

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50003/2022
(22) Anmeldetag: 10.01.2022
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2022

(51) Int. Cl.: **B01D 33/21** (2006.01)
B01D 33/23 (2006.01)
B01D 63/08 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
AT 515929 A4
AT 411649 B
DE 19700231 A1
EP 0378192 A2
EP 0289740 A1
WO 2006119719 A1
US 5186825 A

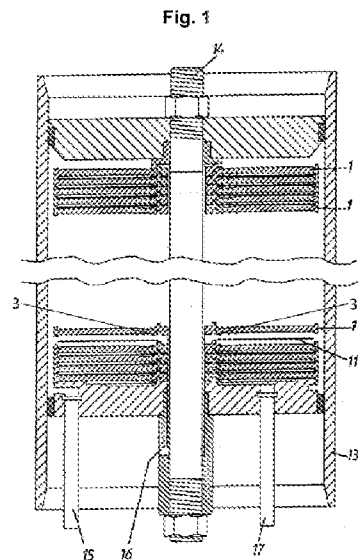
(71) Patentanmelder:
Schöffel Michael
8510 Neudorf bei Stainz (AT)

(72) Erfinder:
Gampmayer Robert Ing.
8010 Graz (AT)
Schöffel Michael
8510 Neudorf bei Stainz (AT)

(74) Vertreter:
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Abstandselement**

(57) Abstandselement zum Einsatz in einer Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien, welches im Wesentlichen flächig, insbesondere in Form einer Scheibe, ausgebildet ist, mit einer Nut (2) zur Aufnahme eines Dichtelements (3), wobei eine äußere Nutflanke (5) der Nut (2) entlang einer Längserstreckung der Nut (2) einen veränderlichen Abstand von einer inneren Nutflanke (4) der Nut (2) und/oder von einer zentralen Achse (12) des Abstandselements (1) aufweist.



Zusammenfassung:

Abstandselement zum Einsatz in einer Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien, welches im Wesentlichen flächig, insbesondere in Form einer Scheibe, ausgebildet ist, mit einer Nut (2) zur Aufnahme eines Dichtelements (3), wobei eine äußere Nutflanke (5) der Nut (2) entlang einer Längserstreckung der Nut (2) einen veränderlichen Abstand von einer inneren Nutflanke (4) der Nut (2) und/oder von einer zentralen Achse (12) des Abstandselements (1) aufweist.

(Fig. 1)

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Abstandselement zum Einsatz in einer Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, sowie eine Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien mit einem solchen Abstandselement.

Gattungsgemäße Abstandselemente zum Einsatz in einer Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien, welche im Wesentlichen flächig, insbesondere in Form einer Scheibe, ausgebildet sind, werden meist in einem Paket verspannt, wobei zwischen den Abstandselementen jeweils ein Membrankissen eingelegt wird.

Das Strömungsmedium fließt entlang der Flächen der Membrankissen und wird schließlich durch die Membran der Membrankissen hindurchgedrückt, wodurch sich Permeat vom Konzentrat (auch Retentat genannt) trennt.

Beim Hindurchdrücken des Strömungsmediums durch die Membrankissen kommen Dichtelemente zum Einsatz, welche von beiden Seiten auf die Membrankissen drücken.

Nur das Permeat ist dazu in der Lage, durch die Membrankissen hindurchzutreten, wohingegen das Retentat durch die Membrankissen vom Permeat getrennt wird.

Gattungsgemäße Abstandselemente gehen beispielsweise aus der AT 411649 B hervor.

Entsprechende Vorrichtungen zum Filtern und Trennen eines Strömungsmediums können auch zur Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration oder Mikrofiltration eingesetzt werden.

Die AT 515929 A1 schlägt vor, eine Nut am Abstandselement vorzusehen, welche dazu ausgebildet ist, das Dichtelement aufzunehmen, wobei die Nut einen Vorsprung mit einer Hinterschneidung aufweist, sodass ein formschlüssiges Halten des Dichtelementes in der Nut ermöglicht wird.

Das Dichtelement wird durch die Nut in Position gehalten, sodass die zwischen den zwei Dichtelementen liegenden Membrankissen ausreichend abgedichtet werden. Folglich muss das seitliche Spiel der Dichtelemente zwischen den Nutflanken in der Nut begrenzt werden.

Durch die Verpressung des Dichtelementes am Membrankissen in der Nut des Abstandselementes kommt es jedoch zu einer Verformung des Dichtelementes, wobei das Dichtelement die Nut ausfüllt und eine Kraft auf die Nutflanken ausübt.

Nachteilig hat sich dabei herausgestellt, dass durch diese auf die Nutflanken wirkende Kraft es zu hohen Spannungen im Abstandselement im Nutgrund kommt, wobei es zum Gebrechen oder zur Rissbildung des Abstandselementes entlang der Nut am Nutgrund kommen kann.

Eine solche Rissbildung oder überhaupt ein Gebrechen der Abstandselemente ist natürlich sehr nachteilig für die Effektivität einer entsprechenden Vorrichtung im Einsatz, wodurch erhöhte Wartungsarbeiten und/oder erhöhte Kontrollaufwände der Dichtheit der Dichtelemente generiert werden.

Ein ähnliches Verhalten hat sich bei der Umkehrosmose in einem speziellen Einsatzgebiet von gattungsgemäßen Abstandselementen gezeigt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Abstandselement sowie eine Vorrichtung mit einem solchen Abstandselement zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien bereitzustellen, bei welchen die zuvor genannten Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise verbessert werden und/oder ein Wartungsaufwand verringert werden kann und/oder eine kontinuierliche Filterung und Trennung von Strömungsmedien mit höherer Effizienz umgesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Abstandselement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einer Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien mit einem solchen Abstandselement gelöst.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das Abstandselement zum Einsatz in einer Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien, welches im Wesentlichen flächig, insbesondere in Form einer Scheibe, ausgebildet ist mit einer Nut zur Aufnahme eines Dichtelementes ausgebildet ist, wobei eine äußere Nutflanke der Nut entlang einer Längserstreckung der Nut einen veränderlichen Abstand von einer inneren Nutflanke der Nut und/oder von einer zentralen Achse des Abstandselementes aufweist.

Durch das Vorsehen einer äußeren Nutflanke der Nut mit einem veränderlichen Abstand kann ein Querschnitt der Nut entlang ihrer Längserstreckung variiert werden, wodurch ein Dichtelement:

- In der Nut bei der Montage und/oder Demontage gehalten werden kann, um eine leichtere Arbeitsweise umsetzen zu können,
- während des Betriebs genug Raum zur Verformung gegeben wird, ohne dass die Kräfte auf die Nutflanke der Nut eine Rissbildung im Abstandselement verursachen und/oder
- Trotz der auftretenden Verformung beim Zusammenpressen der Abstandselemente übereinander gehalten werden und somit die Membrankissen zwischen den Dichtelementen zuverlässig und auf Dauer abgedichtet werden.

Anders formuliert, kann das Dichtelement durch eine Nut mit einer erfindungsgemäßen äußeren Nutflanke das Dichtelement zwar seitlich (in Bezug auf die Achse der Nut) ausreichend festgelegt werden, dass die gewünschte Filterwirkung durch Abdichten der Membrankissen erzielt wird. Gleichzeitig erlaubt die Nut aber solche seitlichen Bewegungen und/oder Verformungen, dass keine zu großen Kräfte auf die Nutflanken ausgeübt werden.

In Tests des Anmelders haben sich die Standzeiten der Abstandselemente bei der erfindungsgemäßen Ausbildung der Nuten jedenfalls stark erhöht. Letztlich dürfte dies, wie erwähnt, daran liegen, dass die Dichtelemente einerseits in den Nuten verspannt sind und andererseits eine gewisse Ausdehnungsmöglichkeit haben, sodass die Abstandselemente bei wechselnden Druck- und Temperaturverhältnissen geringer belastet werden.

Unter den inneren und äußeren Nutflanken werden diejenigen „Wände“ der Nut verstanden, die im Wesentlichen radial nach Innen beziehungsweise außen weisen. Sie können bevorzugt mit einer Rundung in den Grund der Nut (Nutgrund) übergehen, um die Kerbwirkung an der Stelle des Übergangs in den Nutgrund zu verringern (wobei natürlich ein Übergang in den Nutgrund mit einer Kante prinzipiell auch denkbar ist).

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann durch ihren Einsatz bei bereits bekannten Ausführungsvarianten des Standes der Technik, wie beispielsweise in der Beschreibungseinleitung beschrieben, ihren Einsatz finden und nachträglich installiert werden.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Es kann vorgesehen sein, dass sich der Abstand der äußeren Nutflanke von einer inneren Nutflanke der Nut und/oder von einer zentralen Achse des Abstandselementes kontinuierlich und/oder periodisch, vorzugsweise sinusförmig, entlang der Längserstreckung verändert.

Solche Ausführungsformen, die eine gewissermaßen wellenförmige äußere Nutflanke aufweisen, haben in den Versuchen des Anmelders zu den besten Ergebnissen geführt.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Nut – vorzugsweise vollständig – umlaufend um die zentrale Achse des Abstandselementes angeordnet ist.

Es kann vorgesehen sein, dass die innere Nutflanke und/oder die äußere Nutflanke im Wesentlichen parallel zu einer zentralen Achse des Abstandselements und/oder im Wesentlichen senkrecht zu einer oberen Oberfläche des Abstandselementes, einer unteren Oberfläche des Abstandselements und/oder einer Erstreckung der Scheibe ausgebildet ist.

Eine „im Wesentlichen“ parallele Erstreckung der inneren Nutflanke und/oder äußeren Nutflanke kann dermaßen verstanden werden, dass die Nutflanken natürlicherweise einer gewissen Fertigungstoleranz unterliegen, wodurch eine genaue Parallelität der Nutflanken nicht erreicht werden kann, sondern nur im Maße einer vordefinierten Toleranz.

Weiters kann es vorgesehen sein, dass das Abstandselement als Spritzgießprodukt umgesetzt wird, wobei die Nutflanken beispielsweise mit Entformungsschrägen (prozessbedingt) zu beaufschlagen sind, wodurch ebenfalls nur „im Wesentlichen“ Parallelität erreicht werden kann.

Es kann vorgesehen sein, dass die innere Nutflanke entlang der Längserstreckung der Nut einen konstanten Abstand zu einer zentralen Achse des Abstandselementes und/oder einer zentralen Öffnung des Abstandselementes aufweist.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das Abstandselement im Wesentlichen in Form einer Scheibe ausgebildet ist und die Nut zumindest teilweise – vorzugsweise im Wesentlichen vollständig – eine zentrale Öffnung der Scheibe umläuft.

Das Zusammensetzen und Verspannen des Pakets kann besonders einfach mittels eines durch die zentrale Öffnung geführten Bolzen geschehen.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass eine Durchtrittsöffnung zum Hindurchführen des Strömungsmediums durch das Abstandselement vorgesehen ist.

Es kann vorgesehen sein, dass an einer Unterseite und an einer Oberseite des flächigen Abstandselementes jeweils eine Nut mit einer entlang der Längserstreckung veränderlichen Abstand von der inneren Nutflanke und/oder der zentralen Achse aufweisenden äußeren Nutflanke vorgesehen sind.

Es kann vorgesehen sein, dass an der Oberseite und/oder an der Unterseite des Abstandselementes Führungsstege in Fließrichtung des Strömungsmediums angeordnet sind.

Solche Führungsstege können beispielsweise zum einen eine Führung für das Strömungsmedium bilden und können zum anderen die Membrankissen leicht vom Abstandselement abheben. Letzteres kann die Bildung von Strömungstotzonen verhindern.

Es kann vorgesehen sein, dass an einer Oberseite des Abstandselementes Zentriervorsprünge und vorzugsweise zur Verhinderung eines Verdrehens mit dem Zentriervorsprüngen eines weiteren Abstandselementes zusammenwirkende Zentrieröffnungen vorgesehen sind.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das Abstandselement einen ersten Abschnitt und einen zweiten, im Wesentlichen zum ersten Abschnitt parallel versetzten, Abschnitt aufweist, welche über einen schräg verlaufenden dritten Abschnitt miteinander verbunden sind.

Dies kann beispielsweise eine erhebliche Vereinfachung bei der Herstellung des Abstandselementes erzielen, welche bevorzugt durch Spritzgießen erfolgen kann.

Durch einen schräg verlaufenden, dritten Abschnitt kann es vermieden werden, dass Bereiche recht geringer Materialstärke auftreten, wodurch das Hindurchtreten des plastifizierten Materials beim Spritzgießen erschwert sein kann.

Schutz wird ebenfalls für eine Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien mit zumindest einem erfindungsgemäßen Abstandselement begehrt, wobei vorzugsweise eine Vielzahl an erfindungsgemäßen Abstandselementen vorgesehen ist.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung ersichtlich. Dabei zeigen:

- | | |
|----------------|--|
| Fig. 1 | eine Schnittdarstellung einer Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien, |
| Fig. 2a bis 2e | verschiedene Darstellungen eines erfindungsgemäßen Abstandselements, |
| Fig. 3a bis 3d | verschiedene vergrößerte Darstellungen eines erfindungsgemäßen Abstandselements, |
| Fig. 4a und 4b | weitere vergrößerte Darstellungen eines erfindungsgemäßen Abstandselements, und |
| Fig. 5a und 5b | perspektivische Ansichten eines erfindungsgemäßen Abstandselements. |

Aus Figur 1 ist in groben Zügen die an sich bekannte Arbeitsweise von Vorrichtungen zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien durch Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration oder Mikrofiltration zu entnehmen.

Innerhalb eines Druckrohrs 13 ist eine Vielzahl von Abstandselementen 1 übereinandergestapelt und mittels eines Spannbolzens 14 verspannt.

Zwischen den Abstandselementen 1 sind Membrankissen 11 angeordnet.

In Figur 1 ist der Übersichtlichkeit halber nur ein Teil der Abstandselemente 1 und Membrankissen 11 gezeigt.

Das zu trennende Medium wird durch die Leitung 15 eingeleitet, fließt zunächst am Filterpaket vorbei und tritt dann durch radiale Durchtrittsöffnungen 7 des obersten Abstandselements 1 in das Filterpaket ein.

An der Oberseite der Membrankissen 11 fließt das Strömungsmedium dann radial nach außen.

Am Rand ist es dem Strömungsmedium möglich, auf die Unterseite der Membrankissen 11 zu gelangen, und fließt dann wieder radial nach innen.

Während das Strömungsmedium an den Membrankissen 11 vorbeiströmt, wird es aufkonzentriert.

Das Permeat gelangt durch die Membrankissen 11, welche von zwei Dichtelementen 3 (in diesem Fall O-Ringe) gepresst wird, zum Zentrum des Pakets und fließt am Spannbolzen 14 ab.

Hierzu sind an den Abstandselementen 1 Ausnehmungen 20 vorgesehen, welche zusammen Kanäle für das Permeat entlang des Spannbolzens 14 bilden (siehe Figuren 4a und 4b), wobei das Permeat aus der Vorrichtung über die Öffnung 16 abgeführt werden kann.

Das Konzentrat (oder auch Retentat) kann durch die Leitung 17 abgeführt werden.

Das erfindungsgemäße Abstandselement 1 ist im Wesentlichen scheibenförmig und wird im Spritzgießverfahren hergestellt.

Als Material eignen sich insbesondere Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS), Polypropylen (PP) und Polyoxymethylen (POM).

In den Figuren 2a und 2b ist jeweils die obere Oberfläche 21 und die untere Oberfläche 22 eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels eines Abstandselementes 1 dargestellt.

Dieses Abstandselement 1 ist im Wesentlichen scheibenförmig und weist eine Zentralöffnung 6 auf.

Es sind weiters die radialen Durchtrittsöffnungen 7 zu erkennen.

Die Figuren 1a und 1b zeigen zusätzlich Strukturelemente 8, mittels welchen die Winkelausrichtung der Abstandselemente erkennbar ist. Diese sind so gewählt, dass an der einen Seite ein Strukturelement 8 ist und auf der gegenüberliegenden Seite des Abstandselements 1 drei Strukturelemente 8.

Da es in diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen ist, dass die Abstandselemente jeweils 180° versetzt zueinander übereinander angeordnet werden, erleichtert diese Anordnung der Strukturelemente 8 das korrekte Aufeinandersetzen.

In den Figuren 2c, 2d sowie 2e sind Schnittdarstellungen entlang der in den Figuren 2a und 2b gezeigten Ebenen B-B, D-D bzw. E-E dargestellt.

Das Abstandelement weist dabei eine zentrale Achse 12 auf.

In den Figuren 3a bis 3d sind verschiedene Detaildarstellungen aus den Figuren 2c bis 2e gezeigt.

In Figur 3a (Detail O aus Figur 2c), in Figur 3b (Detail T aus Figur 2c), in Figur 3c (Detail X aus Figur 2e) und in Figur 3d (Detail P aus Figur 2c) sind die Nuten 2 für die Dichtelemente 3 an der oberen Oberfläche 21 und die untere Oberfläche 22 des Abstandelements 1 zu erkennen.

Die Nuten weisen jeweils eine innere Nutflanke 4, eine äußere Nutflanke 5 und einen Nutgrund 10 auf.

Die innere Nutflanke 4 sowie die äußere Nutflanke 5 gehen in diesem Ausführungsbeispiel mit einem definierten Radius in den Nutgrund 10 über.

Die innere Nutflanke 4 und die äußere Nutflanke 5 sind im Wesentlichen parallel angeordnet.

Die Nuten 2 erstrecken sich jeweils von der oberen Oberfläche 21 und die untere Oberfläche 22 mit einer Tiefe K in das Abstandselement 1.

Jedoch sind auch durchaus Ausführungsbeispiele denkbar, in welchen die Nut 2 an der oberen Oberfläche 21 und die Nut 2 an der unteren Oberfläche 22 unterschiedliche Tiefen K aufweist.

Die innere Nutflanke 4 und die äußere Nutflanke 5 sind im Wesentlichen parallel zu einer zentralen Achse 12 des Abstandselements 1 angeordnet.

Weiters sind die innere Nutflanke 4 und die äußere Nutflanke 5 im Wesentlichen senkrecht zur oberen Oberfläche 21 des Abstandselements 1, der unteren Oberfläche 22 des Abstandselements 1 und der Erstreckung der Scheibe ausgebildet.

In Figur 3a sind weiterhin Zentriervorsprünge 18 zu erkennen, welche mit Zentrieröffnungen 19 eines weiteren Abstandselements 1 zusammenwirken, um eine genaue Ausrichtung der Abstandselemente 1 zueinander zu erreichen.

Die scheibenförmigen Abstandselemente 1 können in drei Zonen unterteilt werden.

Dies wären zunächst ein erster Abschnitt I, welcher vom inneren Teil der Scheibe gebildet wird.

Ein äußerer Teil der Scheibe bildet den zweiten Abschnitt II, welcher gegenüber dem ersten Abschnitt I parallel versetzt ist, und zwar sowohl axial als auch radial.

Der schräg verlaufende dritte Abschnitt III verbindet den ersten Abschnitt I mit dem zweiten Abschnitt II.

Durch die schräglauende Verbindung kann bei der Herstellung des Abstandselements 1 durch Spritzgießen erzielt werden, dass keine unnötigen Barrieren für den eingespritzten plastifizierten Kunststoff bestehen.

Im Stand der Technik waren die Unterseitenabstandselemente 1 im dritten Abschnitt III symmetrisch zu den Oberseiten geformt. Hierdurch ergab sich eine Barriere, welche den Fluss des plastifizierten Kunststoffs behinderte.

In Figur 3d (Detail P aus Figur 2b) sind die Durchtrittsöffnungen 7 – in dieser Ausführungsform radial ausgeführt – im Schnitt zu erkennen.

In Figur 3b (Detail Q aus Figur 2e) ist zu erkennen, dass sowohl an der unteren Oberfläche 22 als auch an der oberen Oberfläche 21 Führungsstege 9 zur Führung des Mediumstroms vorgesehen sind.

In den weiteren Detaildarstellungen aus den Figuren 4a (Detail G aus Figur 2a) und Figur 4b (Details S aus Figur 2b) sind im größeren Detail die Nuten 2 zu erkennen.

Es ist sehr gut zu erkennen, dass die äußeren Nutflanken 5 der Nuten 2 entlang ihrer Längserstreckung einen veränderlichen Abstand von den inneren Nutflanken 4 der Nuten 2 und von der zentralen Achse 12 des Abstandselements 1 aufweisen.

Die äußere Nutflanke 5 der Nuten 2 ist in diesem Ausführungsbeispiel jeweils entlang ihrer Längserstreckung mit einem kontinuierlich und/oder periodisch, genau genommen sinusförmig, verändernden Abstand von einer inneren Nutflanke 4 der jeweiligen Nut 2 und/oder von einer zentralen Achse 12 des Abstandselements 1 ausgebildet.

Die innere Nutflanke 4 ist jeweils entlang der Längserstreckung der jeweiligen Nut 2 mit einem einen konstanten Abstand zu der zentralen Achse 12 des Abstandselementes 1 und/oder der zentralen Öffnung 6 des Abstandselements 1 ausgebildet.

In den weiteren Detaildarstellungen aus den Figuren 4a (Detail G aus Figur 2a) und Figur 4b (Details S aus Figur 2b) sind ebenfalls die sowohl an der oberen Oberfläche 21 als auch an der unteren Oberfläche 22 des Abstandselements 1 vorhandenen Führungsstege 9 zu erkennen.

In den Figuren 4a und 4b sind des Weiteren die Durchtrittsöffnungen 7 sowie die bereits erwähnten Ausnehmungen 20 zu erkennen.

Die Figuren 5a und 5b zeigen perspektivische Ansichten des Ausführungsbeispiels eines Abstandselements 1 aus den vorhergehenden Figuren.

Es ist für die Erfindung nicht wesentlich, wie genau die Abstandselemente 1 geformt sind. Beispielsweise können diese auch plattenförmig sein und an den Außenseiten verspannt sein.

Bezugszeichenliste:

1	Abstandelement
2	Nut
3	Dichtelement
4	innere Nutflanke
5	äußere Nutflanke
6	zentrale Öffnung
7	Durchtrittsöffnung
8	Strukturelement
9	Führungssteg
10	Nutgrund
11	Membrankissen
12	zentrale Achse
13	Druckrohr
14	Spannbolzen
15	Leitung
16	Öffnung
17	Leitung
18	Zentriervorsprung
19	Zentrieröffnung
20	Ausnehmung
21	obere Oberfläche
22	untere Oberfläche
K	Tiefe

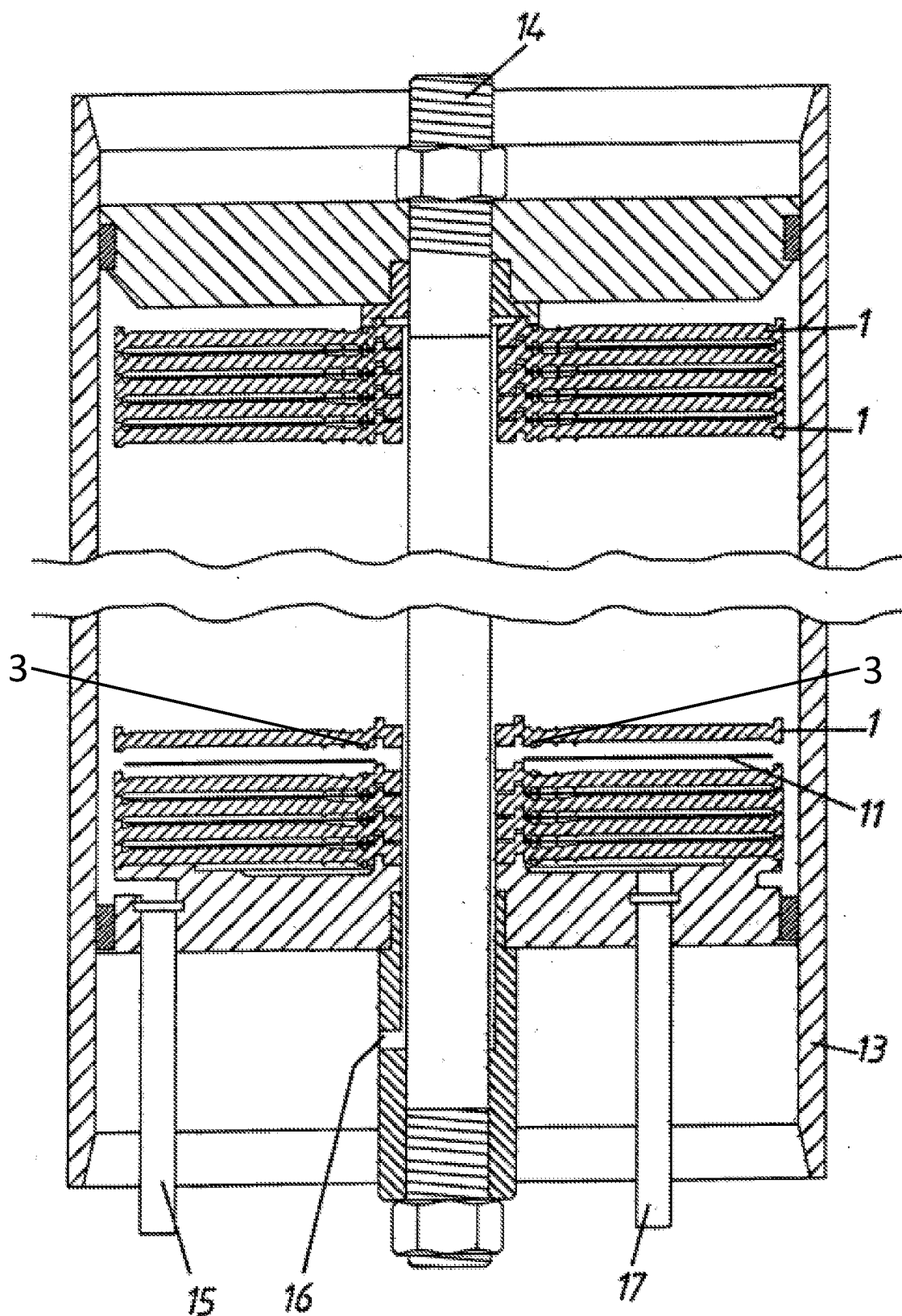
Innsbruck, am 5. Jänner 2022

Patentansprüche:

1. Abstandselement zum Einsatz in einer Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien, welches im Wesentlichen flächig, insbesondere in Form einer Scheibe, ausgebildet ist, mit einer Nut (2) zur Aufnahme eines Dichtelements (3), dadurch gekennzeichnet, dass eine äußere Nutflanke (5) der Nut (2) entlang einer Längserstreckung der Nut (2) einen veränderlichen Abstand von einer inneren Nutflanke (4) der Nut (2) und/oder von einer zentralen Achse (12) des Abstandselements (1) aufweist.
2. Abstandselement nach Anspruch 1, wobei sich der Abstand der äußeren Nutflanke (5) von einer inneren Nutflanke (4) der Nut (2) und/oder von einer zentralen Achse (12) des Abstandselements (1) kontinuierlich und/oder periodisch, vorzugsweise sinusförmig, entlang der Längserstreckung verändert.
3. Abstandselement nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Nut (2) – vorzugsweise vollständig – umlaufend um die zentrale Achse (12) des Abstandselementes (1) angeordnet ist.
4. Abstandselement nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die innere Nutflanke (4) und/oder die äußere Nutflanke (5) im Wesentlichen parallel zu einer zentralen Achse (12) des Abstandselements (1) und/oder im Wesentlichen senkrecht zu einer oberen Oberfläche (21) des Abstandselements (1), einer unteren Oberfläche (22) des Abstandselements (1) und/oder einer Erstreckung der Scheibe ausgebildet ist.
5. Abstandselement nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die innere Nutflanke (4) entlang der Längserstreckung der Nut (2) einen konstanten Abstand zu einer zentralen Achse (12) des Abstandselementes (1) und/oder einer zentralen Öffnung (6) des Abstandselements (1) aufweist.

6. Abstandselement nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Durchtrittsöffnungen (7) zum Hindurchführen des Strömungsmediums durch das Abstandselement (1) vorgesehen sind.
7. Abstandselement nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an einer unteren Oberfläche (22) und an einer oberen Oberfläche (21) des flächigen Abstandselementes (1) jeweils eine Nut (2) mit einer einen entlang der Längserstreckung veränderlichen Abstand von der inneren Nutflanke (4) und/oder von der zentralen Achse (12) aufweisenden äußere Nutflanke (5) vorgesehen sind.
8. Abstandselement nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an einer oberen Oberfläche (21) und/oder an einer unteren Oberfläche (22) des Abstandselementes (1) Führungsstege (9) in Fließrichtung des Strömungsmediums angeordnet sind.
9. Abstandselement nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an einer oberen Oberfläche (21) des Abstandselementes (1) Zentriervorsprünge (18) und vorzugsweise zur Verhinderung eines Verdrehens mit den Zentriervorsprüngen (18) eines weiteren Abstandselementes (1) zusammenwirkende Zentrieröffnungen (19) vorgesehen sind.
10. Abstandselement nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abstandselement (1) einen ersten Abschnitt (I) und einen zweiten im Wesentlichen zum ersten Abschnitt (I) parallel versetzten Abschnitt (II) aufweist, welche über einen schräg verlaufenden dritten Abschnitt (III) verbunden sind.
11. Vorrichtung zum Filtern und Trennen von Strömungsmedien mit zumindest einem Abstandselement (1) – vorzugsweise einer Vielzahl von Abstandselementen (1) – nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

Innsbruck, am 5. Jänner 2022

Fig. 1

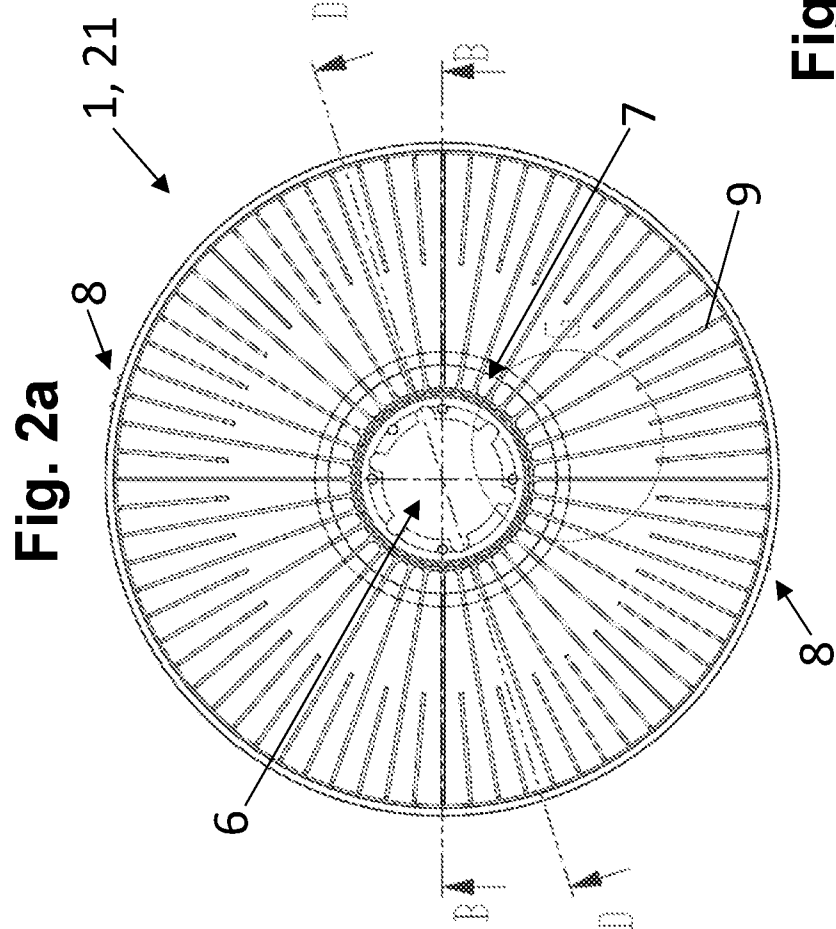
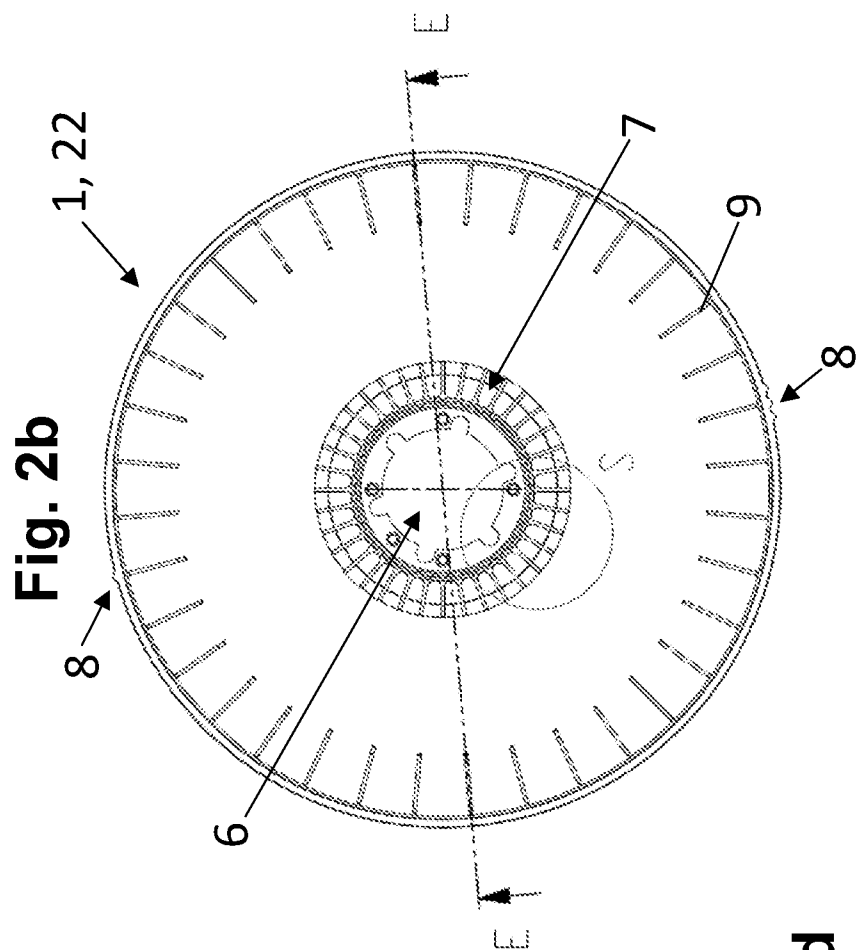


Fig. 2d
D-D

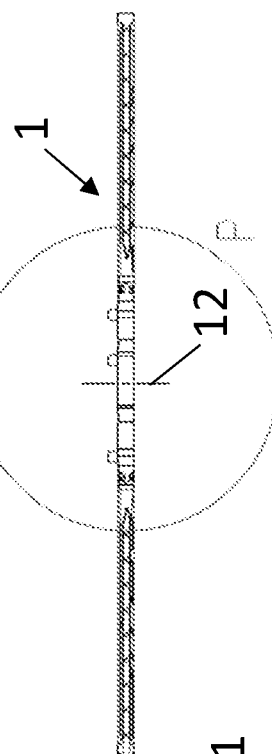


Fig. 2c
B-B

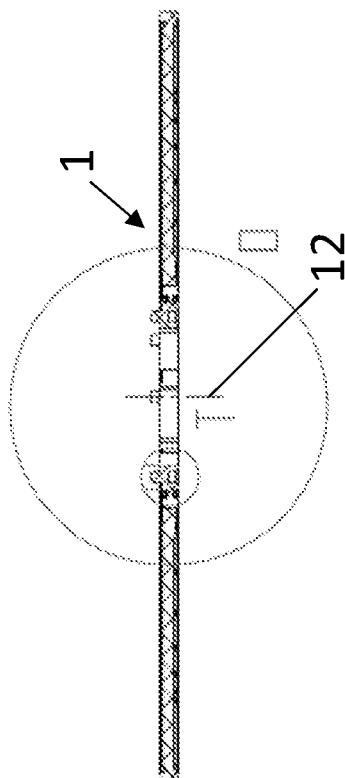


Fig. 2e
E-E

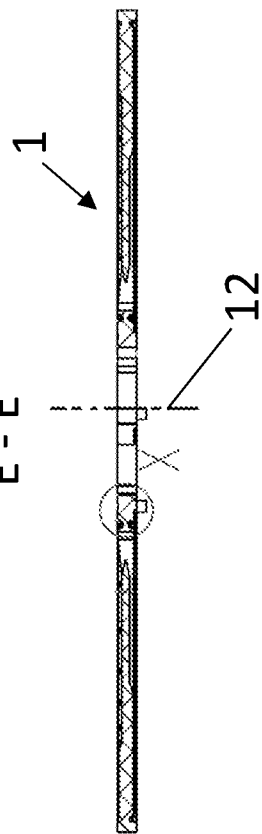


Fig. 3a
Detail O

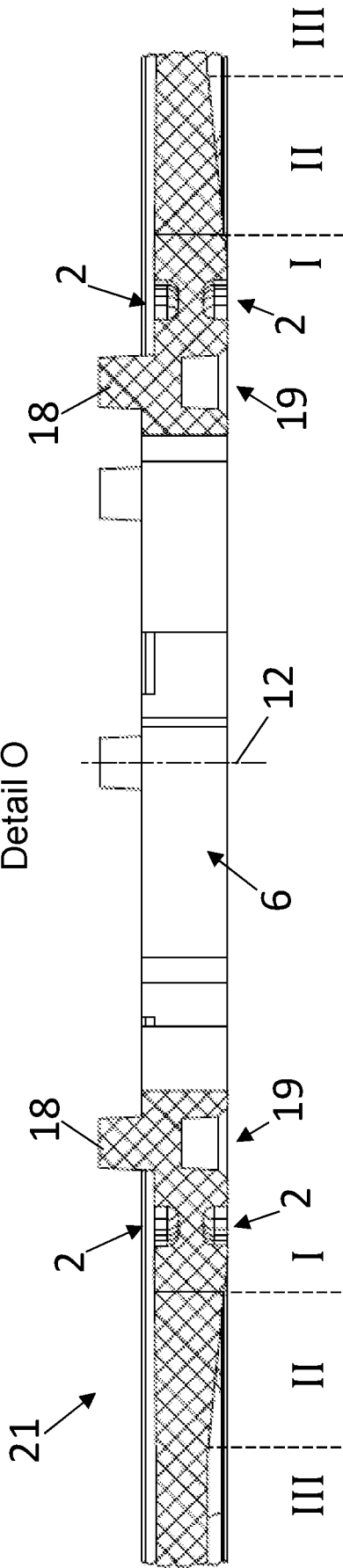


Fig. 3c
Detail X

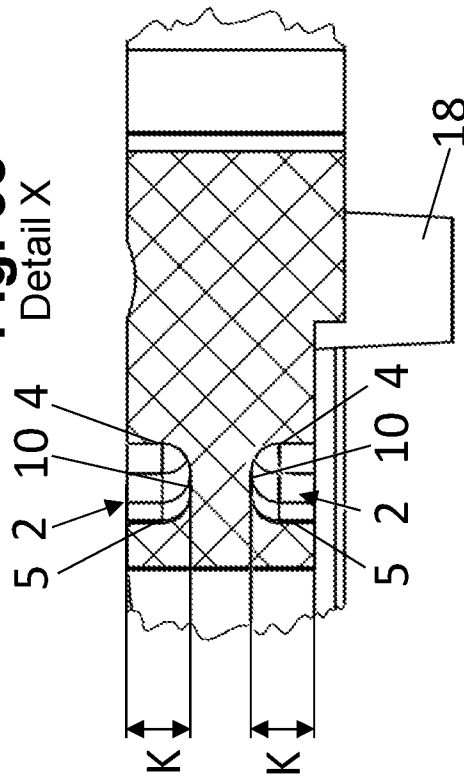


Fig. 3b
Detail T

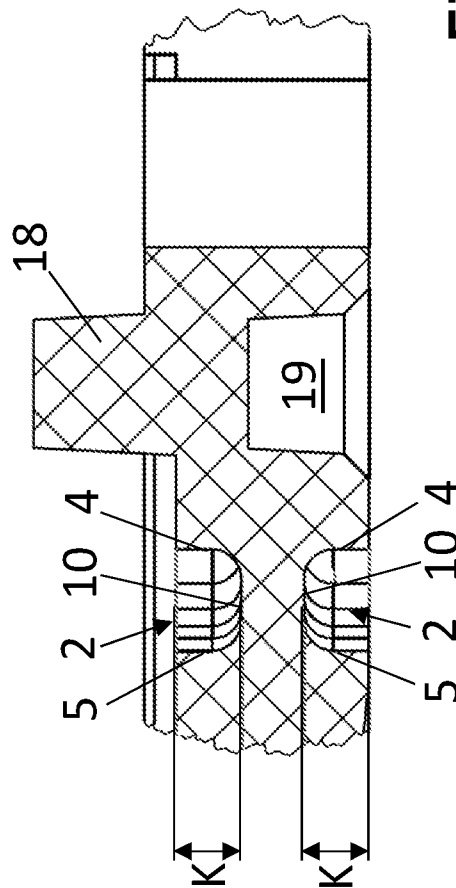


Fig. 3d
Detail P

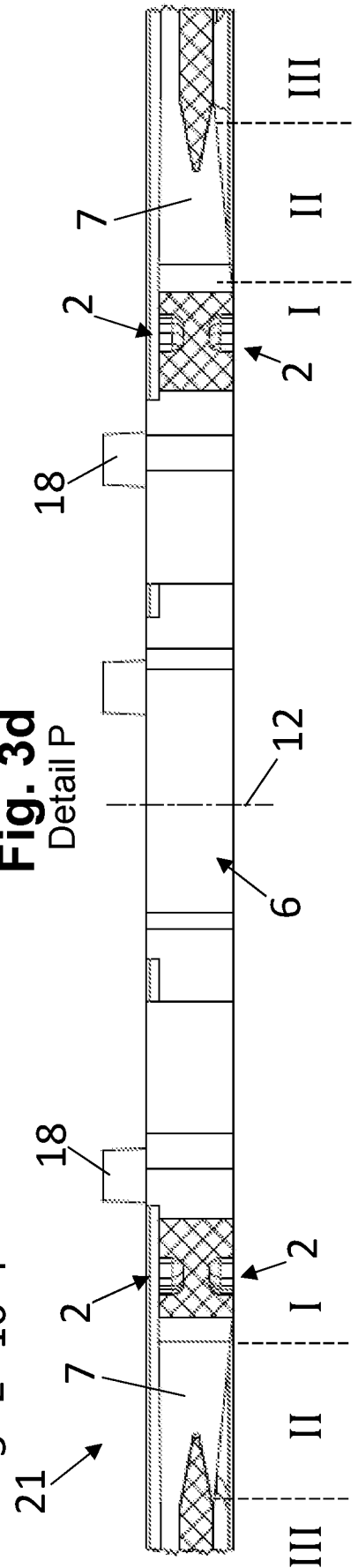


Fig. 4a
Detail G

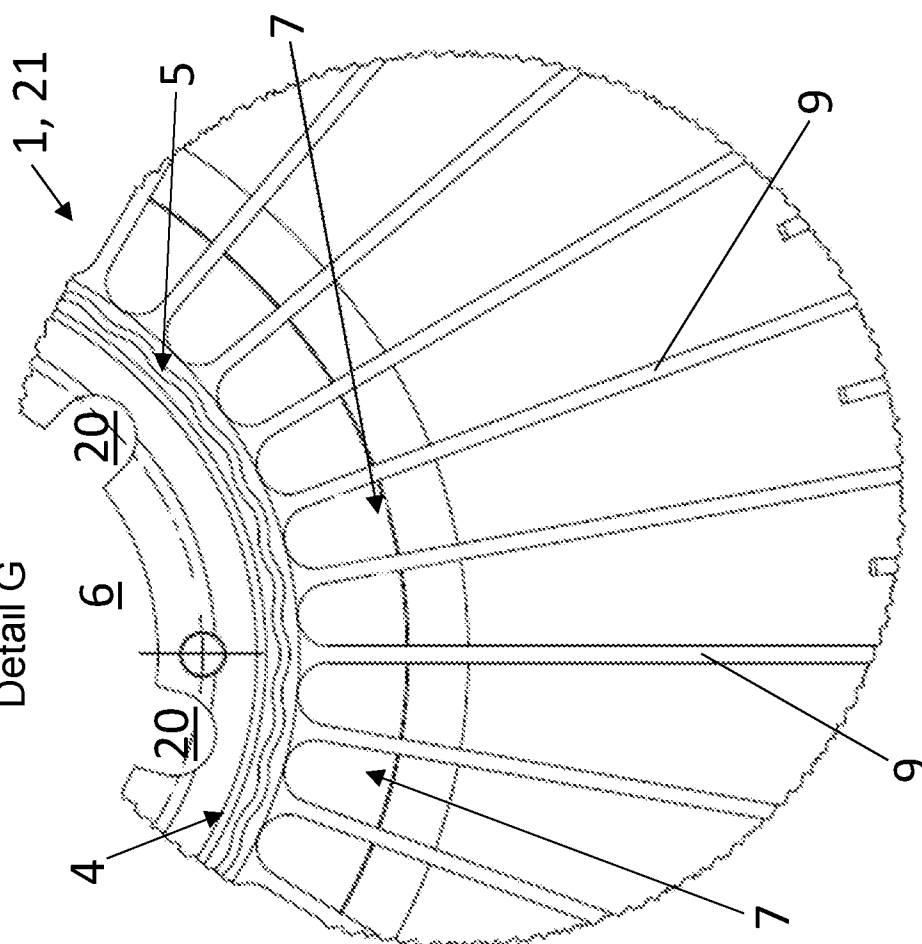


Fig. 4b
Detail S

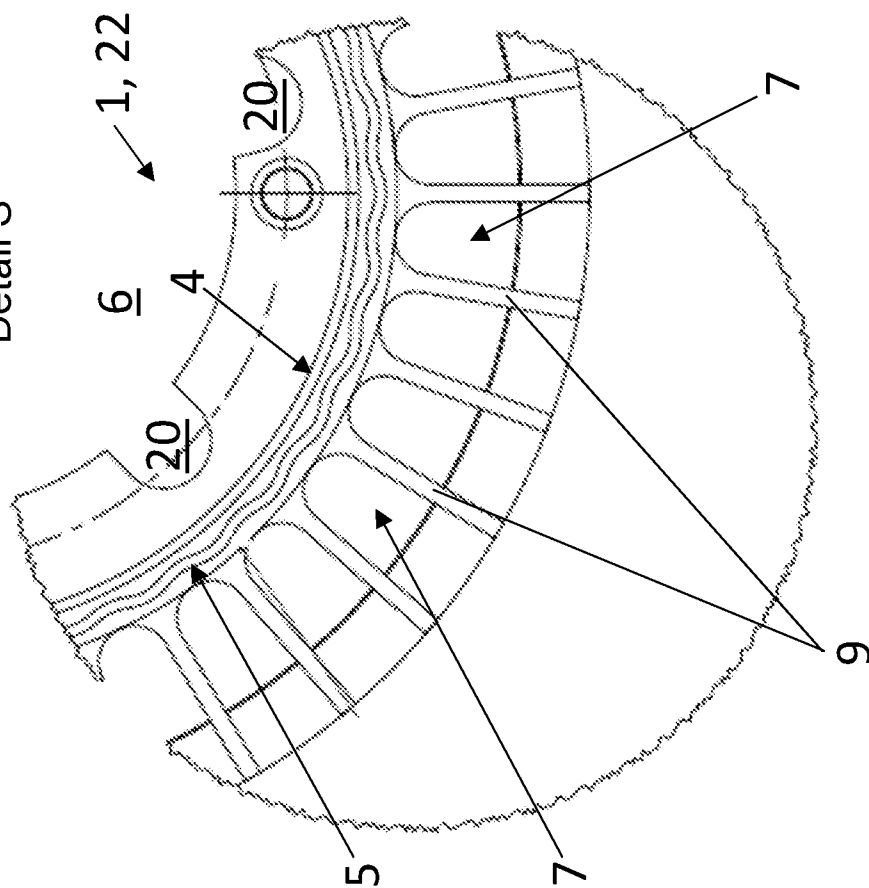


Fig. 5a

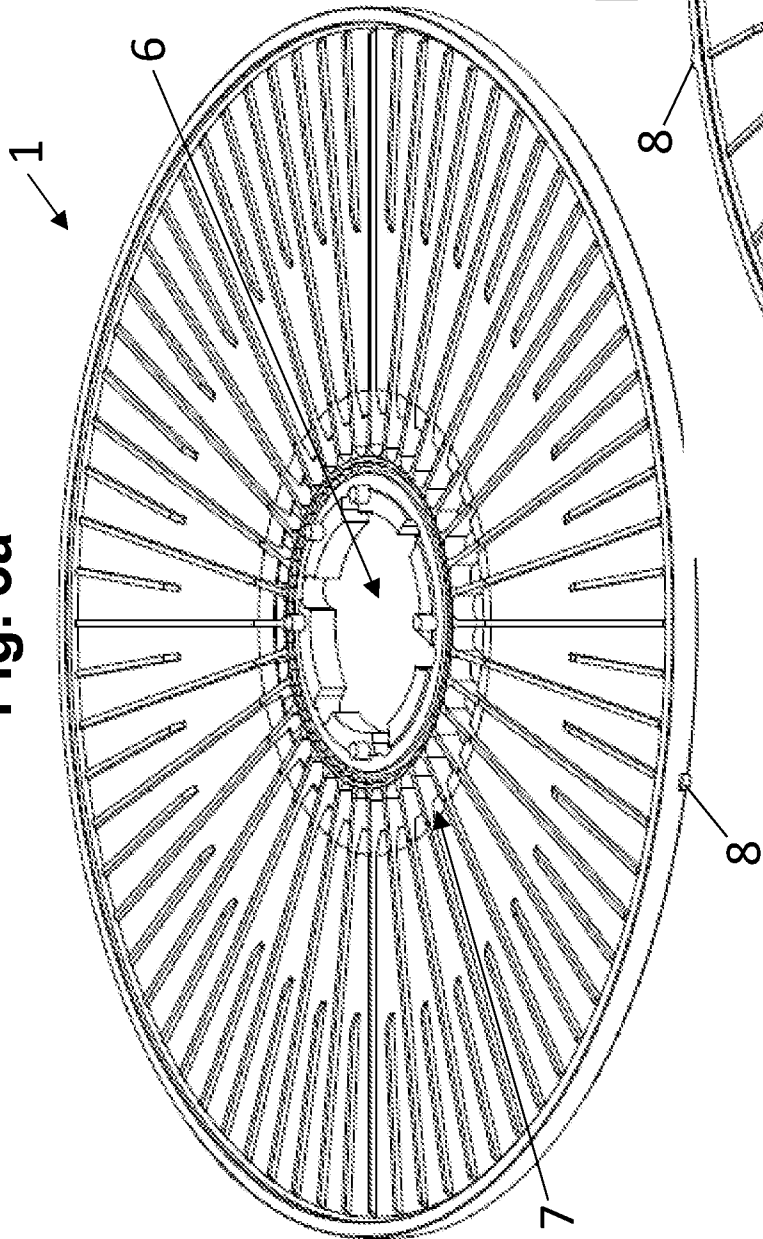


Fig. 5b

