat het
toevoerkanaal (36) van de mondstukuiteinde-adapter (12) uitkomt in de vloeistofkamer
(52) aan het stroomopwaartse einde van de vloeistofkamer (52) en/of dat het zuigkanaal
(34) van de mondstukuiteinde-adapter (12) uitkomt in de vloeistofkamer (52) aan het
30 stroomafwaartse einde van het uitstekende gedeelte (30).

8. Mondstuksamenstel volgens conclusie 6 of 7, **met het kenmerk**, dat de
uitlaat een diameter (d) heeft, waarbij de afstand (a) tussen het stroomafwaartse einde
van het uitstekende gedeelte en de opening (56) ten minste 0,5 maal de diameter (d)
35 van de uitlaat (54) is.

9. Mondstuksamenstel volgens een van de conclusies 6 tot en met 8, **met het kenmerk**, dat de uitlaat (54) en het zuigkanaal (34) in het uitstekende gedeelte (30) coaxiaal zijn.

5 10. Mondstuksamenstel volgens een van de conclusies 6 tot en met 9, **met het kenmerk**, dat een kanaal (58) is gevormd tussen de omtrek van het uitstekende gedeelte (30) van de mondstukuiteinde-adapter (12) en de binnenwanden van de vloeistofkamer (52), en waarbij het toevoerkanaal (36) van de mondstukuiteinde-adapter (12) uitkomt in het kanaal (58).

10 11. Mondstuksamenstel volgens een van de conclusies 6 tot en met 10, **met het kenmerk**, dat het kanaal (58) en het zuigkanaal (34) samenkomen aan het stroomafwaartse einde van de vloeistofkamer (52).

15 12. Mondstuk voor het toevoeren van een vloeistof aan een substraat, met een hoofdlichaam (62) met een inrichtingseinde (18) en een afvoereinde (48), waarbij het hoofdlichaam (62) omvat:

een zuigkanaal (34),

20 een toevoerkanaal (36),

een vloeistofkamer (52) die gedeelten van het toevoerkanaal (36) vormt,

25 een uitlaat (54) met een kleinere diameter (d) dan de diameter (D) van de vloeistofkamer (52), met een opening (56) aan het afvoereinde (48), en in fluïdumverbinding met de vloeistofkamer (52), bij voorkeur aan het stroomafwaartse einde van de vloeistofkamer (52), en

30 een uitstekend gedeelte (30) dat zich uitstrekt in de vloeistofkamer (52),

35 waarbij het zuigkanaal (34) zich uitstrekt door het uitstekende gedeelte (30) en uitkomt in de vloeistofkamer (52) aan het stroomafwaartse einde van de vloeistofkamer (52) en samenkomt met het toevoerkanaal (36) stroomopwaarts ten opzichte van de uitlaat (54),

waarbij het zuigkanaal (34) ten minste gedeeltelijk is omgeven door het toevoerkanaal (36).

5 13. Mondstuk volgens conclusie 12, **met het kenmerk**, dat het zuigkanaal (34) zich uitstrekt door de axiale lengte van het uitstekende gedeelte (30) en zich opent aan het stroomafwaartse einde van het uitstekende gedeelte (30).

10 14. Mondstuk volgens conclusie 12 of 13, **met het kenmerk**, dat het hoofdlichaam (62) een inrichtingsuitsteeksel (24) omvat aan het inrichtingseinde (18) voor het bevestigen van het mondstuk (60) op een substraatverwerkingsinrichting.

15 15. Mondstuk volgens een van de conclusies 12 tot en met 14, **met het kenmerk**, dat het mondstuk (60) een zuigpoort (32) heeft, bij voorkeur aan het omtreksoppervlak (22) of het inrichtingseinde (18) van het hoofdlichaam (62), en het zuigkanaal (34) uitgaat van de zuigpoort (32) alsmede een toevoerpoort (29), bij voorkeur bij het omtreksoppervlak (22) of bij het inrichtingseinde (18), en het toevoerkanaal (36) uitgaat van de toevoerpoort (29).

20 16. Mondstuk volgens een van de conclusies 12 tot en met 15, **met het kenmerk**, dat een afstand (a) tussen het stroomafwaartse einde van het uitstekende gedeelte (30) en de opening (56) ten minste 0,5 maal de diameter (d) van de uitlaat (54) is.

25 17. Mondstuk volgens een van de conclusies 12 tot en met 16, **met het kenmerk**, dat de uitlaat (54) en het zuigkanaal (34) in het uitstekende gedeelte (30) coaxiaal zijn.

30 18. Mondstuk volgens een van de conclusies 12 tot en met 17, **met het kenmerk**, dat een kanaal (58) is gevormd tussen de omtrek van het uitstekende gedeelte (30) en de binnenwanden van de vloeistofkamer (52).

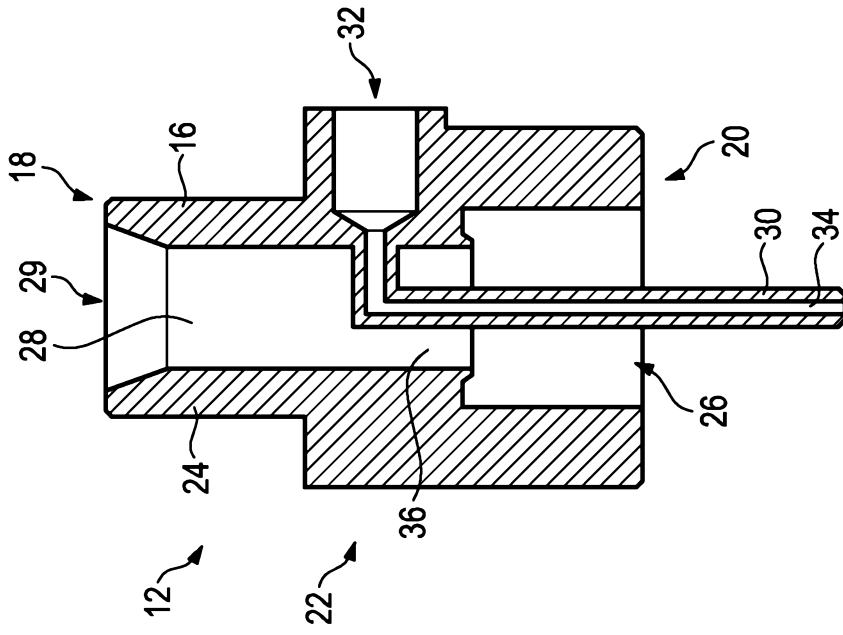


Fig. 2

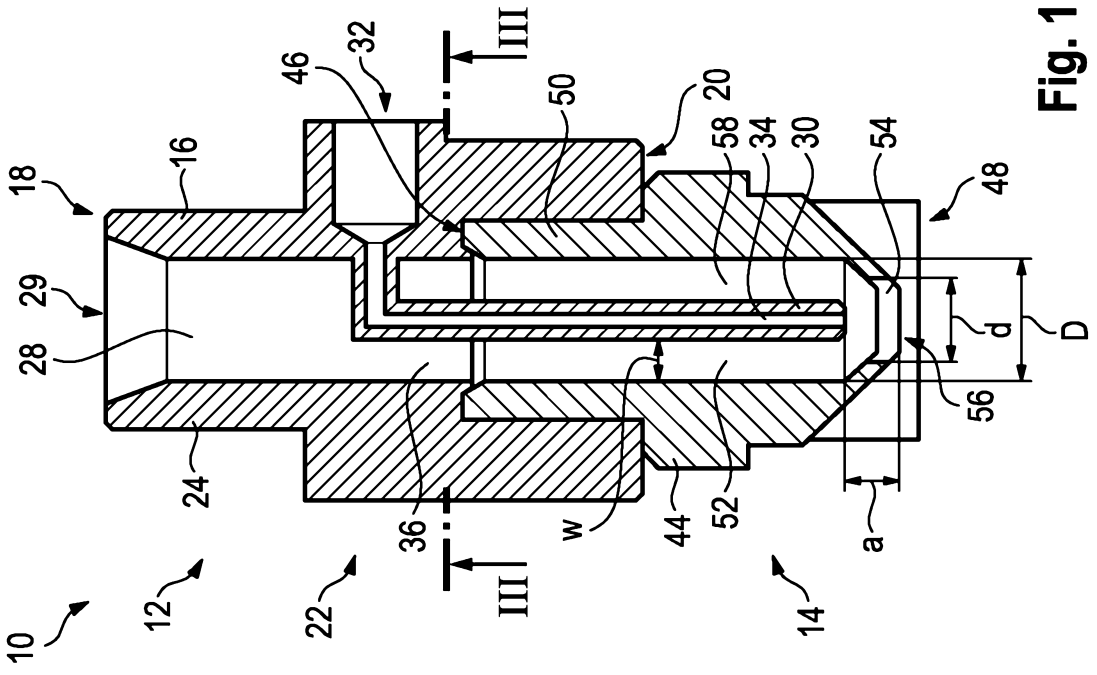


Fig. 1

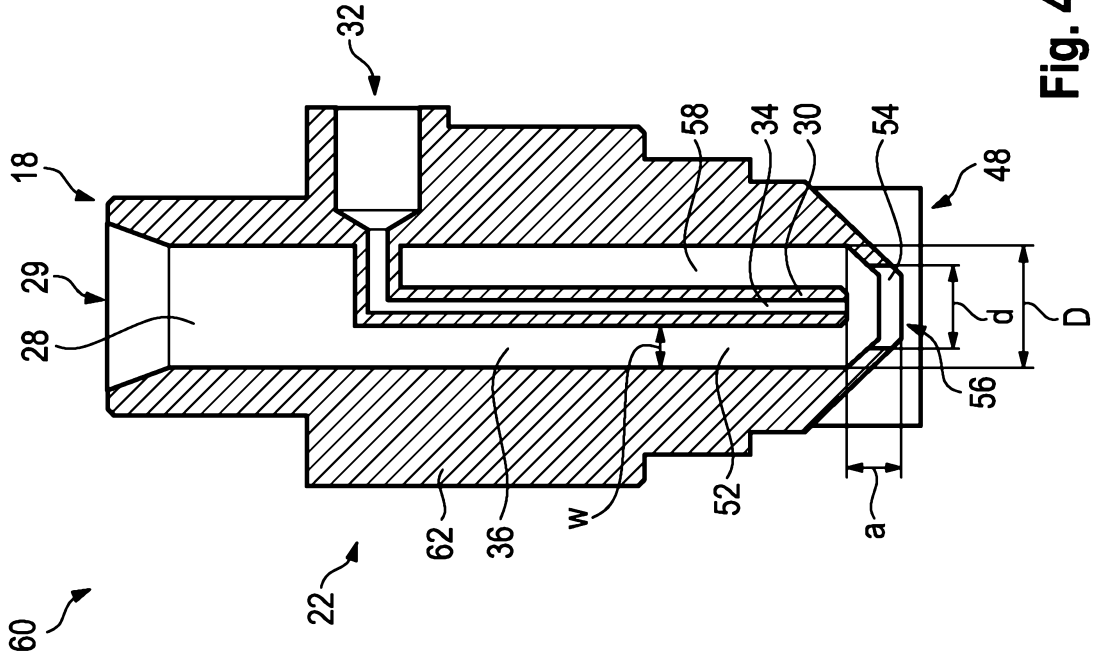


Fig. 4

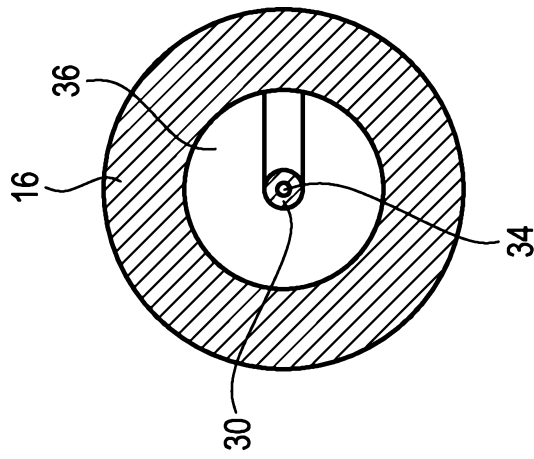


Fig. 3

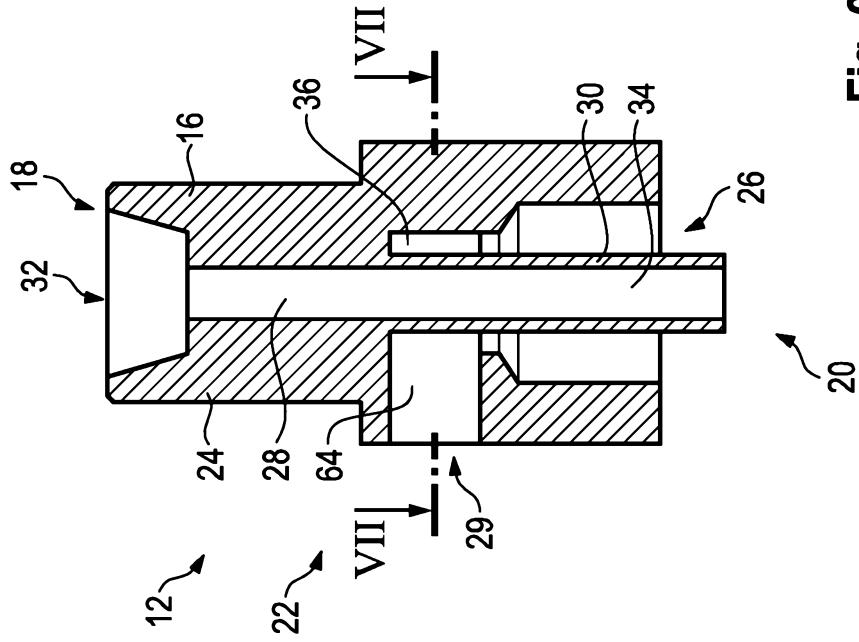


Fig. 6

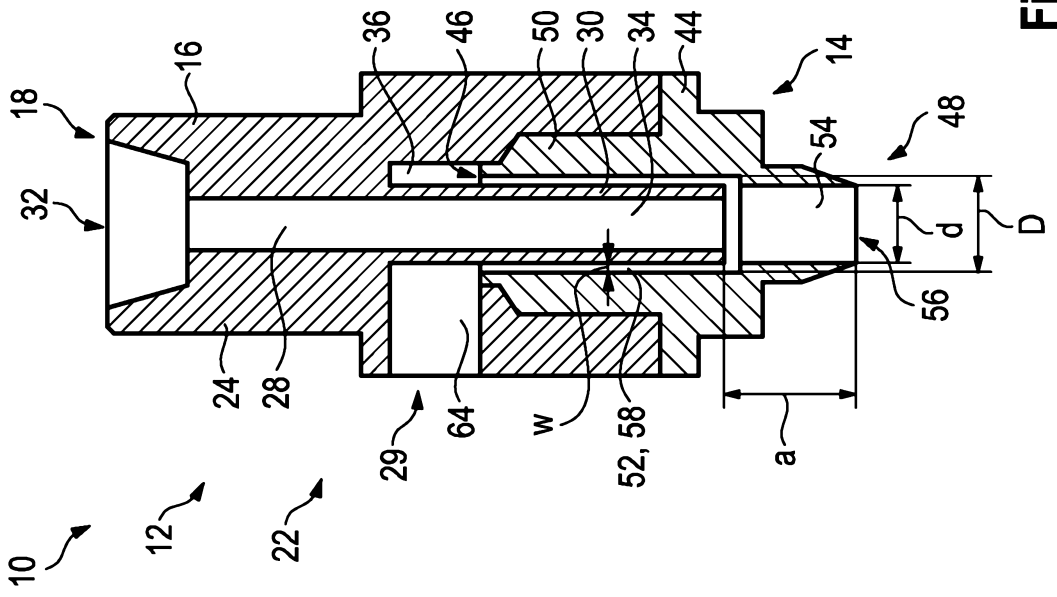


Fig. 5

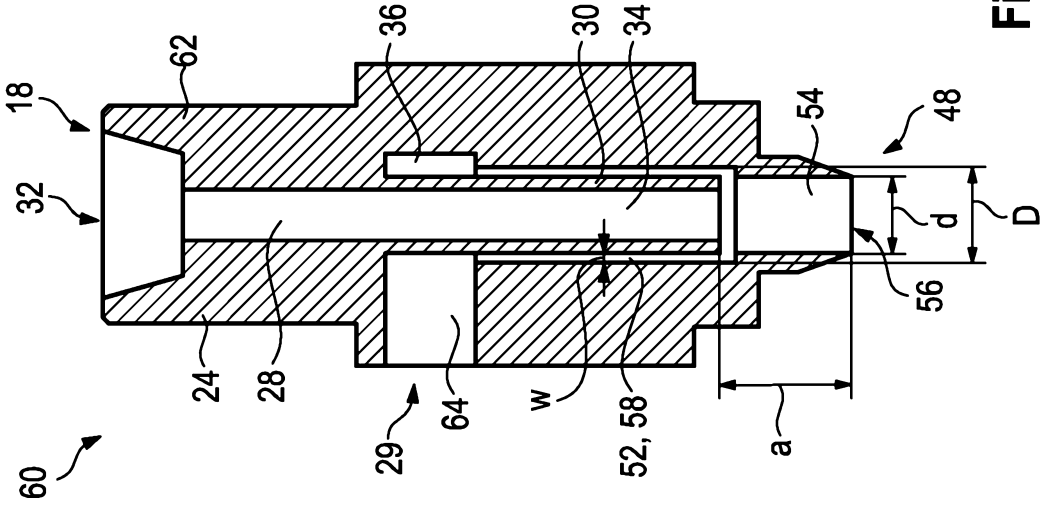


Fig. 8

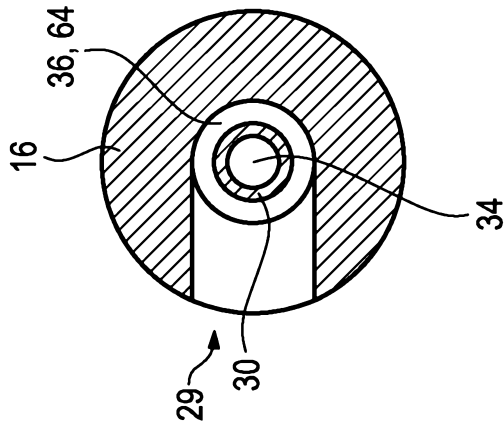


Fig. 7

Abstract

A nozzle tip adapter (12) has a suction duct (34), a supply duct (36), and a base body (16) with a device end (18) and a substrate end (20). The base body (16) has a nozzle tip recess (26) at its substrate end (20) for receiving a nozzle tip (14) and a projecting portion (30) extending into the nozzle tip recess (26), wherein the suction duct (34) extends through the projecting portion (30) and the supply duct (36) opens into the nozzle tip recess (26), wherein the suction duct (34) is being at least partially surrounded by the supply duct (36).

10

Figure 1



ONDERZOEKSRAPPORT

BETREFFENDE HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

RELEVANTE LITERATUUR

Categorie	Literatuur met, voor zover nodig, aanduiding van tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) nr.	Classificatie (IPC)
X	EP 1 319 446 A2 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC [US]) 18 juni 2003 (2003-06-18) * het gehele document *	1-11	INV. B05B1/28 F16K23/00
X	WO 2013/117633 A1 (SUSS MICROTEC LITHOGRAPHY GMBH [DE]) 15 augustus 2013 (2013-08-15) * het gehele document *	12-18	
X	EP 0 139 211 A2 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP]) 2 mei 1985 (1985-05-02) * figuren 3-4 *	12	
A	JP H06 44703 U (SEE PUBLICATION) 14 juni 1994 (1994-06-14) * alinea [0013]; figuur 7 *	12	
A	WO 2011/154220 A1 (WEIGHTPACK S P A [IT]; MAGGI ATTILIO [IT]) 15 december 2011 (2011-12-15) * figuren 1-5 *	12	
A	JP H06 31207 A (EBARA CORP) 8 februari 1994 (1994-02-08) * figuur 7 *	12	Onderzochte gebieden van de techniek B05B F16K B05C
A	US 2 134 709 A (DREW FRANK L) 1 november 1938 (1938-11-01) * figuur 1 *	12	

Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:

Plaats van onderzoek:

München

Datum waarop het onderzoek werd voltooid:

28 februari 2018

Bevoegd ambtenaar:

Twilmeyer, Andrea

CATEGORIE VAN DE VERMEDELDE LITERATUUR

- X: de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur
- Y: de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht
- A: niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft
- O: niet-schriftelijke stand van de techniek
- P: tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

- T: na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding
- E: eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven
- D: in de octrooiaanvraag vermeld
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- S: lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 139958
NL 2019096

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

28-02-2018

In het rapport genoemd octrooischrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 1319446	A2	18-06-2003	GEEN	
WO 2013117633	A1	15-08-2013	EP 2626140 A1 WO 2013117633 A1	14-08-2013 15-08-2013
EP 0139211	A2	02-05-1985	DE 3480694 D1 EP 0139211 A2 JP H022459 Y2 JP S6049949 U US 4611553 A	18-01-1990 02-05-1985 22-01-1990 08-04-1985 16-09-1986
JP H0644703	U	14-06-1994	GEEN	
WO 2011154220	A1	15-12-2011	GEEN	
JP H0631207	A	08-02-1994	GEEN	
US 2134709	A	01-11-1938	GEEN	

SCHRIFTELIJKE OPINIE

DOSSIER NUMMER NO139958	INDIENINGSDATUM 20.06.2017	VOORRANGSDATUM	AANVRAAGNUMMER NL2019096
CLASSIFICATIE INV. B05B1/28 F16K23/00			
AANVRAGER SUSS MicroTec Lithography GmbH			

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting op de volgende onderdelen:

- Onderdeel I Basis van de schriftelijke opinie
- Onderdeel II Voorrang
- Onderdeel III Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid
- Onderdeel VI Andere geciteerde documenten
- Onderdeel VII Overige gebreken
- Onderdeel VIII Overige opmerkingen

DE BEVOEGDE AMBTENAAR Twellmeyer, Andrea

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr.:

NL2019096

Onderdeel I Basis van de Schriftelijke Opinie

1. Deze schriftelijke opinie is opgesteld op basis van de meest recente conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die genoemd worden in de aanvraag en relevant zijn voor de uitvinding zoals beschreven in de conclusies, is dit onderzoek gedaan op basis van:
 - a. type materiaal:
 - sequentie opsomming
 - tabel met betrekking tot de sequentie lijst
 - b. vorm van het materiaal:
 - op papier
 - in elektronische vorm
 - c. moment van indiening/aanlevering:
 - opgenomen in de aanvraag zoals ingediend
 - samen met de aanvraag elektronisch ingediend
 - later aangeleverd voor het onderzoek
3. In geval er meer dan één versie of kopie van een sequentie opsomming of tabel met betrekking op een sequentie is ingediend of aangeleverd, zijn de benodigde verklaringen ingediend dat de informatie in de latere of additionele kopieën identiek is aan de aanvraag zoals ingediend of niet meer informatie bevatten dan de aanvraag zoals oorspronkelijk werd ingediend.
4. Overige opmerkingen:

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr. :
NL2019096

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: Conclusies 8, 16 Nee: Conclusies 1-7, 9-15, 17, 18
Inventiviteit	Ja: Conclusies Nee: Conclusies 1-18
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1-18 Nee: Conclusies

2. Citaties en toelichting:

Zie aparte bladzijde

Onderdeel VII Overige gebreken

De volgende gebreken in de vorm of inhoud van de aanvraag zijn opgemerkt:

Zie aparte bladzijde

Onderdeel VIII Overige opmerkingen

De volgende opmerkingen met betrekking tot de duidelijkheid van de conclusies, beschrijving, en figuren, of met betrekking tot de vraag of de conclusies nawerkbaar zijn, worden gemaakt:

Zie aparte bladzijde

Re Item V

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

Reference is made to the following documents:

- D1 EP 1 319 446 A2 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC [US]) 18 juni 2003 (2003-06-18)
- D2 WO 2013/117633 A1 (SUSS MICROTEC LITHOGRAPHY GMBH [DE]) 15 augustus 2013 (2013-08-15)
- D3 EP 0 139 211 A2 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP]) 2 mei 1985 (1985-05-02)

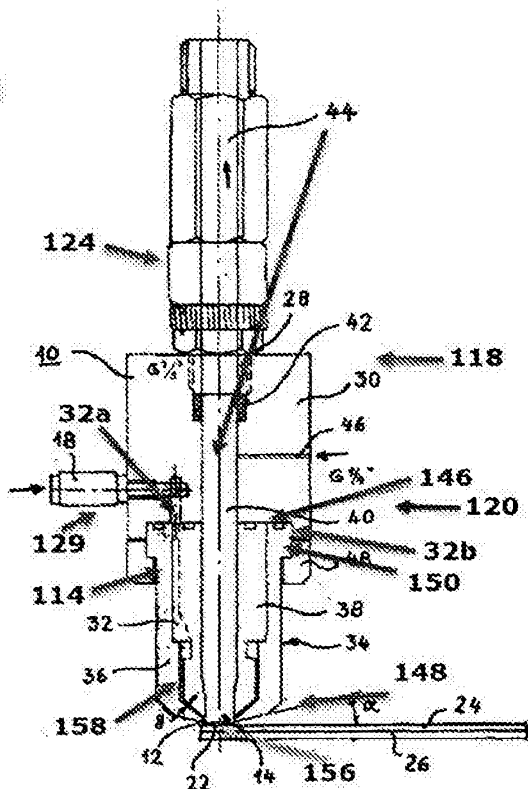
1 Novelty

1.1 Claim 1

1.1.1 The present application does not meet the criteria of novelty because the subject-matter of claim 1 is anticipated by prior art documents.

1.1.1 Document D1 discloses (the references in parentheses applying to this document and the figure below) a:

Mondstukuiteinde-adapter [10] voor het monteren van een mondstukuiteinde [114] op een substraatverwerkingsinrichting, omvattende een zuigkanaal [44], een toevoerkanaal [18] en een basislichaam [30] met een inrichtingseinde [118] en een substraateinde [120], waarbij het zuigkanaal [44] en het toevoerkanaal [18] in het basislichaam [30] zijn verschaft, waarbij het basislichaam [30] een mondstukuiteinde-uitsparing [32a, 32b, 32] aan het substraateinde [120] daarvan heeft voor het ontvangen van het mondstukuiteinde [114] en een uitstekend gedeelte [40] dat zich in de mondstukuiteinde-uitsparing [32a, 32b, 32] uitstrekt, waarbij het zuigkanaal [44] zich uitstrekt door het uitstekende gedeelte [40] en toevoerkanaal [18] uitkomt in de mondstukuiteinde-uitsparing [32, 32a, 32b], waarbij het zuigkanaal [44] ten minste gedeeltelijk is omgeven door het toevoerkanaal [18].



- 1.1.2 Document D1 therefore discloses a *mondstukuiteinde-adapter* according to the subject-matter of claim 1.
- 1.2 Claims 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 and 11
- 1.2.1 Document D1 further discloses (the references in parentheses applying to this document and the figure above):
- *het zuigkanaal [44] zich uitstrekt door de axiale lengte van het uitstekende gedeelte [40] en zich opent aan het stroomafwaartse einde van het uitstekende gedeelte [40] (see figure above)*
 - *het uitstekende gedeelte [40] uitstrekt in een axiale richting van het basislichaam door de mondstukuiteinde-uitsparing [32a, 32b, 32] en uitsteekt vanaf de mondstukuiteinde-uitsparing [32a, 32b, 32] met het stroomafwaartse einde daarvan (see figure above)*
 - *het inrichtingsuitsteeksel [124]*
 - *de zuigpoort [28], de toevoerpoort [129]*
 - *het mondstukuiteinde [114] omvat: een mondstuklichaam [36, 38] met een verbindingseinde [146] en een afvoereinde [148].*

*een bevestigingsuitsteeksel [150] dat is verschaft aan het verbindingseinde [146],
een vloeistofkamer [32] die open is naar het verbindingseinde [146] en zich ten minste uitstrekt in het bevestigingsuitsteeksel [150], en een uitlaat [12] met een opening [156] aan het afvoereinde [148] en in fluïdumverbinding met de vloeistofkamer [32], bij voorkeur aan het stroomafwaartse einde van de vloeistofkamer [32], waarbij het bevestigingsuitsteeksel [150] van het mondstukuiteinde [114] wordt ontvangen in de mondstukuiteinde-uitsparing [32a, 32b, 32] van de mondstukuiteinde-adapter [10], waarbij het uitstekende gedeelte [32a, 32b, 32] van de mondstukuiteinde-adapter [10] zich uitstrekt in de vloeistofkamer [32] van het mondstukuiteinde [114]*

- het toevoerkanaal [18] van de mondstukuiteinde-adapter [10] uitkomt in de vloeistofkamer [32] aan het stroomopwaartse einde van de vloeistofkamer [32] en/of dat het zuigkanaal [44] van de mondstukuiteinde-adapter [10] uitkomt in de vloeistofkamer [32] aan het stroomafwaartse einde van het uitstekende gedeelte [40]*
- de uitlaat [12] en het zuigkanaal [44] in het uitstekende gedeelte [40] zijn coaxiaal (see figure)*
- het kanaal [158]*
- het kanaal [158] en het zuigkanaal [44] samenkomen aan het stroomafwaartse einde van de vloeistofkamer [32].*

1.2.2 Thus, the subject-matter of claims 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 and 11 is not novel.

1.3 Claim 12

1.3.1 The present application does not meet the criteria of novelty because the subject-matter of claim 12 is anticipated by prior art documents.

1.3.2 Document D2 discloses (the references in parentheses applying to this document and the figure below) a:

Mondstuk voor het toevoeren van een vloeistof aan een substraat (see abstract first sentence), met een hoofdlichaam [620] met een inrichtingseinde [180] en een afvoereinde [480], waarbij het hoofdlichaam [620] omvat: een zuigkanaal [3], een toevoerkanaal [2], een vloeistofkamer [520] die gedeelten van het toevoerkanaal [2] vormt, een uitlaat [540] met een kleinere diameter dan de diameter van de vloeistofkamer [520] (see figure 7), met een opening [5] aan het afvoereinde

[480], en in fluïdumverbinding met de vloeistofkamer [520], bij voorkeur aan het stroomafwaartse einde van de vloeistofkamer [520] (see figure 7), en een uitstekend gedeelte [22] dat zich uitstrekt in de vloeistofkamer [520] (see figure 7), waarbij het zuigkanaal [3] zich uitstrekt door het uitstekende gedeelte [22] en uitkomt in de vloeistofkamer [520] aan het stroomafwaartse einde van de vloeistofkamer [520] en samenkomt met het toevoerkanaal [2] stroomopwaarts ten opzichte van de uitlaat [540] (see figure below), waarbij het zuigkanaal [3] ten minste gedeeltelijk is omgeven door het toevoerkanaal [2] (see figure 7).

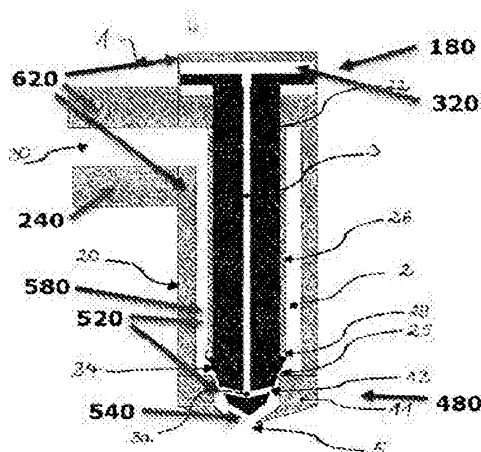


Fig. 7

- 1.3.3 Document D2 therefore discloses a *mondstuk* according to the subject-matter of claim 12.
- 1.3.4 For the sake of completeness it is pointed out that the objection of lack of novelty of the subject-matter of claim 12 set above could also have been substantiated with the document D3 (see figure 1 and the abstract).
- 1.4 Claims 13, 14, 15, 17 and 18
- 1.4.1 The present application does not meet the criteria of novelty because the subject-matter of claims 13, 14, 15, 17 and 18 is anticipated by prior art documents.
- 1.4.2 Document D2 further discloses (the references in parentheses applying to this document and the figure above):
- *Het mondstuk, waardoor het zuigkanaal [3] zich uitstrekt door de axiale lengte van het uitstekende gedeelte [22] en zich opent aan het stroomafwaartse einde van het uitstekende gedeelte [22] (see figure 7).*

- *het inrichtingsuitsteeksel* [240]
- *de zuigpoort* [320], *de toevoerpoort* [30]
- *de uitlaat* [540] *en het zuigkanaal* [3] *in het uitstekende gedeelte* [22] *zijn coaxiaal* (see figure 7).
- *het kanaal* [580]

1.4.3 Thus, the subject-matter of claims 13, 14, 15, 17 and 18 is not novel.

2 Inventive step

2.1 Claim 8 and 16

2.1.1 Dependent claims 8 and 16 do not appear to contain any additional features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of inventive step, the reasons being as follows:

D1 or D2 respectively do not disclose the exact dimensions of the outlet diameter in relation to the mentioned distance. However it is clear from the figures and the context (to clean the nozzle and to prevent dripping) that in D1 and D2 the distance is small enough to ensure that all of the liquid in the outlet is diverted into the other duct.

3 Industrial applicability

The subject-matter of claims 1-18 can be made in an industry, it is therefore considered industrially applicable.

Re Item VII

Certain defects in the international application

- 1 Independent claims 1 and 12 are not in the two-part form, which in the present case would be appropriate, with those features known in combination from the prior art being placed in the preamble and with the remaining features being included in the characterising part.
- 2 The relevant background art disclosed in the documents D1-D3 is not mentioned in the description, nor are these documents identified therein.

Re Item VIII

Certain observations on the international application

- 1 Claims 1 and 12

Although claims 1 and 12 have been drafted as separate independent claims, they appear to relate effectively to the same subject-matter and to differ from each other only with regard to the definition of the subject-matter for which protection is sought and in respect of the terminology used for the features of that subject-matter. The aforementioned claims therefore lack conciseness.