



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.2021 Patentblatt 2021/02

(51) Int Cl.:
E21D 9/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20194145.7**

(22) Anmeldetag: **12.07.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **21.07.2016 DE 102016008762**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
17751257.1 / 3 488 079

(71) Anmelder: **Herrenknecht AG**
77963 Schwanau (DE)

(72) Erfinder:
• **Praetorius, Steffen**
77963 Schwanau (DE)
• **Peters, Marc**
79108 Freiburg (DE)
• **Gerhardt, Tobias**
79331 Teningen (DE)

(74) Vertreter: **Klickow & Wetzel PartGmbB**
Jessenstraße 4
22767 Hamburg (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 02-09-2020 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VORRICHTUNG ZUM ERSTELLEN EINES HOHLRAUMS IN EINEM BODEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Erstellen eines Hohlraums in einem Boden von einem Startpunkt zu einem Zielpunkt entlang einer Bohrlinie zum Einbringen von Ausbau zum Offenhalten des Hohlraums mit einem Vortriebskopf (11) an dessen äußeren Ende wenigstens ein Schneidelement (12) zum Lösen des Bodens vorgesehen ist, wobei der Vortriebskopf (11) einen Aufnahmeraum (15) aufweist, der eine Öffnung (16) aufweist, an die eine Abförderleitung (17) angeschlossen ist, und in dem wenigstens eine erste Düse

(21) zum Abgeben einer Flüssigkeit zum Abtransport des gelösten Bodens aus dem Aufnahmeraum vorgesehen ist, die so vorgesehen ist, dass ihre Abgabeöffnung im Wesentlichen in Richtung der Abförderleitung ausgerichtet ist, wobei der Vortrieb über eine Vorschubeinrichtung erfolgt. Hierbei ist vorgesehen, dass wenigstens eine zweite Düse (23) vorgesehen ist, die so angeordnet ist, dass ihre Abgabeöffnung im Wesentlichen auf den zu lösenden Boden gerichtet ist.

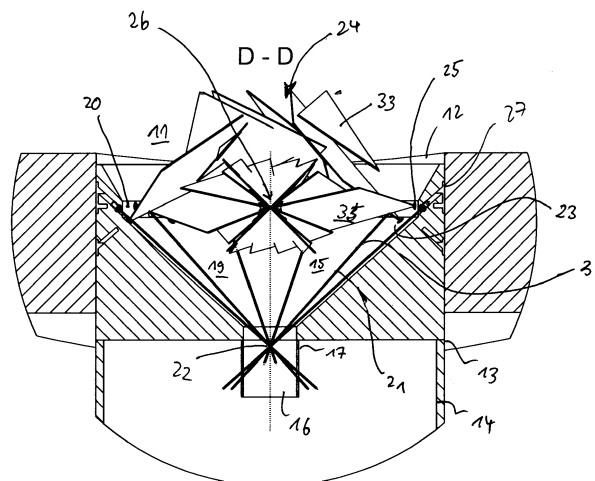


Fig. 2c

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erstellen eines Hohlraums in einem Boden von einem Startpunkt zu einem Zielpunkt entlang einer Bohrlinie zum Einbringen von Ausbau zum Offenhalten des Hohlraums mit einem Vortriebskopf an dessen äußeren Ende wenigstens ein Schneidelement zum Lösen des Bodens vorgesehen ist, wobei der Vortriebskopf einen Aufnahmeraum aufweist, der eine Öffnung aufweist, an die eine Abförderleitung angeschlossen ist, und in dem wenigstens eine erste Düse zum Abgeben einer Flüssigkeit zum Abtransport des gelösten Bodens aus dem Aufnahmeraum vorgesehen ist, die so vorgesehen ist, dass ihre Abgabeöffnung im Wesentlichen in Richtung der Abförderleitung ausgerichtet ist, wobei der Vortrieb über eine Vorschubeinrichtung erfolgt.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 4 217 293 C2 bekannt. Hier werden Steinzeugrohre über einen Pressenrahmen aus einer Startgrube in den Boden eingebracht. Vor den Steinzeugrohren ist ein Vortriebskopf angeordnet, der an seinem äußeren Ende ein Schneidwerkzeug zum Lösen des Bodens aufweist. Der Vortriebskopf weist einen Aufnahmeraum für den über die Schneide gelösten Boden auf. In diesem Aufnahmeraum ist eine Rotationsdüse angeordnet, die Flüssigkeit strahlenförmig abgibt, wobei die Orientierung der Düsen in Richtung der Steinzeugrohre weg von der Schneide vorgesehen ist. Der in den Aufnahmeraum eindringende Boden wird von den Flüssigkeitsstrahlen erfasst und in Richtung der Startgrube durch die Steinzeugrohre bewegt. Je nach Bindigkeit des zu lösenden Bodens wird der Kopf mit den Düsen näher an die Schneide herangebracht (bindig) oder von dieser Seite weg angeordnet (Sandboden).

[0003] Nachteilig, insbesondere bei sehr bindigen Böden, ist hier, dass der hier gezeigte Vortriebskopf verstopfen kann bzw. der Boden pfropfenartig von der Schneide gelöst wird, ohne dass dieser den Strahlbereich als solches überhaupt erreicht, sodass es hier nicht zu einer Auflösung des Pfropfens und damit zur Verstopfung kommen kann.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist daher, die vorgenannten Nachteile zu überwinden.

[0005] Gelöst wird dieses dadurch, dass wenigstens eine zweite Düse vorgesehen ist, die so angeordnet ist, dass ihre Abgabeöffnung im Wesentlichen auf den zu lösenden Boden gerichtet ist.

[0006] Hierdurch ist vorteilhaft, dass der Boden bereits beim Lösen zerkleinert und mit der Flüssigkeit vermischt wird, wodurch eine bessere Abförderung gewährleistet wird und Verstopfungen vermieden werden. Weiterhin ist vorteilhaft, insbesondere für größere Durchmesser > 600mm, dass der Bohrkopf oder auch die Bohrröhre nicht gedreht werden müssen. Dadurch kann die notwendige Verfahrenstechnik wie Pressenrahmen etc. einfacher ausfallen.

[0007] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass

wenigstens eine dritte Düse vorgesehen ist, die so angeordnet ist, die so angeordnet ist, dass ihre Abgabeöffnung im Wesentlichen auf eine gegenüberliegende Wandung des Aufnahmeraums gerichtet ist. Hierdurch wird die Zerkleinerung und Auflösung des Bodens weiter verbessert.

[0008] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass die wenigstens eine erste, die wenigstens eine zweite und/oder die wenigstens eine dritte Düse separat schaltbar sind. Hierdurch kann der Einsatz von Flüssigkeit optimal an die Bodengegebenheiten angepasst werden.

[0009] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass es sich bei dem Ausbau um Vortriebsrohre, Tunnelsegmente, Rohrsegmente oder Rohrleitungen handelt.

[0010] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass es sich bei wenigstens einer Düse um eine Vollstrahldüse handelt. Hierunter wird eine Düse verstanden die einen gebündelten Strahl abgibt, der im Wesentlichen als Punktstrahl auf ein Hindernis auftritt. Hierbei wird die Energie optimal punktuell abgegeben. Dieses ist vorteilhaft, wenn größere Objekte gezielt zerkleinert werden sollen oder fortbewegt werden sollen.

[0011] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass die wenigstens eine erste Düse als Vollstrahldüse ausgeführt ist. Dieses ist vorteilhaft, wenn größere Objekte gezielt im hinteren Bereich des Aufnahmeraums des Vortriebskopfes zerkleinert werden sollen oder fortbewegt werden sollen.

[0012] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass es sich bei wenigstens einer Düse um eine Flachstrahldüse handelt. Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass die wenigstens eine zweite und/oder die wenigstens eine dritte Düse als Flachstrahldüse ausgeführt ist. Hierunter wird eine Düse verstanden, die einen Strahl abgibt, der sich wenigstens in eine Richtung auffächert, wodurch eine breitere Schneidwirkung am bedürftigen Objekt erfolgt. Die Punktenergie des Strahls wird geringer, wodurch sich die Eindringtiefe in den Boden reduziert, gleichzeitig aber eine größerflächige Zerkleinerung bewirkt wird.

[0013] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass der Aufnahmeraum konusförmig ausgeführt ist. Alternativ können auch andere Formen vorgesehen werden. Der Konus eignet sich insbesondere, wenn der gelöste Boden über die Schwerkraft abgeführt werden kann.

[0014] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass der Aufnahmeraum in seiner Wandung einen Abschnitt aufweist, in dem die Düsen angeordnet sind. Hierdurch ist es möglich in einem Bereich mehrere Düsen vorzusehen, die unterschiedlich ausgerichtet sind.

[0015] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass wenigstens zwei Düsen vorgesehen sind, die in Richtung der Öffnung, der Wandung und/oder dem Boden ausgerichtet sind. Hierdurch werden die Zerkleinerung und die Abförderung des gelösten Bodens verbessert.

[0016] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass sich die von den Düsen abgegebenen Flüssigkeitsstrahlen in einem Punkt schneiden. Hierdurch werden die Zer-

kleinerung und die Abförderung des gelösten Bodens verbessert. Weiterhin wird die Energie der Flüssigkeitsstrahlen in einem Punkt fokussiert.

[0017] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass die erste Düse so angeordnet ist, dass der abgegebene Flüssigkeitsstrahl im Wesentlichen parallel zur Oberfläche des Aufnahmeraums abgegeben wird. Hierdurch wird die Reinigungs- und Transportwirkung gegenüber der Wandung von dem gelösten Boden verbessert.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1a eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 1b eine alternative Darstellung mit dargestellten Flüssigkeitsstrahlen analog Fig. 1a,

Fig. 2a eine Schnittansicht zu Fig. 1a im Schnitt D,

Fig. 2b eine weitere Darstellung zu Fig. 2a mit dargestellten Flüssigkeitsstrahlen aus den ersten Düsen,

Fig. 2c eine weitere Ansicht zu Fig. 2a mit sämtlichen Flüssigkeitsstrahlen,

Fig. 3a eine Schnittansicht des Schnitts B gemäß Fig. 1a,

Fig. 3b eine ergänzende Darstellung zu Fig. 3a mit Flüssigkeitsstrahlen der zweiten Düsen,

Fig. 3c eine weitere Darstellung zu Fig. 3a mit sämtlichen Flüssigkeitsstrahlen,

Fig. 4a eine Schnittansicht gemäß Schnitt C aus Fig. 1a,

Fig. 4b eine weitere Ansicht zu Fig. 4a mit Flüssigkeitsstrahlen der dritten Düsen,

Fig. 4c eine weitere Ansicht zu Fig. 4a mit sämtlichen Flüssigkeitsstrahlen, und

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Vortriebssystems mit erfindungsgemäßer Vorrichtung.

[0019] Die Figuren zeigen eine Vorrichtung 10 mit einem Vortriebskopf 11, an dessen äußeren Ende ein Schneidelement 12 zum Lösen des Bodens vorgesehen ist auf der gegenüberliegenden Seite weist der Vortriebskopf 11 einen Anschluss 13 für einen Ausbau 14 auf, bei denen es sich um Vortriebsrohre, Tunnelsegmente, Rohrsegmente oder Rohrleitungen handeln kann. Der Vortriebskopf 11 weist einen Aufnahmeraum 15 auf, der konisch ausgeführt ist. Alternativ sind andere Formen

wie beispielsweise zylindrisch oder teilkonisch möglich. An oberen Ende ist der Aufnahmeraum 15 mit dem Schneidelement 12 verbunden. An seinem unteren Ende im konischen Zentrum weist der Aufnahmeraum 15 eine Öffnung 16 auf, an der eine Abförderleitung 17 angeschlossen ist. In der Abförderleitung 17 kann eine Pumpe 18 vorgesehen sein, um die Mischung ausgelösten Bodens und Flüssigkeit ab zu fördern.

[0020] In der hierbei abschnittsweise konisch ausgeführten Innenfläche 19 des Aufnahmeraums 15 ist eine Vertiefung 20 vorgesehen, die sich kreisförmig über den gesamten Konus horizontal erstreckt. Alternativ können hier einzelner Vertiefungen an verschiedenen Stellen des Konus vorgesehen sein. In der Vertiefung 20 sind mehrere erste Düsen 21 vorgesehen, die so angeordnet sind, dass der von der Düse 21 abgegebene Flüssigkeitsstrahl 31 im Wesentlichen parallel zur konischen Innenfläche 19 verläuft. Vorteil der Weise sind die Düsen dabei so ausgerichtet, dass sich diese Strahlen in einem Punkt 22 in der Öffnung 16 treffen. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung ist es möglich, den gelösten Boden, der sich in diesem Bereich des Aufnahmeraums 15 befindet, zu zerkleinern, sofern dieses noch nicht geschehen ist und gleichzeitig entlang der Innenfläche 19 hin zur Öffnung 16 zu bewegen.

[0021] Des Weiteren sind in der Vertiefung 20 mehrere zweite Düsen 23 vorgesehen, die so angeordnet sind, dass der von diesen abgegebene Flüssigkeitsstrahl 33 hin zum Schneidelement 12 gerichtet ist. Vorteilhafterweise sind die Düsen 23 dabei so vorgesehen, dass sich die Strahlen 33 in einem Bereich 24 treffen, der außerhalb des Vortriebskopfes 11 im Boden befindet. Durch diese Strahlen 334 wird im Bereich 24 im Boden eine Art Einbruch bewirkt, in denen sich dann der durch das Schneidelement 12 gelöste und verdrängte Boden hineinbewegen kann. Hierdurch wird das Lösen und Abtransportieren des Bodens durch den Vortriebskopf 11, insbesondere bei bindigen Böden, erleichtert.

[0022] Des Weiteren sind in der Vertiefung 20 dritte Düsen 25 angeordnet, die im Wesentlichen auf die gegenüberliegende Innenfläche 19 des Aufnahmeraums 15 gerichtet sind. Vorteilhafterweise sind sie dabei im Wesentlichen rechtwinklig vorgesehen, sodass sich deren Strahlen 35 in einem Bereich 26 treffen. Dieser Bereich liegt vorzugsweise auf der Höhe des Übergangsbereichs 27 zwischen Schneidelement 12 und Aufnahmeraum 15. Durch das Vorsehen der dritten Düsen wird im Bereich 26 der eintretende Boden zerkleinert und gelöst durch die Flüssigkeitsstrahlen 35.

[0023] Die Düsen 21, 23, 25 sind mit einer Zuführleitung 28 verbunden, in der eine Pumpe 29 vorgesehen ist. Über die Zuführleitung 28 wird die über die Düsen 21, 23, 25 abzugebende Flüssigkeit zugeführt.

[0024] Fig. 1a zeigt eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung 10. Zu sehen ist dabei der Vortriebskopf 11, mit der Schneideinheit 12 und dem Aufnahmeraum 15. Mittig im Aufnahmeraum 15 ist die Öffnung 16 vorgesehen. Des Weiteren gezeigt ist die Vertiefung 20

mit den zweiten Düsen 23. Fig. 1b zeigt eine alternative Ansicht zu Fig. 1a mit den jeweiligen von den Düsen 21, 23, 25 abgegebenen Flüssigkeitsstrahlen 31, 33, 35. Hierbei gibt die erste Düse 21 einen Flüssigkeitsstrahl 31 als Vollstrahl bzw. Punktstrahl ab. Die zweite Düse 23 gibt einen Flächenstrahl 33 ab. Die dritte Düse gibt ebenfalls einen Flüssigkeitsstrahl 35 ab, bei dem es sich hier ebenfalls bevorzugt um einen Flächenstrahl handelt. Weiterhin in den Figuren Fig. 1a und Fig. 1b dargestellt sind die Schnittflächen B-B, C-C und D-D. Die Schnittfläche B-B ist in den Figuren 3a bis 3c dargestellt. Die Schnittfläche C-C ist in den Figuren 4a bis 4c dargestellt und die Schnittebene D-D ist in den Figuren 2a bis 2c dargestellt.

[0025] Die Schnittfläche C-C ist dabei so gewählt, dass sie einen Schnitt durch zwei Düsen der zweiten Düsen 23 zeigt. Die Schnittebene B-B ist dabei so gewählt, dass sie einen Schnitt durch zwei Düsen der dritten Düsen 25 zeigt. Die Schnittebene B-B ist dabei so gewählt, dass sie einen Schnitt durch zwei erste Düsen 21 zeigt. Die Figuren 2a, 3a und 4a zeigen dabei jeweils den Schnitt durch den erfindungsgemäßen Vortriebskopf 11 ohne die Darstellung der jeweiligen Flüssigkeitsstrahlen 31, 33, 35. Die Figuren 2b, 3b, 4b zeigen dabei jeweils den Schnitt durch den erfindungsgemäßen Vortriebskopf 11 mit dem jeweiligen Flüssigkeitsstrahl 31, 33, 35 der jeweiligen geschnittenen Düsen. Die Figuren 2c, 3c, 4c zeigen den jeweiligen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Vortriebskopf 11 mit den Flüssigkeitsstrahlen 31, 33, 35 aller Düsen.

[0026] Fig. 5 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 beim Erstellen eines Hohlraums im Boden 30. Dabei wird aus einer Strecke 32, alternativ auch aus einem Startschacht oder dergleichen, der Hohlraum (nicht dargestellt) aufgefahren. Die Strecke 32 ist mit einem Ausbau 34 (hier ein Tunnelausbau) versehen. In der Strecke 32 ist ein schematisch dargestellter Pressenrahmen 36 mit Hydraulikzylinder 37 und einer Vorschubplatte 38 vorgesehen.

[0027] Durch eine Öffnung 39 im Ausbau 34 hindurch erfolgt das Auffahren des Hohlraums. Dafür sind Rohrschüsse 14 vorgesehen, an deren vorderen Ende der Vortriebskopf 11 angeordnet ist. Die Öffnung 39 wird zwischen Ausbau 34 und entsprechendem Rohrschuss 14 über eine Dichtung 40 abgedichtet. Das Auffahren selber erfolgt nach dem bekannten Vorpressverfahren.

[0028] Je nach Beschaffenheit des Bodens kann das Lockergestein lediglich durch die Schneide 12 in Verbindung mit einem Flüssigkeitsstrahl 31 aus der Düse 21 gelöst und abgefördert werden. Steigt die Bindigkeit des Bodens an, kann ergänzend die zweite Düsenreihe 23 zur Verbesserung des Löseprozesses des Bodens und/oder die dritte Düsenreihe 25 zu schalten, um hier dann das Zerkleinern des Bodens und das Lösen des Bodens zu vereinfachen.

Bezugszeichenliste

[0029]

10	Vorrichtung
11	Vortriebskopf
12	Schneidelement
13	Anschluss
5 14	Ausbau
15	Aufnahmeraum
16	Öffnung
17	Abförderleitung
18	Pumpe
10 19	Innenfläche
20	Vertiefung
21	erste Düse
22	Punkt
23	zweite Düse
15 24	Bereich
25	dritte Düse
26	Bereich
27	Übergangsbereich
28	Zuführleitung
20 29	Pumpe
30	Boden
31	Flüssigkeitsstrahl der ersten Düse
32	Strecke
33	Flüssigkeitsstrahl der zweiten Düse
25 34	Ausbau
35	Flüssigkeitsstrahl der dritten Düse
36	Pressenrahmen
37	Hydraulikzylinder
38	Vorschubplatte
30 39	Öffnung
40	Dichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erstellen eines Hohlraums in einem Boden von einem Startpunkt zu einem Zielpunkt entlang einer Bohrlinie zum Einbringen von Ausbau zum Offenhalten des Hohlraums mit einem Vortriebskopf an dessen äußeren Ende wenigstens ein Schneidelement zum Lösen des Bodens vorgesehen ist, wobei der Vortriebskopf einen Aufnahmeraum aufweist, der eine Öffnung aufweist, an die eine Abförderleitung angeschlossen ist, und in dem wenigstens eine erste Düse zum Abgeben einer Flüssigkeit zum Abtransport des gelösten Bodens aus dem Aufnahmeraum vorgesehen ist, die so vorgesehen ist, dass ihre Abgabeöffnung im Wesentlichen in Richtung der Abförderleitung ausgerichtet ist, wobei der Vortrieb über eine Vorschubeinrichtung erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine zweite Düse vorgesehen ist, die so angeordnet ist, dass ihre Abgabeöffnung im Wesentlichen auf den zu lösenden Boden gerichtet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine dritte Düse vorgesehen ist, die so angeordnet ist, dass ihre Abgabeöff-

nung im Wesentlichen auf eine gegenüberliegende Wandung des Aufnahmeraums gerichtet ist,

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine erste, die wenigstens eine zweite und/oder die wenigstens eine dritte Düse separat schaltbar sind. 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Ausbau um Vortriebsrohre, Tunnelsegmente, Rohrsegmente oder Rohrleitungen handelt. 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei wenigstens einer Düse um eine Vollstrahldüse handelt. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine erste Düse als Vollstrahldüse ausgeführt ist. 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei wenigstens einer Düse um eine Flachstrahldüse handelt. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine zweite und/oder die wenigstens eine dritte Düse als Flachstrahldüse ausgeführt ist. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmeraum konusförmig ausgeführt ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmeraum in seiner Wandung einen Abschnitt aufweist, in dem die Düsen angeordnet sind. 35
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Düsen vorgesehen sind, die in Richtung der Öffnung, der Wandung und/oder dem Boden ausgerichtet sind. 40
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die von den Düsen abgegebenen Flüssigkeitsstrahlen in einem Punkt schneiden. 45
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Düse so angeordnet ist, dass der abgegebene Flüssigkeitsstrahl im Wesentlichen parallel zur Oberfläche des Aufnahmeraums abgegeben wird. 50
55

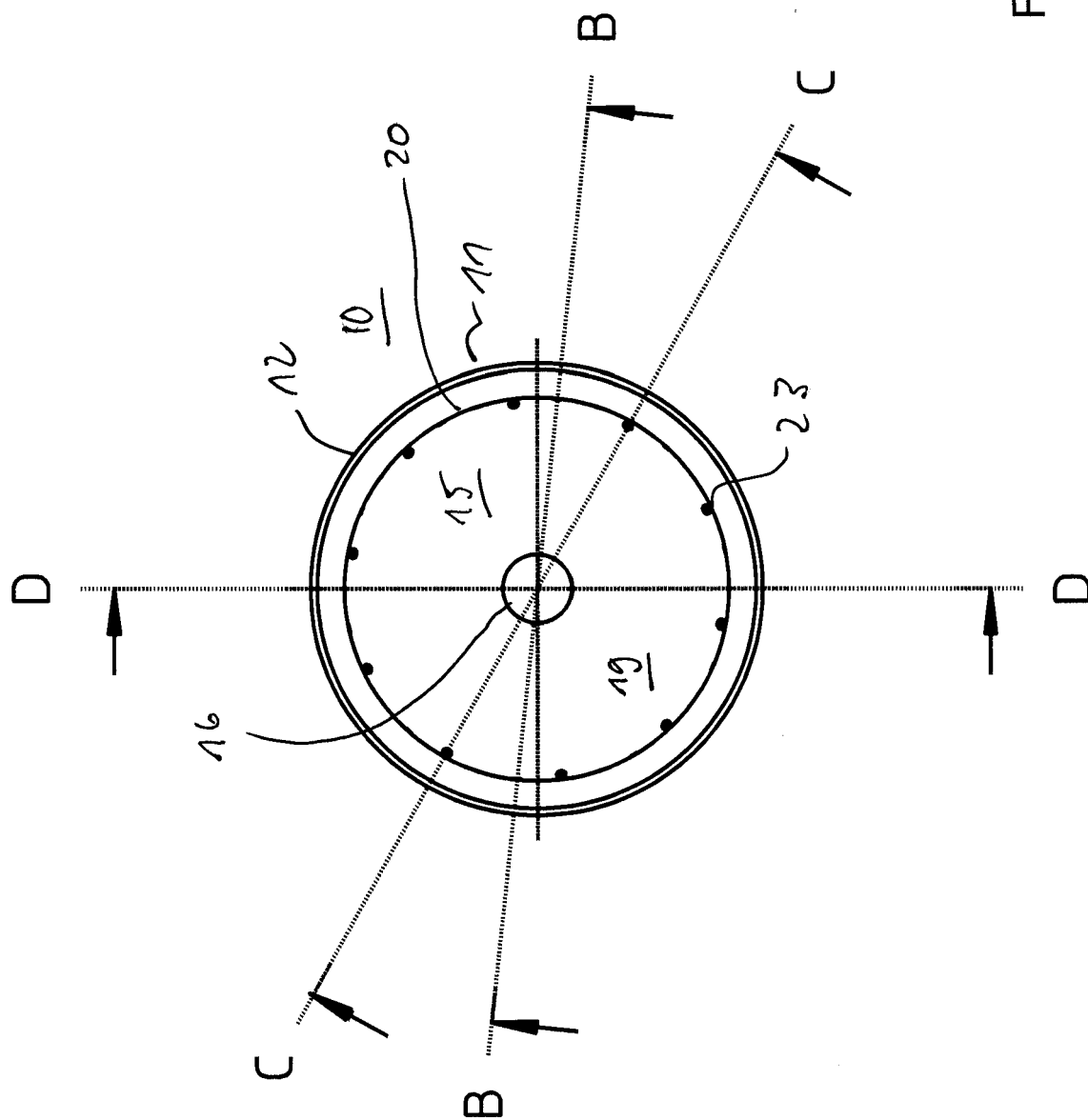


Fig. 1a

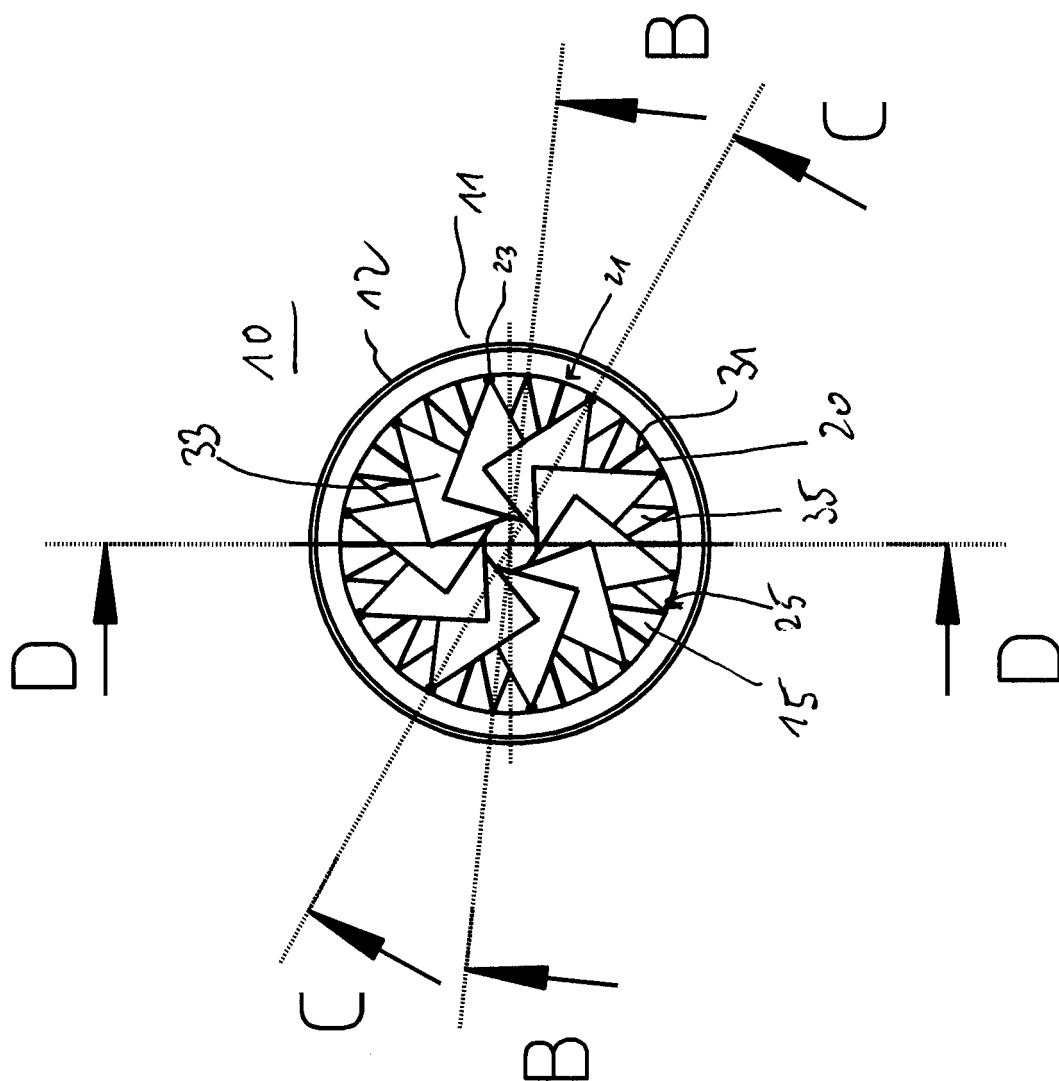


Fig. 1b

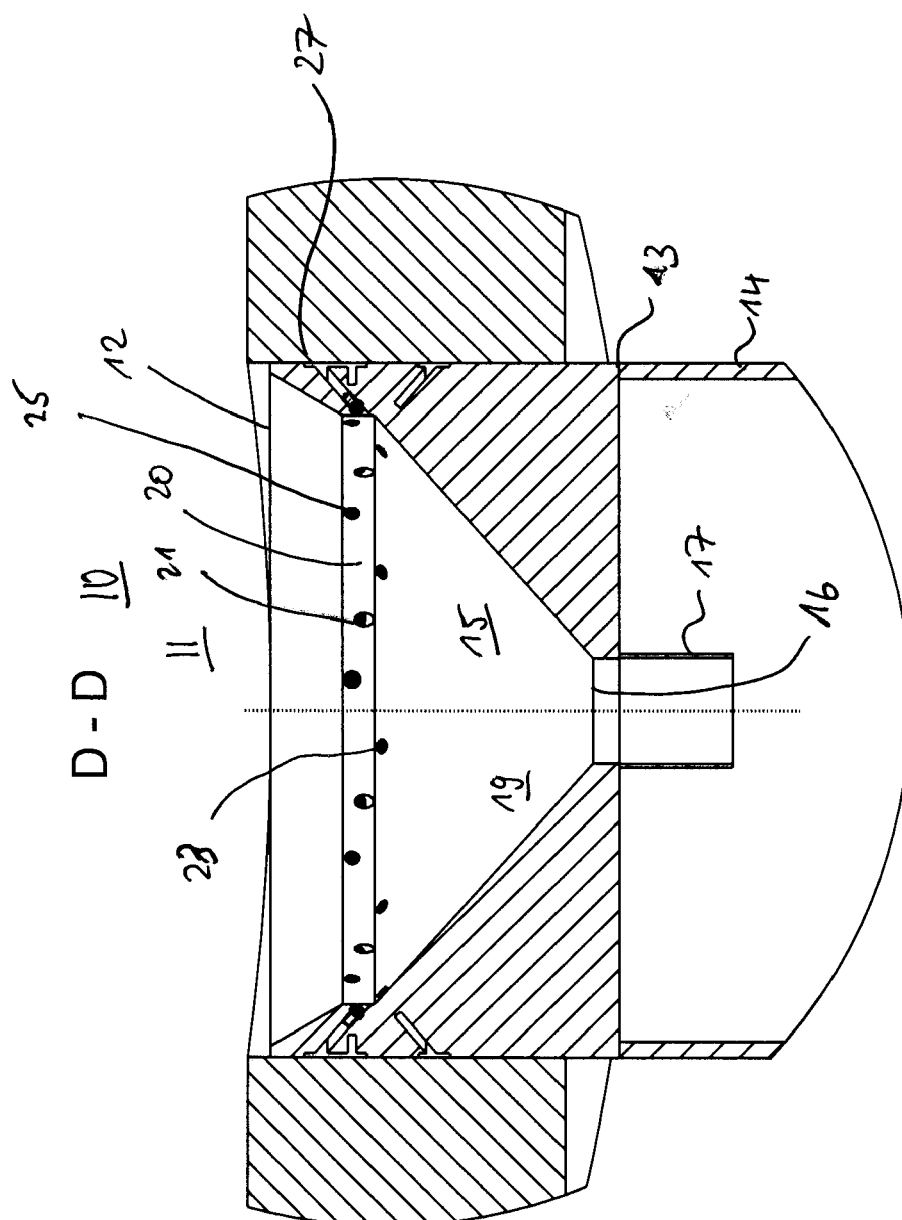


Fig. 2a

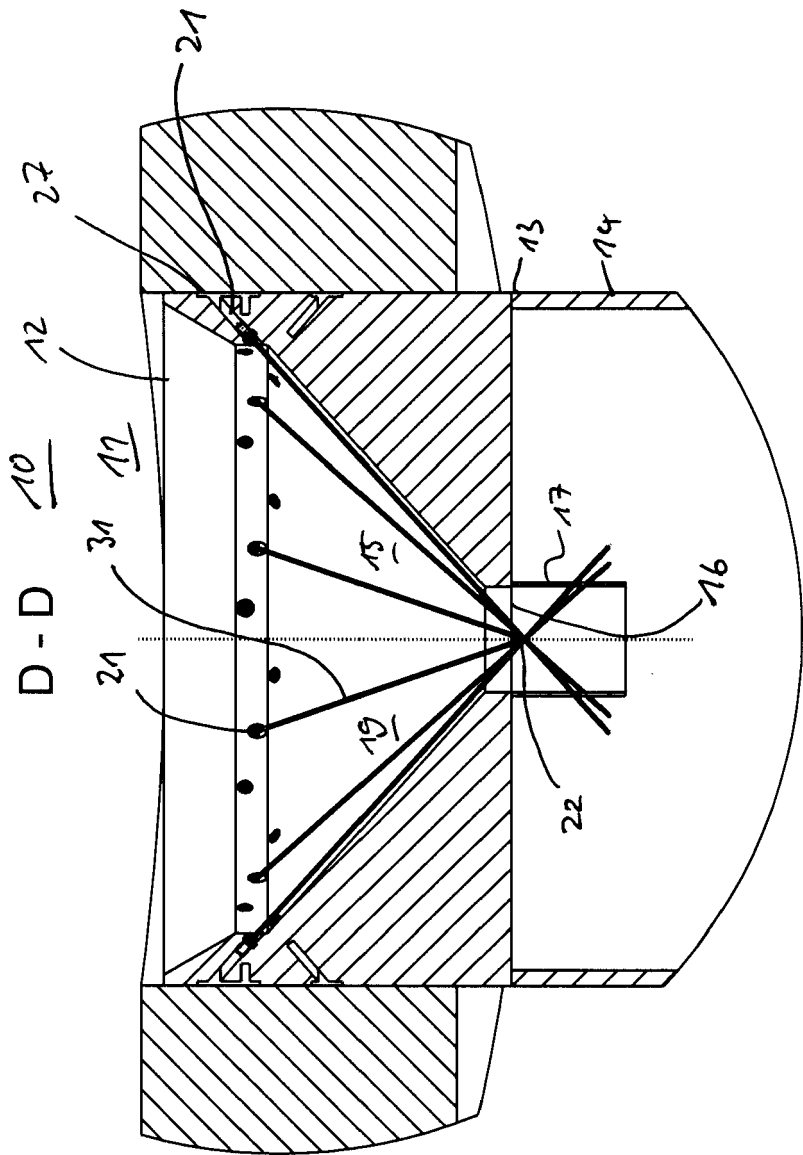


Fig. 2b

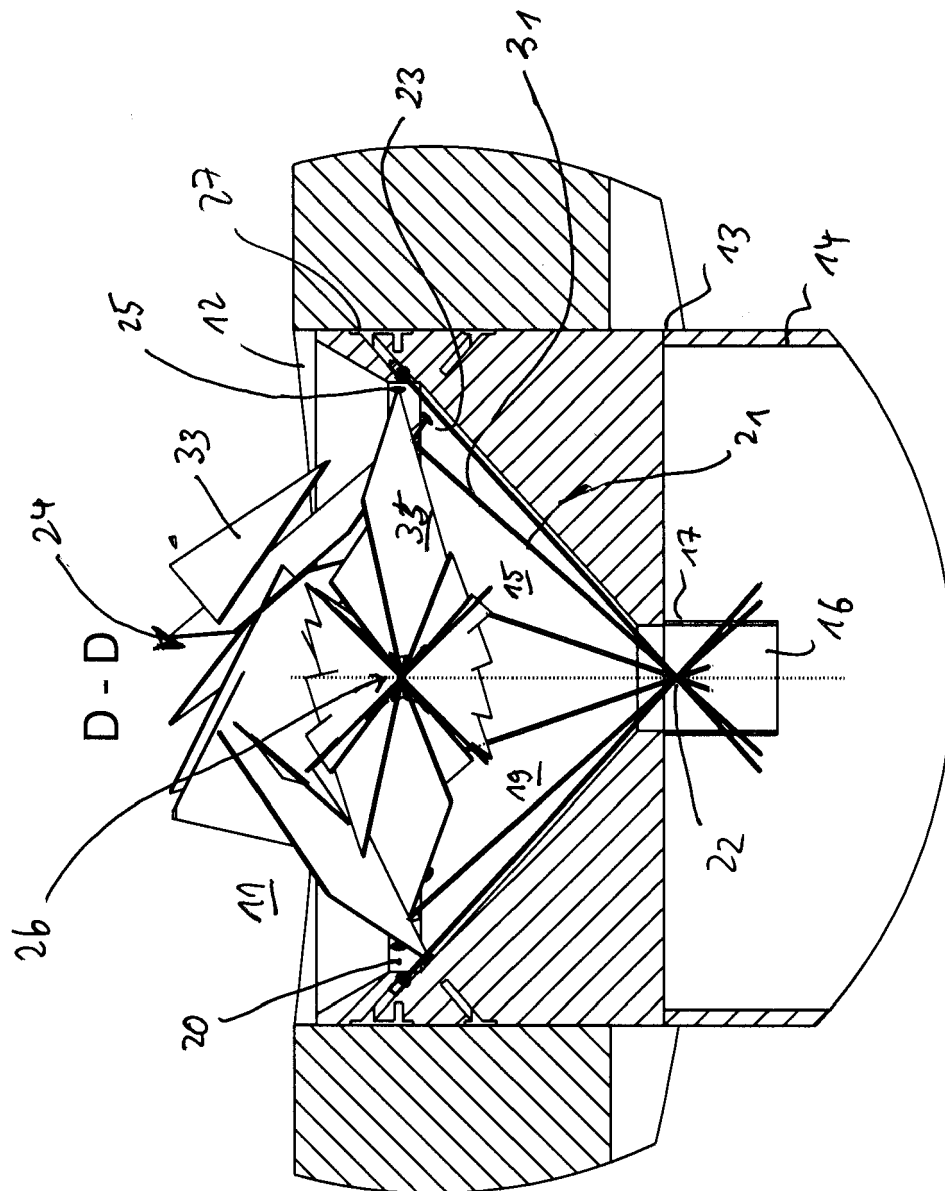


Fig. 2c

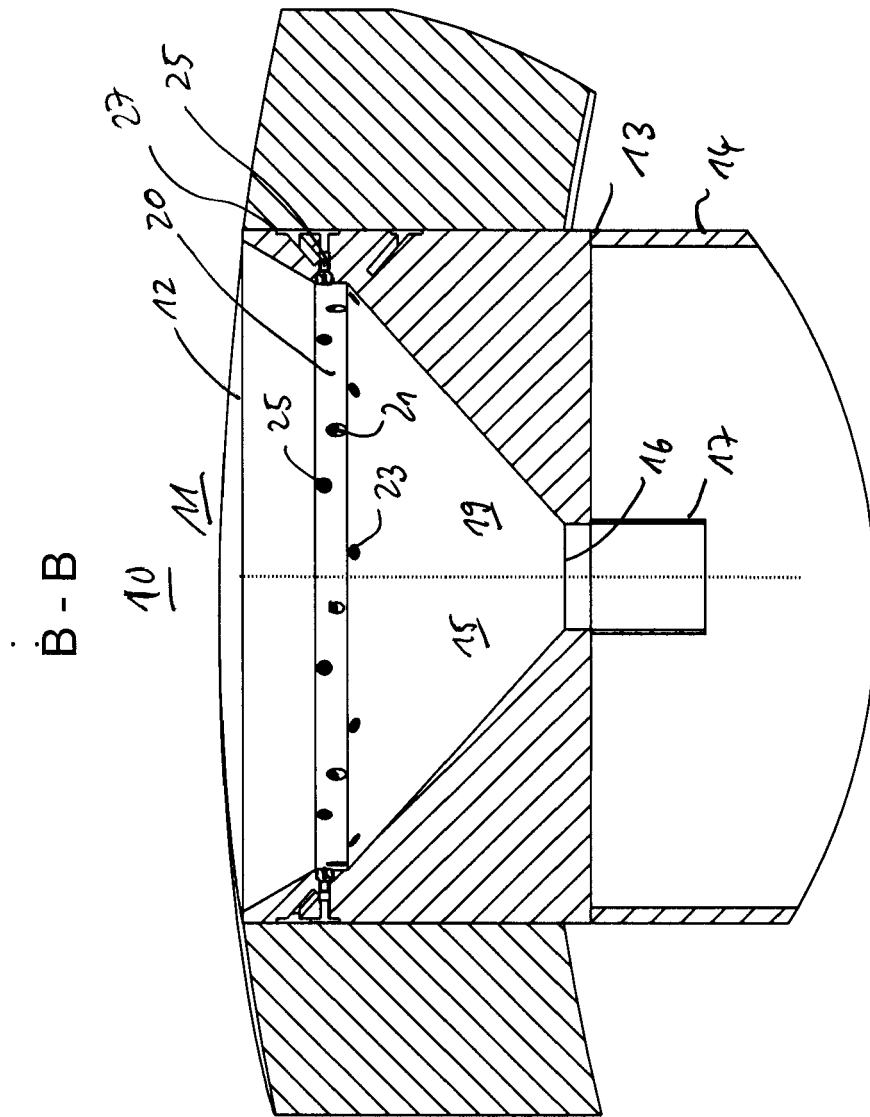


Fig. 3a

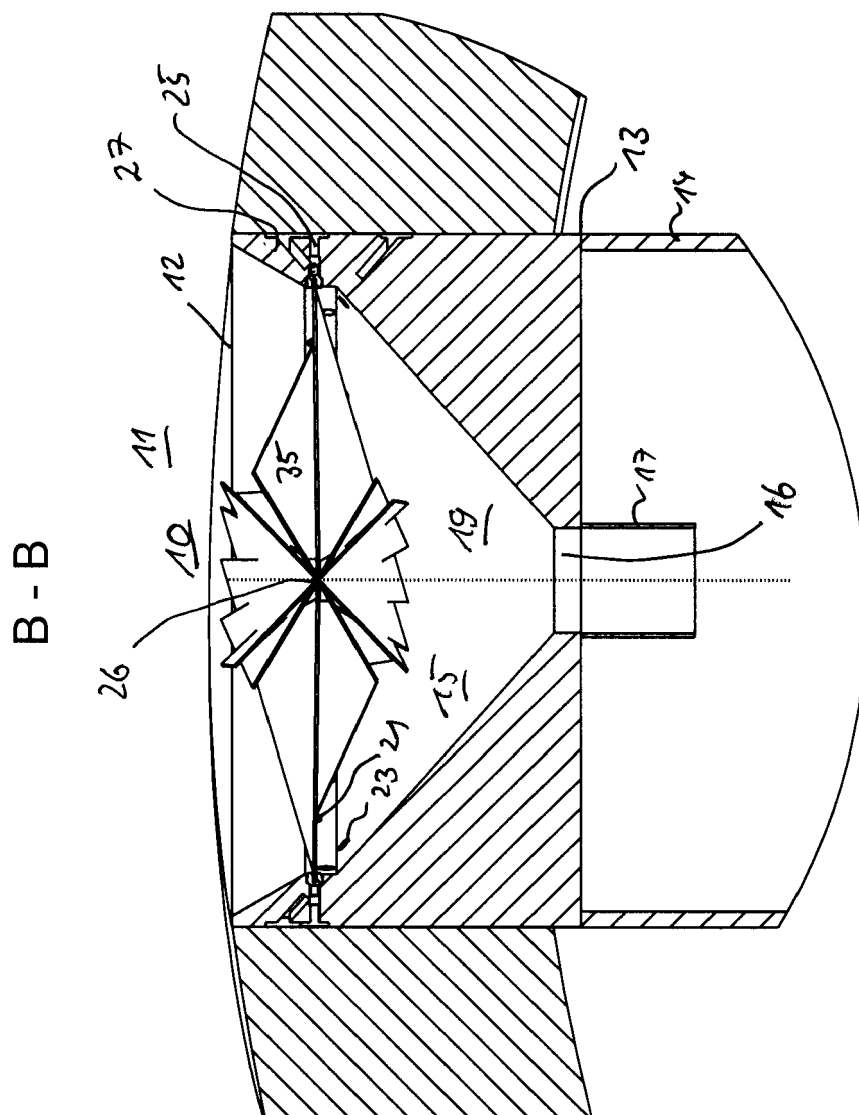


Fig. 3b

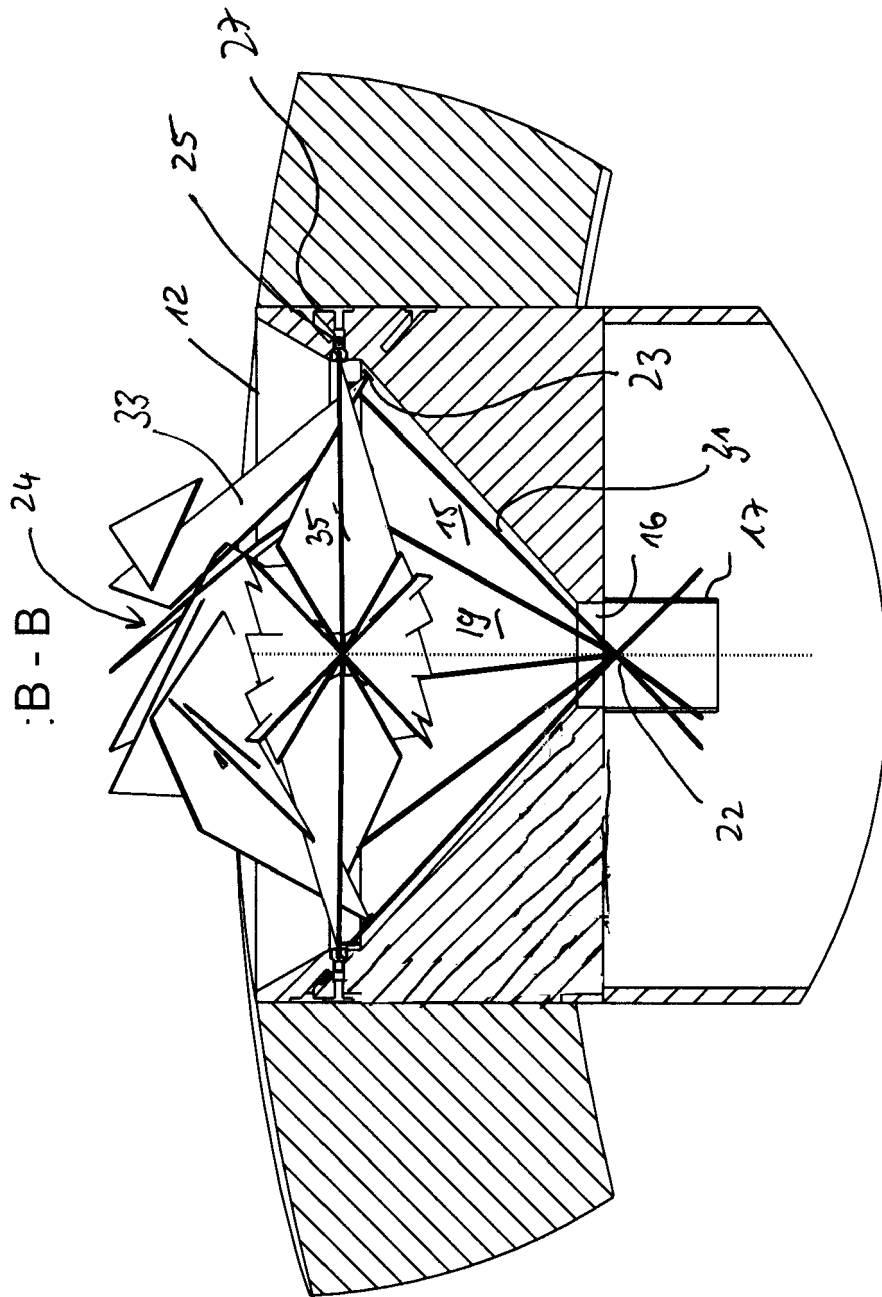


Fig. 3c

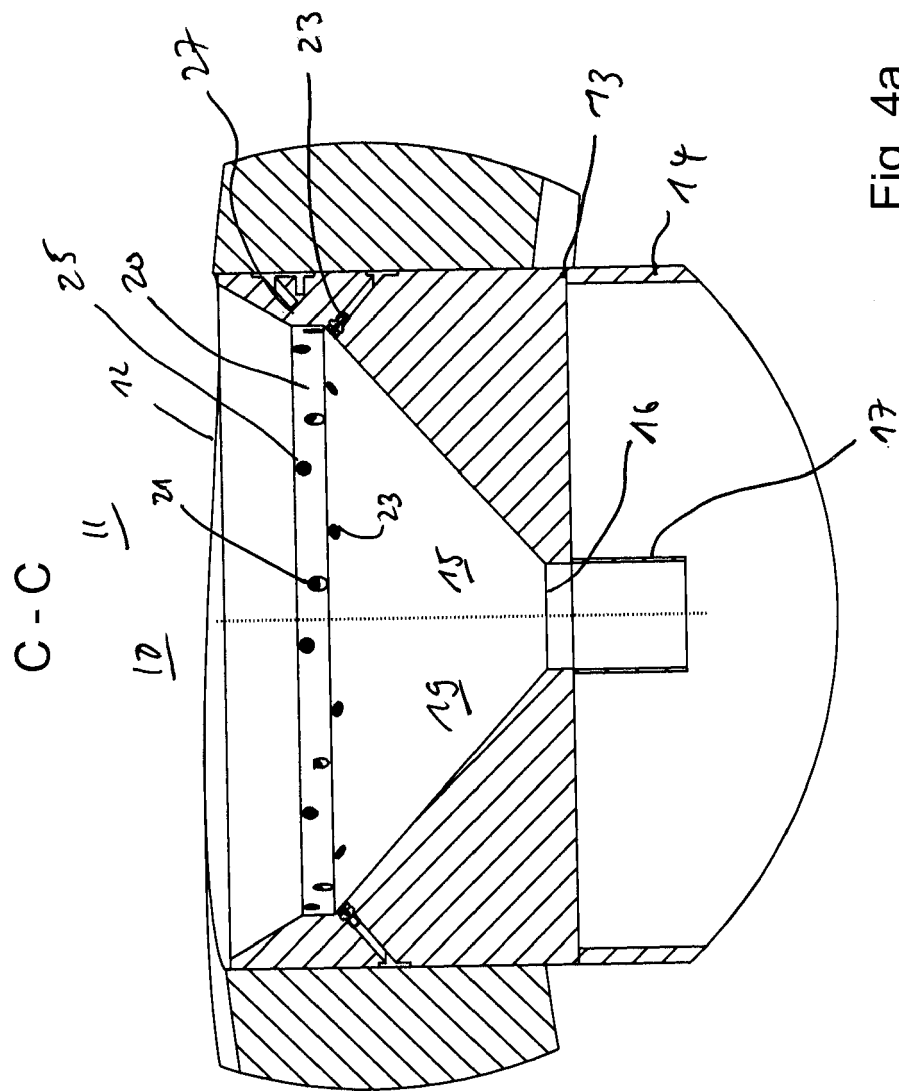


Fig. 4a

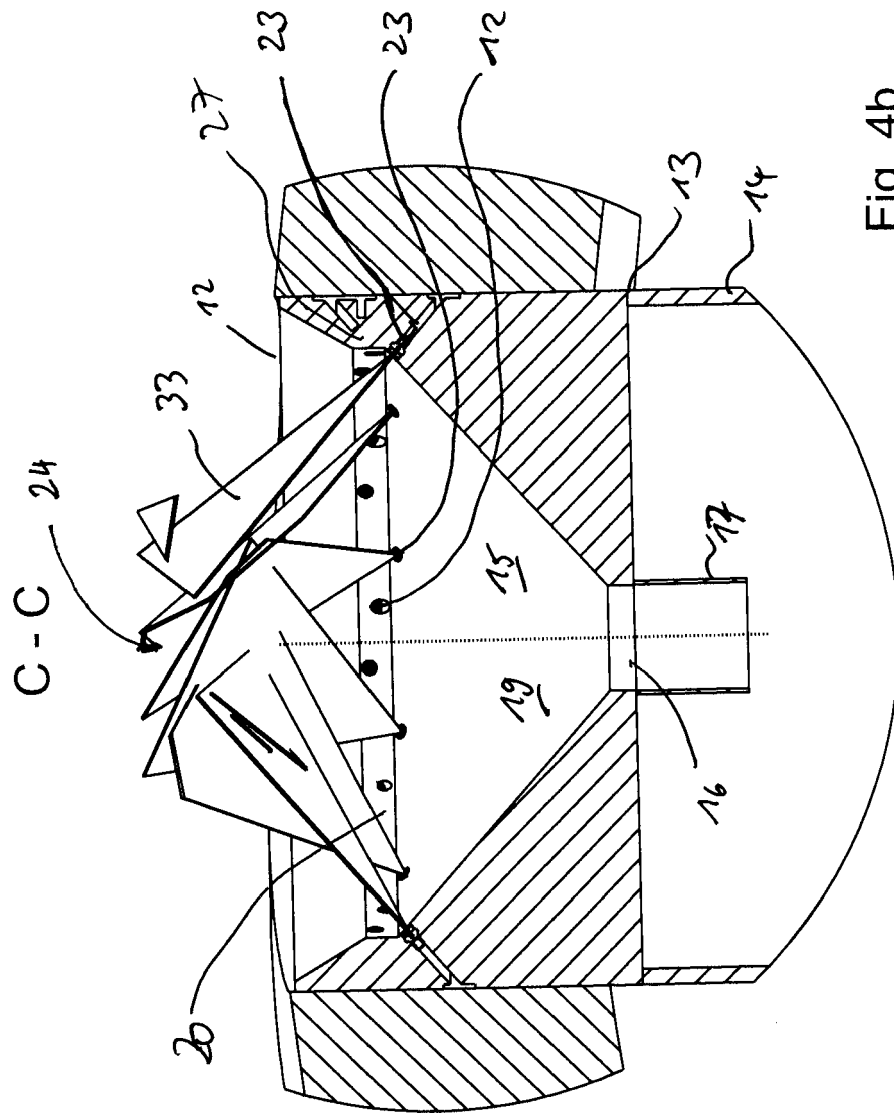
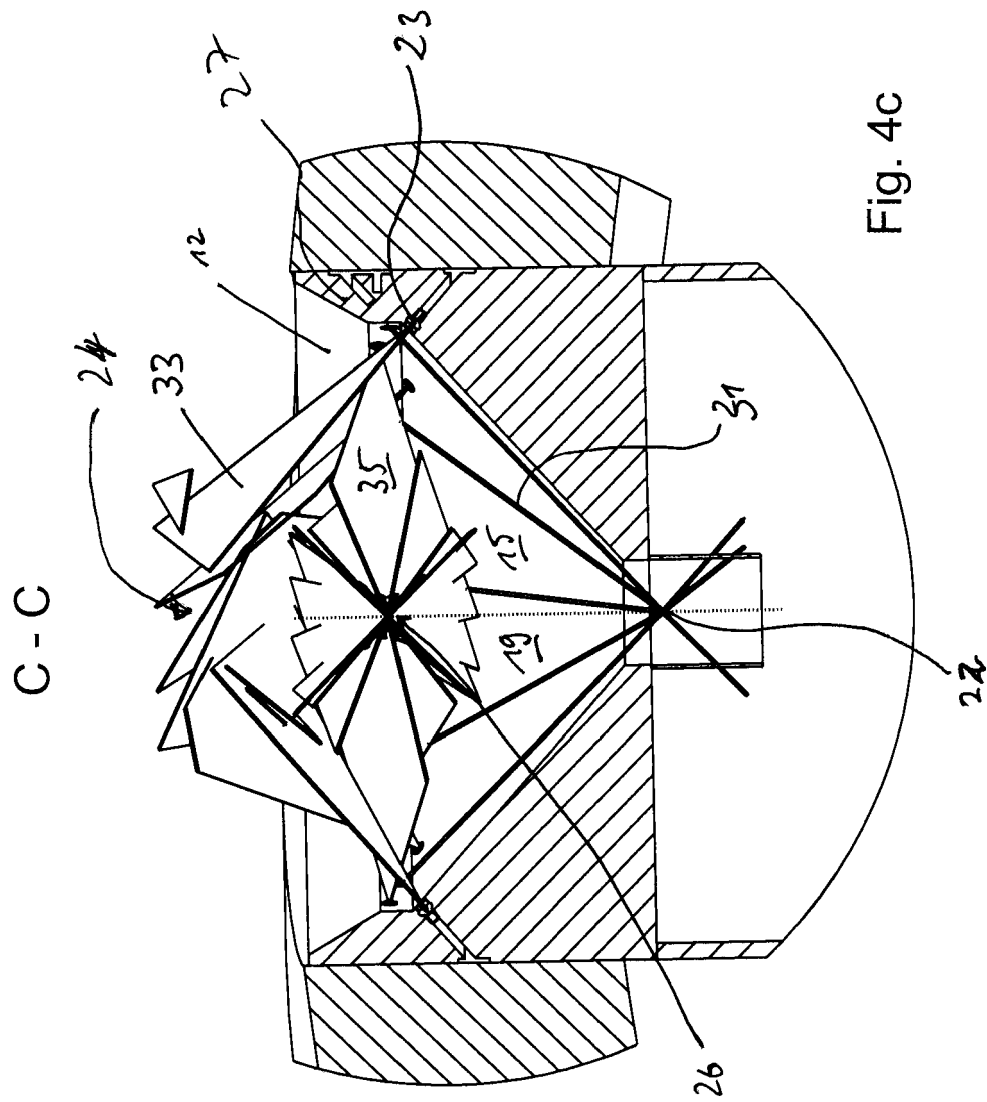


Fig. 4b



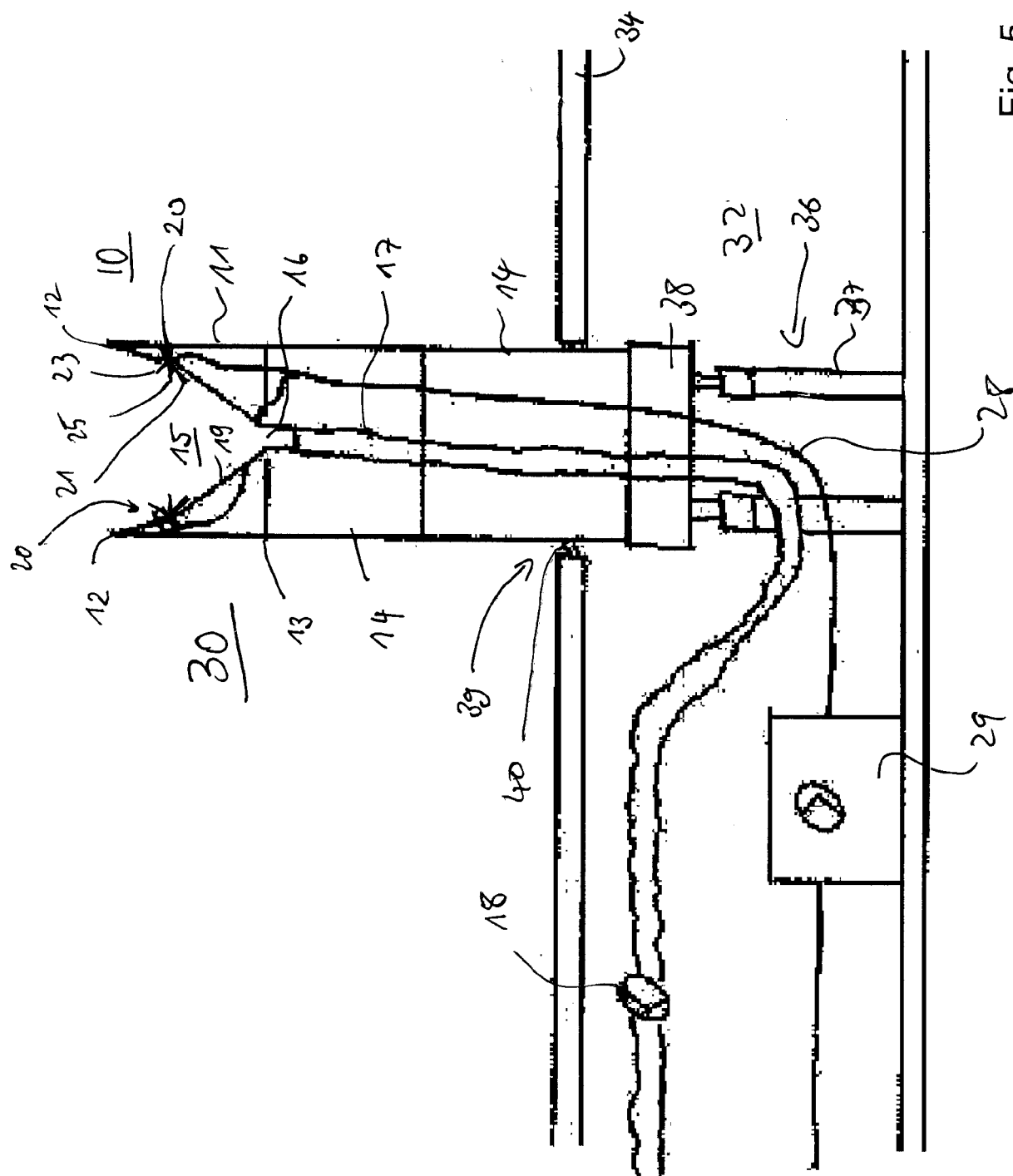


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 19 4145

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H01 102289 U (N.N.) 10. Juli 1989 (1989-07-10) * Abbildung 1 *	1,3-8, 10-13	INV. E21D9/06
X	FR 1 338 375 A (HERSENT) 27. September 1963 (1963-09-27) * Seite 2, rechte Spalte - Seite 3, linke Spalte; Abbildungen 1,3 *	1,2,4-8, 11,13	
X	JP S54 144741 A (SHIMIZU CONSTRUCTION CO LTD) 12. November 1979 (1979-11-12) * Abbildungen *	1-8,10, 11,13	
X	DE 195 08 703 A1 (SCHWERT SIEGFRIED [DE]) 5. September 1996 (1996-09-05) * Spalte 2, Zeilen 33-35; Abbildungen 2,3 * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 61 *	1,4-13	
X	DE 30 47 161 A1 (WAYSS & FREYTAG AG [DE]) 16. Juni 1982 (1982-06-16) * Seite 7, Zeile 9 - Seite 8, Zeile 12; Abbildungen *	1,4-8,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2020	Prüfer Maukonen, Kalle
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 19 4145

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-12-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP H01102289	U	10-07-1989	JP H0513833 Y2 JP H01102289 U	13-04-1993 10-07-1989
15	FR 1338375	A	27-09-1963	KEINE	
	JP S54144741	A	12-11-1979	KEINE	
20	DE 19508703	A1	05-09-1996	AU 4937596 A DE 19508703 A1 EP 0811106 A1 WO 9627067 A1	18-09-1996 05-09-1996 10-12-1997 06-09-1996
25	DE 3047161	A1	16-06-1982	KEINE	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4217293 C2 [0002]