

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **80890014.6**

⑤① Int. Cl.³: **H 01 J 41/12, H 01 T 20/02**

②② Anmeldetag: **04.02.80**

③⑩ Priorität: **20.11.79 AT 7384/79**

⑦① Anmelder: **Fleck, Carl Maria, Dr., Schelleingasse 14, A-1040 Wien (AT)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **27.05.81**
Patentblatt 81/21

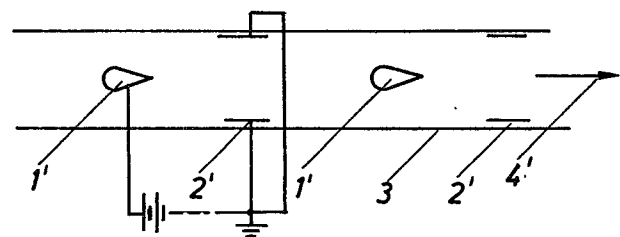
⑦② Erfinder: **Fleck, Carl Maria, Dr., Schelleingasse 14, A-1040 Wien (AT)**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR GB IT NL SE**

⑦④ Vertreter: **Piso, Eberhard, Dr. et al, Patentanwälte Dipl.-Ing. Herbert C.E. Krause Dr. Eberhard Piso Gluckgasse 1, A-1010 Wien 1 (AT)**

⑤④ **Vorrichtung zur Erzeugung einer gerichteten Strömung eines gasförmigen Mediums.**

⑤⑦ Vorrichtung zur Erzeugung einer gerichteten Strömung eines gasförmigen Mediums, z. B. eines Luftstromes unter Ausnützung des elektrischen Windes, wobei zur Bildung der Ionen eine unter hohem elektrischen Feld stehende Elektrode (1'), etwa ein Draht vorgesehen ist, an welchem bei atmosphärischen Drücken im Bereich der Townsendentladung oder der Glimmentladung ein Entladungsstrom zwischen 10^{-6} A/cm² und 10^{-1} A/cm², vorzugsweise zwischen 10^{-5} A/cm² und 10^{-3} A/cm², fließt, eine vorzugsweise aus Leitflächen eines Strömungskanals (3) gebildete Gegenelektrode (2') angeordnet ist, und in bevorzugter Weise die Kanten der Leitflächen im wesentlichen parallel zu den Entladungsdrähten verlaufen, so daß sich die Ionen in eine Richtung (4') oder zumindest in einem Sektor der um die Emissionspunkte der Entladungselektrode (1') gedachten Kugeln mit einem Öffnungswinkel, der weniger als 180° beträgt, bewegen.



EP 0 029 421 A1



Vorrichtung zur Erzeugung einer gerichteten Strömung
eines gasförmigen Mediums

- 1 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung
einer gerichteten Strömung eines gasförmigen Mediums,
z.B. eines Luftstromes unter Ausnützung des elektrischen
Windes.
- 5 Im Bereich des normalen atmosphärischen Druckes werden
Luftströmungen heute ausnahmslos mechanisch erzeugt, ob-
wohl eine Reihe physikalischer Effekte bekannt sind, die
zu einer Bewegung von Luft führen. So ist das Pumpen von
Gasen durch Adsorption, durch Abkühlung und Erwärmung,
10 durch Diffusion und durch elektrische Ladungen (elektri-
scher Wind, vergl. etwa Bergmann Schaefer Bd.II, Seiten
10 und 474) bekannt und wird zu Sonderzwecken auch durch-
geführt, hat aber technisch keine Bedeutung erlangt. Man
verläßt sich bei atmosphärischen Drücken nach wie vor
15 auf mechanische Gebläse der verschiedensten Bauart, zu
denen auch Flüssigkeitspumpen wie Wasserstrahlpumpen
u.dgl. zählen. Anders sieht dies in Bereichen verminder-
ten Druckes aus. Hier werden eine Reihe verschiedener physi-
kalischer Effekte ausgenützt, wie etwa bei den Adsorptions-
20 pumpen verschiedenster Konstruktion, Ionengitterpumpen,
Diffusionspumpen, Kryopumpen etc. Auch der elektrische
Wind wurde bei geringen Drücken, etwa im Bereich zwischen

- 1 Vorvakuum und Hochvakuum zum Gastransport vorgeschlagen (vgl. z.B. Deutsche Patentschrift 265 534).

Aufgabe der Erfindung ist es, die eingangs erwähnte Vorrichtung so auszubilden, daß sie bei atmosphärischen

- 5 Drücken anwendbar ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der Ionen eine unter hohem elektrischen Feld stehende Elektrode, etwa ein Draht vorgesehen ist, an welchem im Bereich der Townsendentladung oder der Glimmentladung ein Entladungsstrom vorzugsweise zwischen 10^{-5} A/cm^2 und 10^{-3} A/cm^2 fließt, daß eine vorzugsweise aus Leitflächen eines Strömungskanals gebildete Gegenelektrode angeordnet ist, daß die Kanten der Leitflächen parallel zu den Entladungsdrähten verlaufen, sodaß sich die Ionen in eine Richtung oder zumindest in einem Sektor der um die Emissionspunkte der Entladungselektrode gedachten Kugeln mit einem Öffnungswinkel, der weniger als 180° beträgt, bewegen. Wenn die Feldstärke am Draht so bemessen ist, daß sich eine Townsendentladung oder eine Glimmentladung ausbildet, so fließen Anodenströme zwischen 10^{-6} A/cm^2 und 10^{-1} A/cm^2 . Soll der Pumpvorgang in Luft ohne zu große Geräuschentwicklung und Ozonbildung ablaufen, so wird der Entladungsstrom vorzugsweise im Bereich zwischen 10^{-5} A/cm^2 und 10^{-3} A/cm^2 liegen.

- 25 Bemerkenswert ist der günstige Wirkungsgrad, da durch die Übereinstimmung von Ionenbewegung und Gebläse-richtung keine Turbulenzen im Gas erzeugt werden, was jedoch bei mechanischen Gebläsen prinzipiell nicht vermeidbar ist. Erste Versuche ergaben, daß die Leistungsaufnahme eines solchen "Ionengebläses" unter den Wert von 1 Watt je bewegter Luftmenge von 1 l/s gesenkt werden kann, wenn keine zu hohen Luftgeschwindigkeiten oder Druckdifferenzen notwendig sind.

- 1 Eine vorzugsweise Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß auf der der Gegenelektrode abgewandten Seite der Entladungselektrode eine Hilfselektrode angeordnet ist, welche auf oder in der Nähe des Potentials der
- 5 Entladungselektrode liegt und daß die Ionen an einem unter Hochspannung stehenden Draht erzeugt werden und von diesem Entladungsdraht zu einer geerdeten Gegenelektrode driften, die vorzugsweise aus einem oder mehreren Leitblechen besteht, deren Kanten zu dem Entladungsdraht parallel verlaufen, und daß die Hilfselektrode ebenfalls aus
- 10 einem Leitblech mit zu dem Entladungsdraht parallelen Kanten besteht.

Der Gegenstand der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch an Hand beispielsweise Ausführungsformen näher

15 veranschaulicht, wobei Fig. 1 eine Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Elektrode und Gegenelektrode, Fig. 2 eine serienweise Schaltung von Elektrode und Gegenelektrode, Fig. 3 eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer serienweisen Schaltung

20 von Elektrode und Gegenelektrode und Fig. 4 eine spezielle Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit hintereinander und nebeneinander angeordneten Entladungsstrecken zeigen.

Gemäß Fig. 1 werden die Ionen innerhalb eines Führungs-

25 rohres 3 für den zu erzeugenden Gas oder Luftstrom durch ein radioaktives α -Präparat 1 erzeugt, wobei die Unipolarität durch die Aufladung eines Rohres oder eines Plattenpaares 2 erzielt wird, in dem sich Ionen der gleichen Polarität nicht entladen. Diesem Plattenpaar 2 gegenüber be-

30 findet sich im Führungsrohr 3 eine vorzugsweise geerdete ring- oder plattenförmige Gegenelektrode 4, sodaß sich ein gerichtetes Feld ausbildet, längs dessen Feldlinien 5 die unipolaren Gasionen in Richtung der Gegenelektrode 4 wan-

- 1 dern und durch Stoßprozesse mit neutralen Gasmolekülen,
wobei vorzugsweise eine Impulsübertragung in der Bewe-
gungsrichtung der Ionen stattfindet, eine makroskopische
Bewegung des Gases in Feldrichtung einleiten.
- 5 Gemäß Fig. 2 werden die Ionen über eine Spitzenentladung
erzeugt, wobei aus dem Plasmabereich um die hochaufgela-
dene Spitze 1' nur Ionen der gleichen Polarität austreten.
Die Spitze 1' ist so geformt, daß die Feldlinien aus dem
Plasmabereich der Spitze nur in Richtung der rechts von
10 der Spitze 1' liegenden ringförmigen Gegenelektrode 2'
laufen, sodaß sich durch ein isolierendes Führungsrohr 3
eine gerichtete Gas- oder Luftströmung 4 ausbilden kann.
Durch Hintereinanderschaltung mehrerer Ionenstrecken kann
neben einer Verstärkung der Gebläsewirkung auch die Be-
15 wältigung höherer Druckdifferenzen erreicht werden.

In Fig. 3 ist eine ähnliche Anordnung mit Entladungsdrähten
1" realisiert. Die einseitige Ionenbewegung bei Serien-
schaltung mehrerer Ionenstrecken wird durch eine Hilfs-
elektrode 2" der gleichen Polarität und Spannung erreicht,
20 während das Feld durch zwei geerdete Gegenelektroden 3"
aufgebaut wird. So kann sich durch isolierende Führungs-
platten 4" wieder eine Luftströmung 5' ausbilden, die durch-
aus mit der Gebläseleistung kleiner Zimmerventilatoren
vergleichbar ist.

- 25 In Fig. 4 ist eine technische Ausführung des in Fig. 3 dar-
gelegten Prinzips beschrieben. Dabei werden mehrere Ebenen
von Ionenstrecken übereinander angeordnet. Die geerdeten
Gegenelektroden 1"' sowie die Hilfselektroden 2"' auf Draht-
spannung können aus einem Blech gestanzt sein, wobei auch
30 die Entladungsdrähte an der Hilfselektrode 2"' mit Punkt-
schweißung 7 befestigt sind. Diese Anordnung setzt sich in
Schichten übereinander fort: 3"', 4"', 5"', 8. Eine Ab-

- 1 schlußelektrode 6 regelt die Menge der aus dem Gebläse austretenden Restionen (Pfeil). Eine isolierende Zwischenplatte 9 ermöglicht den Aufbau eines zweiten Gebläses, das mit Ionen der zweiten Polarität betrieben wird,
- 5 um statische Aufladungen des gepumpten Gases zu vermeiden und einen Fehlstrom im Versorgungsnetz zu verhindern.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

- 1 1. Vorrichtung zur Erzeugung einer gerichteten Strömung
eines gasförmigen Mediums, z.B. eines Luftstromes
unter Ausnützung des elektrischen Windes, dadurch ge-
kennzeichnet, daß zur Bildung der Ionen eine unter
5 hohem elektrischen Feld stehende Elektrode (2), etwa
ein Draht vorgesehen ist, an welchem bei atmosphäri-
schen Drücken im Bereich der Townsendentladung oder
der Glimmentladung ein Entladungsstrom zwischen
10⁻⁶ A/cm² und 10⁻¹ A/cm², vorzugsweise zwischen 10⁻⁵ A/cm²
10 und 10⁻³ A/cm² fließt, daß eine vorzugsweise aus Leit-
flächen eines Strömungskanals (3) gebildete Gegenelek-
trode (4) angeordnet ist, daß in bevorzugter Weise die
Kanten der Leitflächen (4) im wesentlichen parallel
zu den Entladungsdrähten (2) verlaufen, sodaß sich
15 die Ionen in eine Richtung (5) oder zumindest in einem
Sektor der um die Emissionspunkte der Entladungselek-
trode (2) gedachten Kugeln mit einem Öffnungswinkel,
der weniger als 180° C beträgt, bewegen (Fig. 1).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß auf der der Gegenelektrode (3") abgewandten Seite
der Entladungselektrode (1") eine Hilfselektrode (2")
angeordnet ist, welche auf oder in der Nähe des Poten-
tials der Entladungselektrode (1") liegt (Fig. 3).
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch
25 gekennzeichnet, daß die Ionen an einem unter Hoch-
spannung stehenden Draht (1") erzeugt werden und von
diesem Entladungsdraht (1") zu einer geerdeten Gegen-
elektrode (3") driften, die vorzugsweise aus einem
oder mehreren Leitblechen besteht, deren Kanten zu dem
30 Entladungsdraht (1") parallel verlaufen, und daß die

- 1 Hilfselektrode (2") ebenfalls aus einem Leitblech mit
zu dem Entladungsdraht (1") parallelen Kanten besteht
(Fig. 3).
- 4.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
5 gekennzeichnet, daß die Gegenelektrode und vorzugsweise
auch die Hilfselektrode aus Drähten bestehen, deren
Durchmesser größer sind, als der Durchmesser des Ent-
ladungsdrahtes, oder deren Temperatur tiefer ist, als
die des Entladungsdrahtes, oder die in mehrfacher Zahl
10 vorhanden sind.
- 5.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß sämtliche Potentiale der Anordnung
gespiegelt sind, d.h. Entladungs- und Hilfselektrode
auf oder in der Nähe des Erdpotentials und Gegenelektrode
15 auf Hochspannungspotential liegen.
- 6.Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
die in der Nähe des Erdpotentials befindliche Entladungs-
elektrode als Widerstandsdraht oder als Widerstandsband
ausgebildet und beheizt ist.
- 20 7.Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, daß Hilfselektrode, Entladungselektrode
und Gegenelektrode in verschiedenen Kombinationen mehrfach
neben- und hintereinander bzw. übereinander angeordnet sind.

Fig. 1

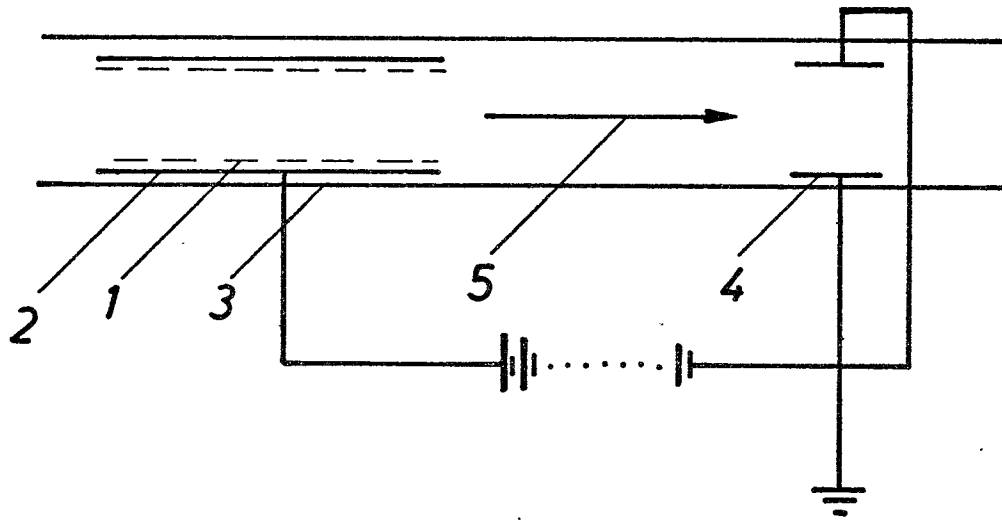


Fig. 2

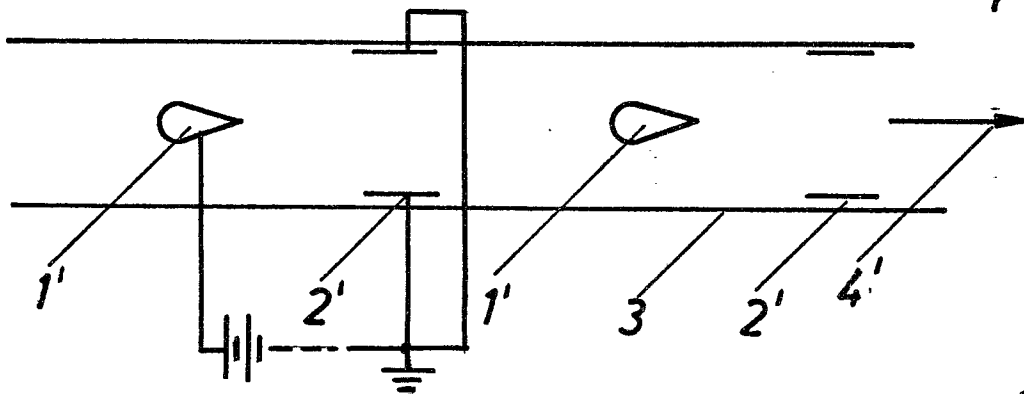
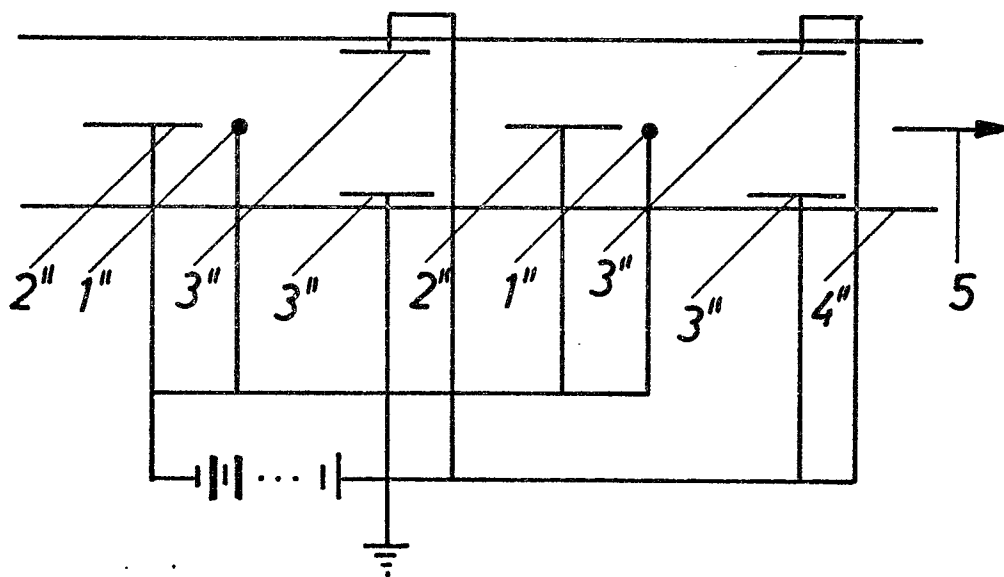


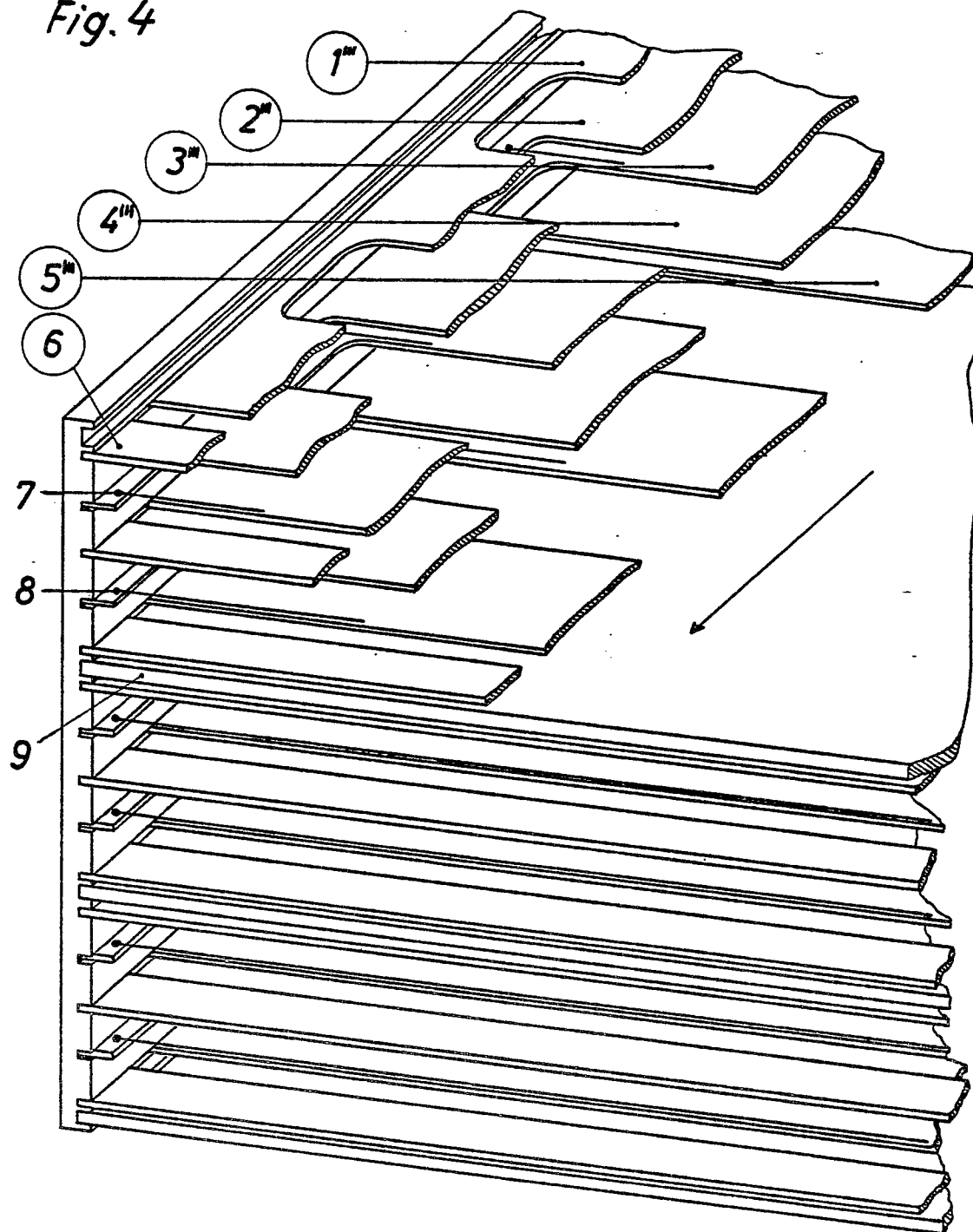
Fig. 3



21
2

0029421

Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0029421

Nummer der Anmeldung

EP 80 89 0014.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	US - A - 3 638 058 (R.S. FRITZIUS) * Spalte 1, Zeilen 4 bis 25; Spalte 1, Zeile 66 bis Spalte 2, Zeile 13 *	1,4,7	H 01 J 41/12 H 01 T 20/02
	-- US - A - 3 296 491 (T.T. BROWN) * Spalte 1, Zeilen 16 bis 30; Fig. 10 *	3,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			F 03 H 5/00 H 01 J 3/00 H 01 J 41/00 H 01 T 20/00 H 05 H 5/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 14-01-1981	Prüfer GESSNER