



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **94890173.1**

(51) Int. Cl.⁶ : **H01T 23/00**

(22) Anmeldetag : **14.10.94**

(30) Priorität : **18.10.93 AT 2081/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.06.95 Patentblatt 95/24

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT DE FR GB IT SE

(71) Anmelder : **Fleck, Carl Maria, Dr.**
Doktorberg 23, E5
A-2391 Kaltenleutgeben (AT)

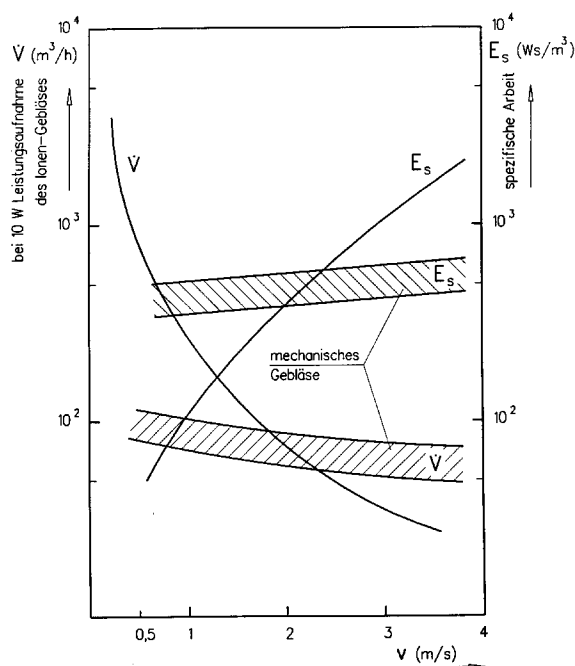
(72) Erfinder : **Fleck, Carl Maria, Dr.**
Doktorberg 23, E5
A-2391 Kaltenleutgeben (AT)

(74) Vertreter : **Kliment, Peter, Dipl.-Ing. Mag.-jur.**
Singerstrasse 8/3/8
A-1010 Wien (AT)

(54) **Gaselektronisches Gebläse.**

(57) Vorrichtung zur Erzeugung einer gerichteten Strömung in Luft mit mindestens einer Entladungselektrode und mindestens zwei im gleichen Abstand von dieser angeordneten Gegenelektroden, deren der Entladungselektrode nächstgelegene Mantellinien parallel zur Entladungselektrode verlaufen und die Gegenelektroden, im Querschnitt gesehen, eine der Entladungselektrode zugekehrte konvex gekrümmte Abrundung aufweisen und der Abstand zwischen den Entladungselektroden (1, 1') und den Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) mindestens 50mm beträgt. Um einen hohen Wirkungsgrad zu erzielen, ist vorgesehen daß die Entladungselektroden (1, 1') und Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) gegeneinander versetzt angeordnet und die Entladungselektroden (1, 1') annähernd in der Querschnitt-Mittenebene (16') zwischen zwei Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) angeordnet sind, wobei die Entladungselektroden (1) auf Erdpotential liegen und die Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) auf einem negativen Potential von mindestens 30kV und die den Entladungselektroden (1) zugekehrte konvexe Krümmung des Querschnittes der Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) einen Radius von mindestens 2mm aufweist.

Fig. 1



Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Erzeugung einer gerichteten Strömung in Luft unter Ausnutzung des elektrischen Windes gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten derartigen Vorrichtung sind die Gegenelektroden geerdet, sodaß die Entladungselektroden an einem positiven Potential liegen.

Dadurch ergibt sich jedoch das Problem, daß, da nicht nur die Gegenelektroden geerdet sind, sondern auch die Umgebung derselben, wie z.B. ein das Gebläse umgebendes Gehäuse, die Feldlinien von den Entladungselektroden nicht ausschließlich zu den Gegenelektroden verlaufen, sondern sich auch in der Umgebung verteilen und diese aufgeladen wird. Abgesehen von dem dadurch verminderten Wirkungsgrad kommt es aufgrund der Entladungserscheinungen auch zu einer dadurch bedingten Geräuscentwicklung.

Aus der EP PS 0029421 ist eine Vorrichtung zur Erzeugung einer gerichteten Strömung eines gasförmigen Mediums unter Ausnutzung des elektrischen Windes bekannt, die eine drahtförmige Entladungselektrode und mindestens zwei parallel zueinander ausgerichtete, auf einer Seite der Entladungselektrode und im gleichen Abstand zu ihr befindliche Gegenelektroden angeordnet sind, deren jeweils nächstgelegene Kante sich parallel zur drahtförmigen Entladungselektrode erstreckt, wobei der Entladungsstrom zwischen 10^{-6} A/cm² und 10^{-1} A/cm² beträgt.

Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten Lösung liegt in dem Umstand, daß die bekannte Vorrichtung bereits bei kleinen Geschwindigkeiten der Luft relativ große Mengen an Ozon erzeugt, die durch die Ansteuerung der Entladungselektrode mit negativ gepolter Hochspannung bedingt ist. Außerdem wird dabei nicht nur die Gegenelektrode durch die erzeugten Ionen negativ aufgeladen, sondern auch die Umgebung.

Bei dieser bekannten Lösung weisen die Gegenelektroden an der der Entladungselektrode zugewandten Seite scharfe Kanten auf, sodaß in diesem Bereich sehr hohe Feldstärken auftreten, die ebenfalls zu einer starken Ozonentwicklung beitragen.

Außerdem ist im bekannten Falle ein mehrstufiger Aufbau des Gebläses vorgesehen, wobei in jeder einzelnen Stufe Ozon produziert wird.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die sich durch einen hohen Wirkungsgrad auszeichnet und bei der die Erzeugung von Ozon minimiert ist.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Vorrichtung der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird sichergestellt, daß eine Aufladung der Umgebung, z.B. eines die Elektrodenanordnung umgebenden Gehäuses, unterbleibt, da lediglich die Gegenelektroden auf

einem vom Erdpotential unterschiedlichen Hochspannungspotential liegen. Dadurch ergibt sich auch ein entsprechend hoher Wirkungsgrad. Außerdem wird durch den angegebenen Krümmungsradius der Gegenelektroden in den den Entladungselektroden zugekehrten Bereichen sichergestellt, daß die Feldstärke keine extremen Werte erreicht, bei denen es zu einer stärkeren Ozonbildung kommt.

Dabei bedingt der hohe Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Gebläses ebenfalls eine entsprechende Reduzierung der Ozonbildung. So kann das erfindungsgemäße Gebläse mit 1Wh etwa 10m³ mit einer Geschwindigkeit von 2msec⁻¹ bis 100m³ mit einer Geschwindigkeit von 0,5msec⁻¹ bewegen. Dies bedeutet gegenüber dem Wirkungsgrad der Vorrichtung nach der EP-B1-29 421 eine Verbesserung des Wirkungsgrades um das ca. 10-fache.

Durch die Merkmale des Anspruchs 2 ergibt sich der Vorteil einer sehr strömungsgünstigen Führung der Luft im Bereich des Gebläses.

Die Merkmale des Anspruchs 3 ermöglichen eine sehr weitgehende Abscheidung von Aerosolen aus der das Gebläse durchströmenden Luft im Bereich der Gegenelektroden.

Um die Ausströmrichtung der Luft aus dem Gebläse variieren zu können, ohne dazu mechanische Leiteinrichtungen vorsehen zu müssen, können die Merkmale des Anspruchs 4 vorgesehen werden.

Eine weitere Verbesserung der Führung des Luftstromes durch das Gebläse ergibt sich durch die Merkmale des Anspruchs 6.

Die Merkmale des Anspruchs 7 ermöglichen eine Steuerung des Gebläses in Abhängigkeit von bestimmten Parametern.

Durch die Merkmale des Anspruchs 11 ergibt sich der Vorteil einer besonders günstigen Führung der Strömung der Luft durch das Gebläse, wobei der Krümmungsradius der Anordnung der Gegenelektroden so gewählt werden kann, daß sich in ihrem Querschnitt gleichbleibende Kanäle zwischen den Gegenelektroden oder den diese aufnehmenden Trägern ergeben, auch wenn die Gegenelektroden einen einem symmetrischen Flügelprofil entsprechenden Querschnitt aufweisen.

Durch die Merkmale des Anspruchs 15 ergibt sich der Vorteil, einer sehr einfach aufgebauten Sicherheitsschaltung, die bei Annäherung z.B. einer Hand eines Menschen an die Elektrodenanordnung eines erfindungsgemäßen gaselektronischen Gebläses sicher anspricht. Im Normalbetrieb bildet sich über die Hochspannungsquelle, Entladungselektrode(n), Luftstrecke, Gegenelektroden, Hochspannungsquelle ein Stromfluß aus, wobei kein Strom gegen Erde abfließt oder über Erde zufließt. Kommt es jedoch zu einer Annäherung eines mit Erdpotential in Verbindung stehenden elektrisch leitenden Körpers, z.B. einer Hand, so bildet sich ein Parallelzweig von der Hochspannungsquelle über die Gegenelektroden

zu Erde den mit Erde verbundenen Mittenanschluß der Brücke und weiter zur Hochspannungsquelle aus, wodurch die Brücke verstimmt wird und die Vergleichsschaltung den Schalter ansteuert, der die Versorgung der Hochspannungsquelle unterbricht. Dadurch ergibt sich ein Berührungsschutz, der sehr empfindlich eingestellt werden kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Diagramm verschiedener Parameter eines erfindungsgemäßen Gebläses und von mechanischen Gebläsen,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Konfigurationen von Entladungselektroden, Hilfselektroden und Gegenelektroden,

Fig. 3a eine weitere Ausbildung eines erfindungsgemäßen gaselektronischen Gebläses,

Fig. 3b die Elektrodenanordnung des Gebläses nach der Fig. 3a in axonometrischer Darstellung,

Fig. 4a eine Ansicht einer abgewandelten Ausführungsform einer Entladungselektrode und einer Gegenelektrode

Fig. 4b einen Schnitt durch die Elektroden nach der Fig. 4a,

Fig. 5a eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform einer Elektrodenanordnung mit einer Entladungselektrode, einer Hilfselektrode und einer Gegenelektrode

Fig. 5b einen Schnitt durch die Elektrodenanordnung nach der Fig. 5a,

Fig. 6 ein gaselektronisches Gebläse mit elektronisch gesteuertem Wechsel der Ausblasrichtung.

Fig. 7 zeigt ein gaselektronisches Gebläse, in das ein Elektrofilter integriert ist und

Fig. 8 schematisch eine Schutzschaltung für ein erfindungsgemäßes gaselektronisches Gebläse.

Die Fig. 1 zeigt eine Gegenüberstellung von Leistungsdaten eines erfindungsgemäßen Gebläses und mechanischen Gebläsen.

Dabei ist der Luftvolumenstrom v in $[m^3/h]$ auf der linken Ordinate bzw. die spezifische Gebläsearbeit in $[Ws/m^3]$ auf der rechten Ordinate und die Gebläsegeschwindigkeit in $[msec^{-1}]$ auf der Abszisse aufgetragen. Man sieht, daß für Geschwindigkeiten unter $2msec^{-1}$ das erfindungsgemäße gaselektronische Gebläse einem mechanischen Gebläse überlegen ist.

Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gebläses. Dabei sind aus elektrisch leitendem Draht hergestellte Entladungselektroden 1 vorgesehen, die durch Hilfselektroden 2 gegen mechanische Beschädigungen geschützt sind. Dabei sind die Entladungselektroden 1 und die jeweils zugehörigen, ebenfalls elektrisch leitenden Hilfselektroden 2 miteinander elektrisch leitend verbunden und an Erdpotential angeschlossen. Dabei

kann auch vorgesehen sein, daß die Entladungselektroden 1 und die zugehörigen Hilfselektroden 2 über einen Widerstand 10 (Fig. 7) mit dem Erdpotential verbunden sind, sodaß die genannten Elektroden auf einem Potential liegen, das nahe dem Erdpotential liegt.

Jede Entladungselektrode 1 wirkt mit zwei Gegenelektroden 3 zusammen, die in gleichen Abständen von den zugehörigen Entladungselektroden 1 angeordnet sind, wobei je zwei einer Entladungselektrode 1 zugeordnete Gegenelektroden 3 auch in gleichen Abständen von je einer durch eine Entladungselektrode 1 und der dieser zugeordneten Hilfselektrode 2 bestimmten Ebene angeordnet sind. Dadurch wirken auch, abgesehen von den außen liegenden Gegenelektroden 3 alle Gegenelektroden 3 auch mit je zwei Entladungselektroden 1 zusammen.

Der Durchmesser der Entladungselektroden 1 beträgt beim dargestellten Ausführungsbeispiel ca. $100\mu m$, jener der Hilfselektroden ca. 5mm und jener der Gegenelektroden ca. 10mm, wobei der Normalabstand der Gegenelektroden 3 von den Entladungselektroden 1 ca. 80mm beträgt. Erfindungsgemäß liegen die Gegenelektroden 3 auf einem negativen Potential, das bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ca. 50kV beträgt.

Durch das sich zwischen der, bzw. den Entladungselektrode(n) und den Gegenelektroden ausbildende elektrische Feld wird die umgebende Luft und Richtung der Pfeile 20 beschleunigt und strömt zwischen den Gegenelektroden 3 ab und zwischen den Entladungselektroden 1 zu.

Die Fig. 3a und 3b zeigen eine weitere Ausführungsform eines gaselektronischen Gebläses nach der Erfindung. Bei diesem sind die Entladungselektroden 1' durch symmetrische Flügelprofile, bzw. tropfenförmige Profile, im weiteren als symmetrische Flügelprofile bezeichnet, gebildet, die scharfe Abströmkanten 4 aufweisen. Dabei kann auf die nach der Ausführungsform gemäß Fig. 1 vorgesehenen Hilfselektroden 2 verzichtet werden, da die Flügelprofile eine ausreichende mechanische Stabilität aufweisen und gegen mechanische Beschädigungen weitgehend unempfindlich sind.

Die Gegenelektroden 3' weisen ebenfalls ein symmetrisches Flügelprofil bzw. ein tropfenförmiges Profil auf. Die Gegenelektroden 3' sind ähnlich den Gegenelektroden 3 nach der Fig. 2 angeordnet, d.h. in gleichen Abständen zu beiden Seiten der Symmetrieebene des Querschnittes einer jeden Entladungselektrode 1' und in gleichen Normalabständen von den Entladungselektroden 1'. Wie aus der Fig. 3a zu ersehen ist, sind die Entladungselektroden 1' und damit auch die Gegenelektroden 3' entlang eines Kreisbogens angeordnet. Dabei ist die Krümmung in Abhängigkeit von den Profilen der Gegenelektroden 3' gewählt, sodaß die zwischen den Gegenelektroden 3' verbleibenden Kanäle 16 im wesentlichen von

parallel zueinander verlaufenden Flächen 5, 5a der durch symmetrische Flügelprofile gebildeten Gegenelektroden 3' begrenzt sind, wie dies hinter den Abströmkanten der beiden obersten Gegenelektroden angedeutet ist.

Durch diese Anordnung wird nicht nur eine Fokussierung der Luftströmung erreicht, sondern auch eine Verwirbelung der Luftströmung hinter den Gegenelektroden 3' vermieden.

Die Entladungselektroden 1' liegen ebenso wie die Entladungselektroden 1 bei der Ausführungsform nach der Fig. 1, an Erdpotential oder an einem Potential, das nahe dem Erdpotential liegt, z.B. wenn die Entladungselektroden 1' über einen Widerstand mit dem Erdpotential verbunden sind. Dabei sind die Entladungselektroden 1' in der punktiert angedeuteten Querschnitts-Mittenebenen 16' der zwischen je zwei Gegenelektroden 3' verlaufenden Kanäle 16 angeordnet.

Die Fig. 4a zeigt eine Ansicht einer Entladungselektrode 1' und einer Gegenelektrode 3'. Dabei ist aus der Fig. 4a zu ersehen, daß in den Endbereichen 7, 7' der Entladungselektrode 1' diese ausgerundet ist, sodaß in den Endbereichen 7, 7' die scharfe Abströmkante 4 fehlt, da diese Endbereiche die Entladungselektrode 1' eine geringere Breite aufweist und somit der Abströmbereich des symmetrischen Flügelprofils weggeschnitten ist.

Die Fig. 4b zeigt die Anordnung der Entladungselektrode 1' und der Gegenelektroden 3' im Schnitt, wobei auch zu erkennen ist, daß die einander zugekehrten Flächen 5, 5a der benachbarten, ein symmetrisches Flügelprofil aufweisenden Gegenelektroden 3' parallel zueinander verlaufen und die Entladungselektrode 1' in der Querschnitts-Mittenebene 16' des von den Gegenelektroden 3' begrenzten Kanals 16 angeordnet ist.

Die Fig. 5a zeigt eine Ansicht einer Entladungselektrode 1 und einer weiteren Ausführungsform einer Gegenelektrode 3'' eines erfindungsgemäßen Gebläses mit einer durch einen Draht gebildeten Entladungselektrode 1 und einer zugehörigen Hilfselektrode 2, wobei die Entladungselektrode an mit der Hilfselektrode 2 gehaltenen Trägern 22 gehalten ist, die sich senkrecht zu dieser erstrecken. Bei dieser Ausführungsform ist ein der Entladungselektrode 1 gegenüberliegender Kunststoffträger 6 vorgesehen, der einen einem symmetrischen Flügelprofil, bzw. einem tropfenförmigen Profil entsprechenden Querschnitt aufweist und der eine Gegenelektrode 3'' trägt, die durch eine Metallbeschichtung des Kunststoffträgers 6 an dessen abgerundeter Anströmkante gebildet ist. Weiters weist auch die scharfe Abströmkante des Kunststoffträgers 6 eine Metallbeschichtung 8 auf, wobei die beiden Metallbeschichtungen vor den seitlich, abgerundeten Enden des profilierten Kunststoffträgers 6 enden.

Die an Erdpotential oder einem nahe diesem ge-

legenen Potential liegende Hilfselektrode 2 greift bei der Ausführungsform nach der Fig. 5 in einem Bogen um die Hochspannung, z.B. -50kV, führende Gegenelektrode 3'' herum. Dadurch ist auch ein entsprechender Berührungsschutz gegeben.

Die Metallbeschichtung 8 an der Abströmkante des Kunststoffträgers 6 kann über einen hochohmigen Widerstand mit Erdpotential verbunden sein. Dadurch kann die Aufladung der Metallbeschichtung 8 abgeleitet werden. Außerdem besteht dann auch die Möglichkeit einen Sensor vorzusehen, der bei Annäherung, z.B. einer Hand eines Benutzers, ein Signal gibt, das die Spannungsversorgung des Gebläses unterbricht.

Die Fig. 5b zeigt einen Querschnitt durch die Elektrodenanordnung nach der Fig. 5a. Dabei ist zu erkennen, daß die Metallbeschichtungen, von denen die eine die Gegenelektrode 3'' bildet und die andere (Metallbeschichtung 8) die Abströmkante und den dieser nahen Bereich des Kunststoffträgers 6 überdeckt, der mit über seine Länge durchgehenden Rillen 21 versehen ist, einander nicht berühren.

Die Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gebläses bei dem im Querschnitt einem symmetrischen Flügelprofil entsprechende Kunststoffträger 6 vorgesehen sind. An ihren konvex gekrümmten Anströmkanten, die den Entladungselektroden 1' gegenüberliegen, sind die Kunststoffträger 6 mit Gegenelektroden 3' versehen, wobei eine solche nur bei einem Kunststoffträger 6 dargestellt ist. Es sind jedoch alle Kunststoffträger 6 gleich ausgebildet und mit Rillen 21 versehen. Die Gegenelektroden 3' sind durch eine Metallbeschichtung gebildet und an einem negativen Hochspannungspotential von mindestens 30kV angeschlossen. Die Entladungselektroden 1' weisen ebenfalls einen Querschnitt auf, der einem symmetrischen Flügelprofil entspricht und das an Erdpotential liegt oder an einem Potential, das nahe dem Erdpotential ist.

Die Anordnung der Entladungselektroden 1' und der Gegenelektroden entspricht jener nach der Fig. 3a, 3b. Allerdings sind nach der Fig. 6 die Gegenelektroden 3' in Gruppen unterteilt, die mit zwei verschiedenen, nicht dargestellten Hochspannungseinheiten HV1 und HV2 verbunden sind. Diese Hochspannungseinheiten sind in ihren Spannungswerten veränderbar. Ändern diese Hochspannungseinheiten unabhängig voneinander und mit verschiedener zeitlicher Abfolge ihre Spannungswerte, so ändert sich die Strömungsrichtung der durch das Gebläse geförderten Luft. Damit kann die Strömungsrichtung des Gebläses ohne mechanisch bewegte Teile verändert werden.

In der Fig. 6 sind auch schematisch zwei Möglichkeiten der Anordnung der Gegenelektroden 3', bzw. der elektrisch leitenden Beschichtung 8 im Bereich der Abströmkante des Teiles 6 dargestellt.

Dabei kann die Gegenelektrode 3' durch einen

Blechteil gebildet sein, der mit Abkantungen 13 in entsprechende Ausnehmungen des Trägers 6 eingreift, oder aber es wird im Bereich der Anströmkante des Trägers 6, der im Querschnitt ein symmetrisches Flügelprofil, ähnlich einem Querschnitt durch einen Tropfen, aufweist, eine Metallschicht aufgebracht. Dies kann z.B. durch Aufspritzen geschehen.

Die Metallbeschichtung 8 im Bereich der Abströmkante des Trägers 6 kann, wie aus der Fig. 6 ersichtlich, durch Einschieben eines entsprechenden Formteiles in einen Schlitz 14 des Trägers 6 angebracht werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Herstellung eines im Querschnitt V-förmigen Blechteiles, dessen freie Schenkelenden Abkantungen 15 aufweisen, die in entsprechende Nuten des Trägers 6 eingreifen und in diesen verankert sind.

Fig. 7 zeigt ein erfindungsgemäßes gaselektronisches Gebläse mit integriertem Elektrofilter. Dabei sind in den Querschnitts-Mittenebenen 16' (nur im obersten Kanal 16 punktiert angedeutet) der Kanäle 16, die von den Flächen 5, 5a der Gegenelektroden 3' begrenzt sind, plattenförmige Elektroden 9 eingeschoben. Dabei sind diese plattenförmigen Elektroden 9 in den Querschnitts-Mittenebenen Entladungselektroden 1' angeordnet, deren Querschnitt ebenfalls einem symmetrischen Flügelprofil entspricht. Aus der Fig. 7 ist weiters ersichtlich, daß, wie bei allen Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen gaselektronischen Gebläses, alle Entladungselektroden im wesentlichen in den Querschnitts-Mittenebenen 16' der von benachbarten Gegenelektroden begrenzten Kanälen 16 angeordnet sind.

Die Entladungselektroden 1' sind bei der Ausführungsform nach der Fig. 7 miteinander elektrisch leitend verbunden und über einen Widerstand 10 mit Erdpotential verbunden. Dieser Widerstand 10 ist jedoch nicht unbedingt erforderlich und es können die Entladungselektroden 1' auch direkt an Erdpotential liegen.

Die Gegenelektroden 3' sind ebenfalls miteinander verbunden und liegen an einem negativen Hochspannungspotential HV1 von mindestens 30kV. Die plattenförmigen Elektroden 9 sind ebenfalls miteinander elektrisch leitend verbunden und liegen ebenfalls an einem negativen Hochspannungspotential HV2, das sich jedoch von jenem der Gegenelektroden 3' unterscheidet. Dabei soll die Potentialdifferenz zwischen dem Potential HV1 und HV2 so gewählt werden, daß sich eine Feldstärke von ca. 1kV/mm im Kanal 16 ergibt.

Durch die langen Ionenwege von der Entladungselektrode 1' zur Gegenelektrode 3' ergibt sich eine hohe spezifische Aufladung der Aerosole, die im elektrischen Feld zwischen den plattenförmigen Elektroden 9 und den Gegenelektroden 3' mit hohem Wirkungsgrad abgeschieden werden. Dadurch wird die durch die Kanäle 16 strömende Luft nicht nur beschleunigt sondern gleichzeitig auch durch Abschnei-

den der Aerosole gereinigt.

Die Fig. 8 zeigt eine Schutzschaltung für ein erfindungsgemäßes gaselektronisches Gebläse. Diese weist eine mit Niederspannung versorgbare Hochspannungsquelle 110a, 110b auf, wobei ein Transformator 110b vorgesehen ist, der über einen Schalter S, wie lediglich schematisch angedeutet ist, mit einer Phase P und einem Nulleiter N eines Netzes verbunden und mit Netzspannung versorgbar ist. Dieser Transformator 110b ist mit einer Hochspannungskaskade 110a verbunden, die ausgangsseitig mit den Gegenelektroden 3 verbunden ist.

Niederspannungsseitig ist die Kaskade 110a mit einer Brücke R1, R2, R3, R4 verbunden, die weiters mit den Entladungselektroden 1 und den Hilfelektroden 2 verbunden ist.

Der Mittenanschluß M1 des Brückenzeiges R1, R2 ist mit Erdpotential und einen Eingang eines Differenzverstärkers V verbunden und der Mittenanschluß M2 des Brückenzeiges R3, R4 ist mit dem zweiten Eingang des Differenzverstärkers V verbunden.

Der Differenzverstärker V ist mit einem nicht dargestellten elektromagnetischen Auslöser des Schalters S verbunden und löst diesen aus, sobald die Differenzspannung zwischen den beiden Mittenanschlüssen M1, M2 einen bestimmten Betrag übersteigt.

Im Normalbetrieb ergibt sich der strichliert angedeutete Stromfluß i, bei dem die Brücke R1, R2, R3, R4 im Gleichgewicht ist und praktisch keine Potentialdifferenz zwischen den Mittenanschlüssen M1 und M2 herrscht, wobei praktisch alle von den Entladungselektroden 1 ausgesandten Ionen von den Gegenelektroden aufgefangen werden und kein Strom aus der Brücke zum Erdpotential abfließt oder über dieses in die Brücke zufließt.

Nähert sich jedoch ein elektrisch leitender und mit Erdpotential verbundener Körper, z.B. eine Hand eines Menschen den Gegenelektroden 3, so bildet sich ein Parallelzweig über die Hochspannungsquelle 110a, 110b, die Gegenelektroden 3 Erdpotential, den Mittenanschluß M1 den Brückenweig R1, R2 und zurück zur Hochspannungsquelle 110a, 110b aus, wodurch die Brücke R1, R2, R3, R4 verstimmt wird. Übersteigt die Annäherung ein bestimmtes Maß und damit auch die Verstimmung der Brücke, so gibt der Differenzverstärker V, der zweckmäßigerweise mit einem Schwellwertschalter kombiniert ist, ein Signal ab und der Auslöser des Schalters S bewirkt ein Öffnen des Schalters S, wodurch die Spannungsversorgung der Elektroden 1, 3 unterbrochen wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung einer gerichteten Strömung in Luft unter Ausnutzung des elektrischen Feldes

- schen Windes, wobei zur Bildung der Gasionen eine Entladungselektrode und nach Bedarf eine Hilfselektrode vorgesehen sind und der Entladungselektrode mindestens zwei parallel zueinander ausgerichtete, auf der der Hilfselektrode abgewandten Seite der Entladungselektrode und im gleichen Abstand von dieser Gegenelektroden angeordnet sind, deren der Entladungselektrode nächstgelegene Mantellinien parallel zur Entladungselektrode verlaufen und die Gegenelektroden, im Querschnitt gesehen, eine der Entladungselektrode zugekehrte konvex gekrümmte Abrundung aufweisen und der Abstand zwischen den Entladungselektroden (1, 1') und den Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) mindestens 50mm beträgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entladungselektroden (1, 1') und Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) gegeneinander versetzt angeordnet und die Entladungselektroden (1, 1') annähernd in der Mittelebene zwischen zwei Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) angeordnet sind, wobei die Entladungselektroden (1) auf Erdpotential oder einem gegenüber diesem nur wenig verschiedenen Potential liegen und die Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) auf einem negativen Potential von mindestens 30kV und die den Entladungselektroden (1) zugekehrte konvexe Krümmung des Querschnittes der Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) einen Radius von mindestens 2mm, vorzugsweise von mindestens 4mm aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenelektroden (3') ein symmetrisches Flügelprofil aufweisen, deren konvex gekrümmte Vorderkante den Entladungselektroden (1) zugekehrt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jedem von zwei ein Flügelprofil aufweisenden Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) begrenzten Kanal (16) eine plattenförmige Elektrode (9) vorgesehen ist, die in der Mittenbene des Kanals (16) gehalten und mit einem Potential verbunden ist, das gegenüber jenem, an dem die Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) liegen, unterschiedlich ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei nebeneinanderliegende Gruppen von Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) an verschiedenen Hochspannungsquellen (HV1, HV2) liegen, die ihre Spannung gegeneinander unterschiedlich in einem Zeitmaß von Sekunden bis Minuten verändern.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an den Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) anliegende Hochspannung sehr deutliche, mindestens 10 % ihres absoluten Wertes betragende hochfrequente Wechselstromanteile aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hilfs- und die Entladungselektroden (2, 3) zu einem symmetrischen Flügelprofil zusammengefaßt sind, wobei die scharfen Abströmkanten (4) den Gegenelektroden (3'; 3'', 6) zugekehrt sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an den Entladungselektroden (1, 1') und gegebenenfalls an den Hilfselektroden (2) anliegende Spannung in Abhängigkeit von den Signalen eines Temperatur- oder Staubsensors geregelt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenelektroden (3, 3'; 3'', 6) durch eine elektrisch leitende Beschichtung oder einen Metallteil, z.B. einer Stahlfolie, gebildet ist, die auf einen Träger (6), der z.B. aus Kunststoff oder Keramik hergestellt ist, gebildet ist, wobei die elektrisch leitende Beschichtung oder der Metallteil im den Entladungselektroden (1, 1') zugekehrten Bereich angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei an einem elektrisch isolierenden Träger (6) angebrachten Gegenelektroden (3''), an diesem Träger (6) im von den Entladungselektroden (1, 1') abgekehrten Bereich eine weitere elektrisch leitende Beschichtung (8) angebracht ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die längenspezifische Leistung der Entladungselektrode (1, 1') maximal 30 Watt pro Meter, vorzugsweise maximal 10 Watt pro Meter freier Elektroden Draht oder scharfe Abströmkante (4) der Entladungselektrode (1') beträgt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die flügel förmigen Entladungselektroden (1') und die dazugehörenden flügel förmigen Gegenelektroden (3'; 3'', 6) im Querschnitt gesehen, im wesentlichen entlang eines Kreisbogens angeordnet sind, wobei die Mittenebenen der Querschnitte der Elektroden (1', 3', 3'', 6) radial ausgerichtet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenelektroden (3, 3', 3'') zumindest an der der bzw. den Entladungselektroden (1, 1') zugekehrten Seite

eine Nickelbeschichtung oder eine Chrombeschichtung, oder eine Chrom-Nickelbeschichtung, oder eine Gold- oder Platinbeschichtung oder eine Kombination dieser Beschichtungen aufweisen.

5

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die der bzw. den Entladungselektroden (1, 1') zugekehrten Bereiche der Gegenelektroden (3, 3', 3'') aus einer korrosionsfesten Legierung mit mindestens einem Hauptbestandteil aus den Elementen Ni, Cr, Co, Ta, W oder Zr hergestellt ist.

10

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenelektroden (3, 3', 3'') aus Zircaloy hergestellt sind.

15

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der eine über eine Niederspannung versorgbare Hochspannungsquelle vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Niederspannungsseite der Hochspannungsquelle (110a, 110b) über eine Brückenschaltung (R1, R2, R3, R4) mit den Entladungselektroden (1, 1') verbunden ist und die Hochspannungsseite mit den Gegenelektroden (3, 3', 3''), wobei die beiden Mittenanschlüsse (M1, M2) der beiden Brückenzweige (R1, R2; R3, R4) mit einer Vergleichschaltung, vorzugsweise einem Differenzverstärker (V), verbunden sind, die, bzw. der einen Schalter (S) der Hochspannungsquelle (110a, 110b) steuert, und einer der beiden Mittenanschlüsse (M1) mit Erdpotential verbunden ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

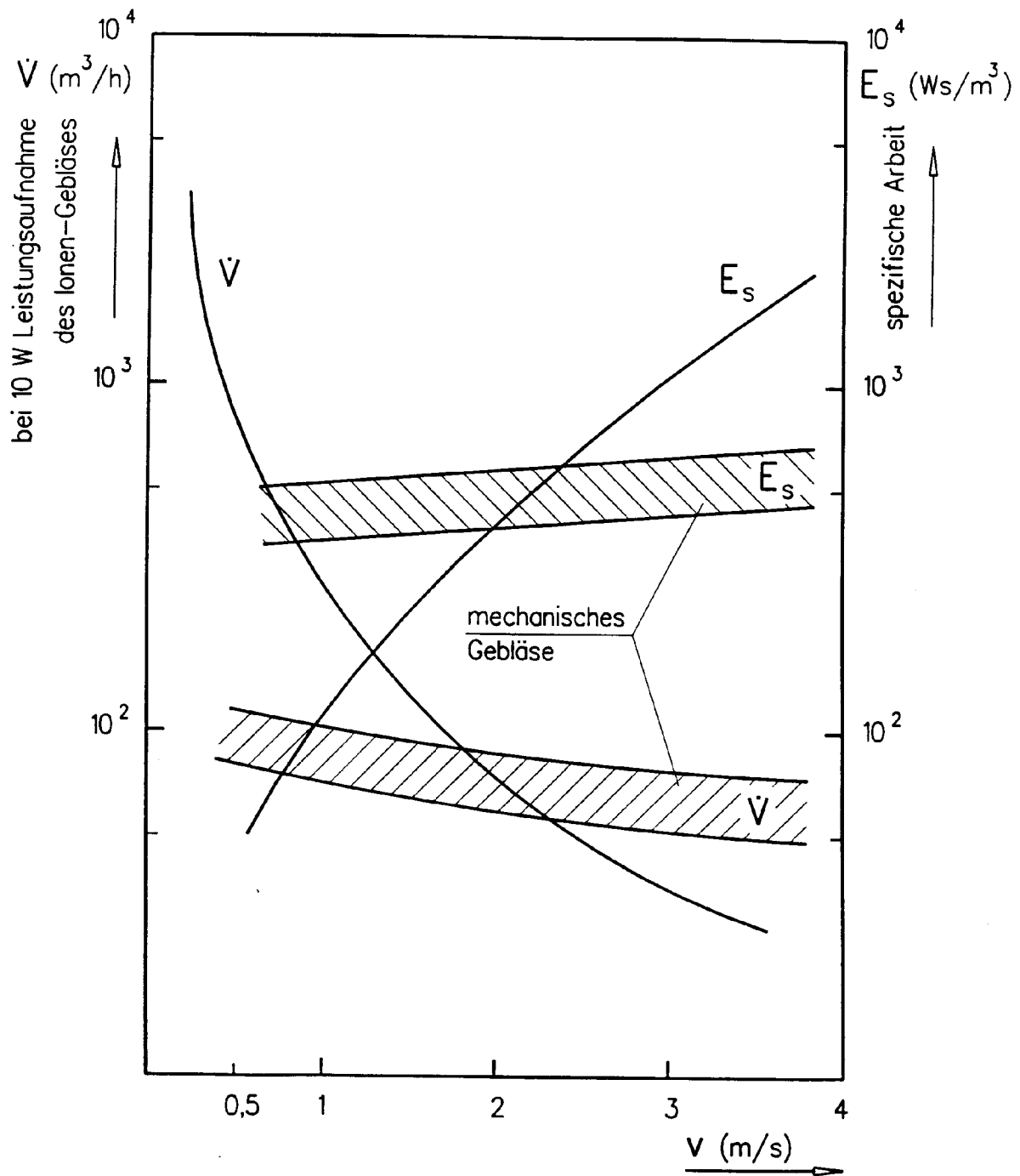


Fig. 2

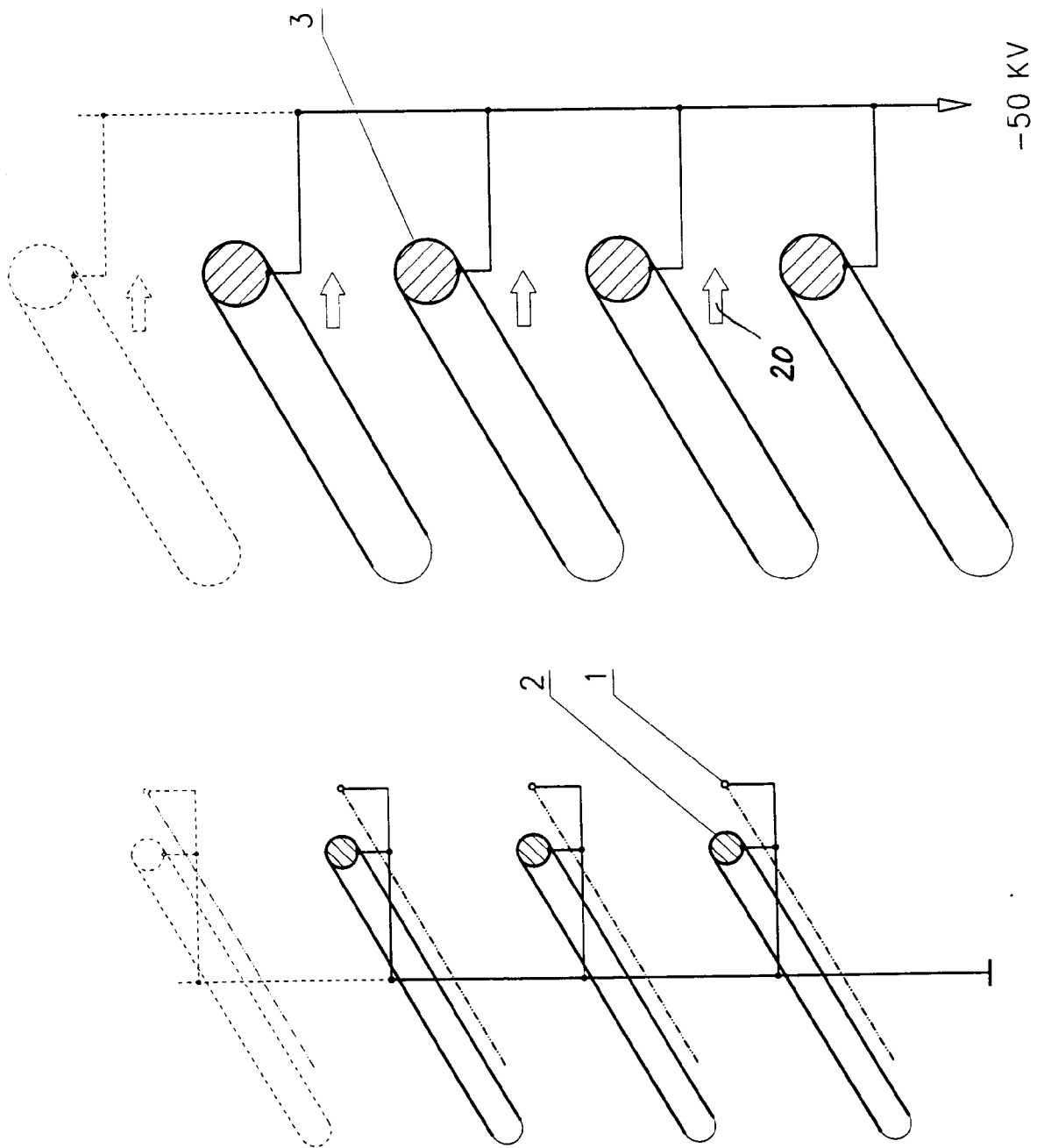


Fig. 3a

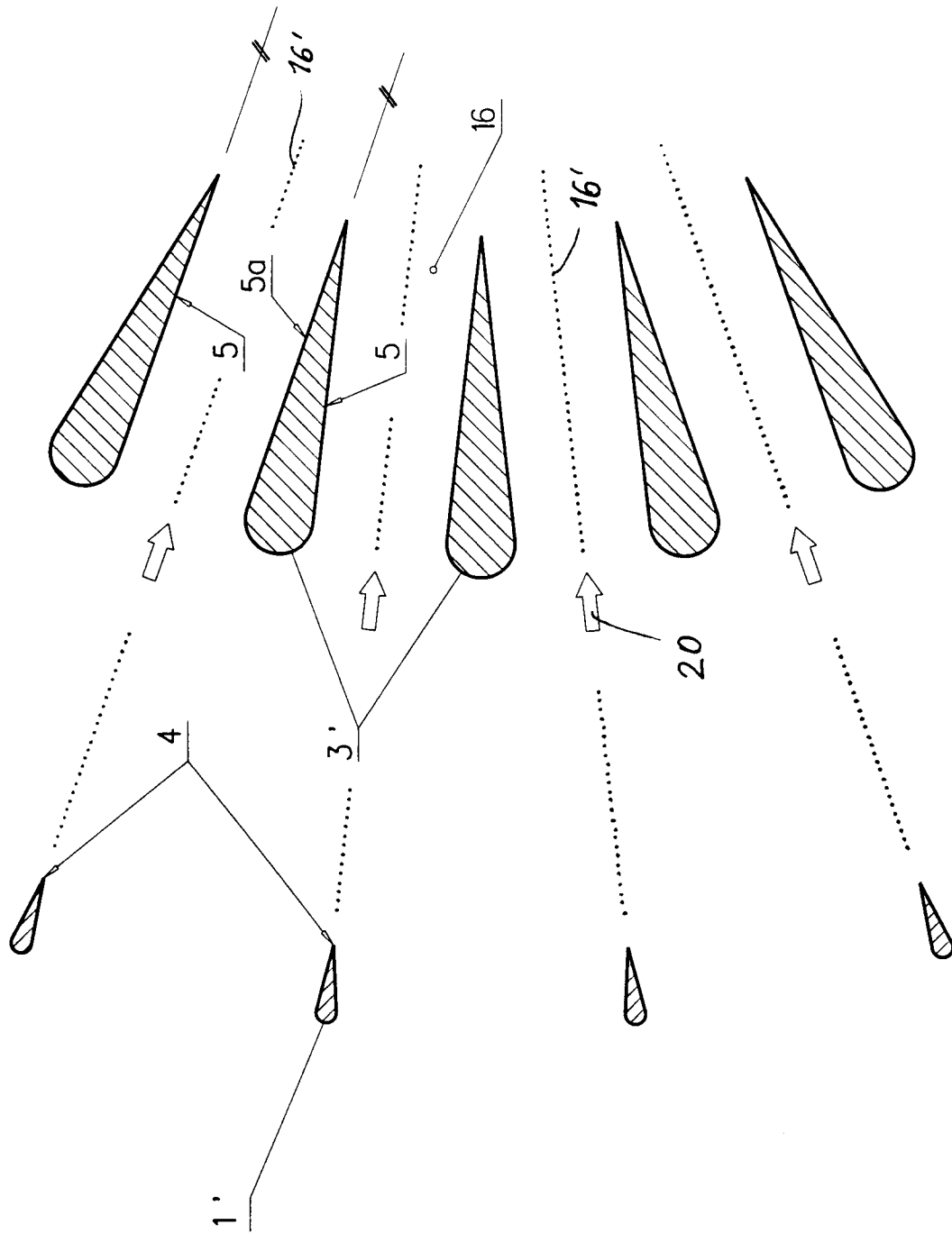


Fig. 3b

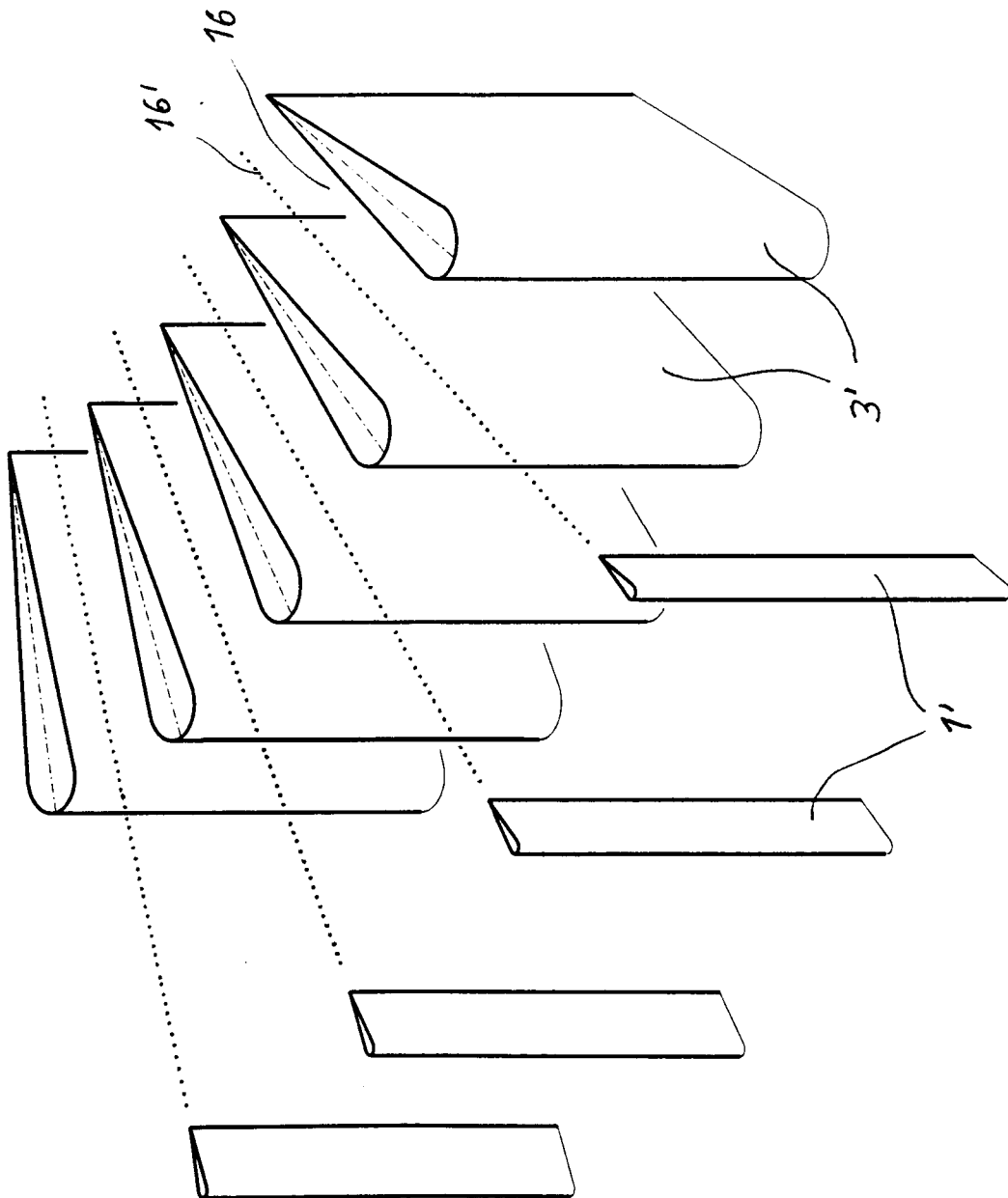


Fig. 4a

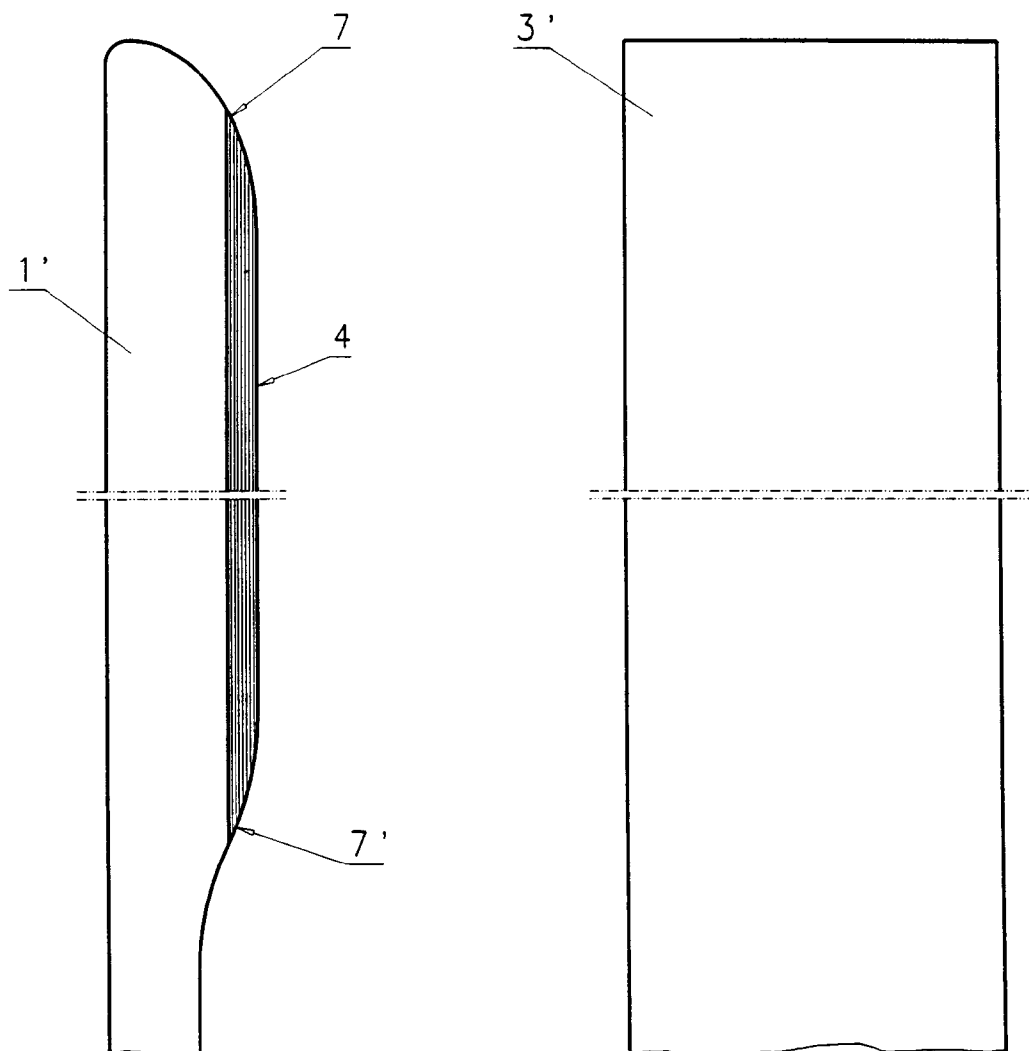


Fig. 4b

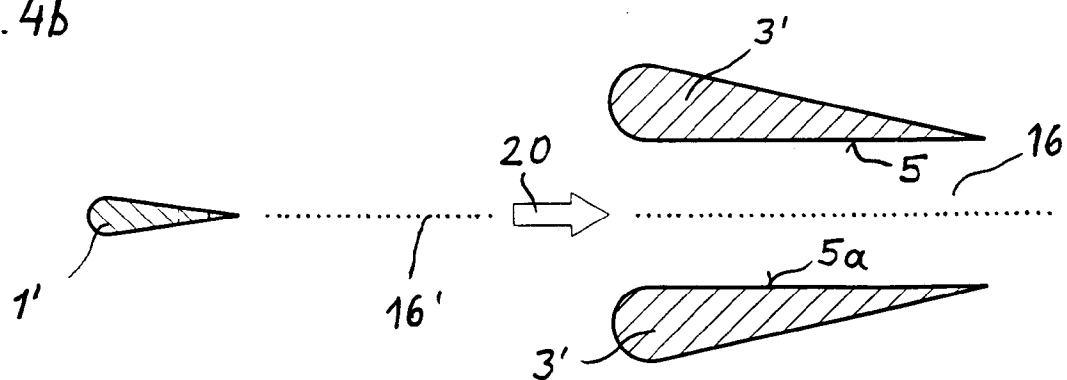


Fig. 5a

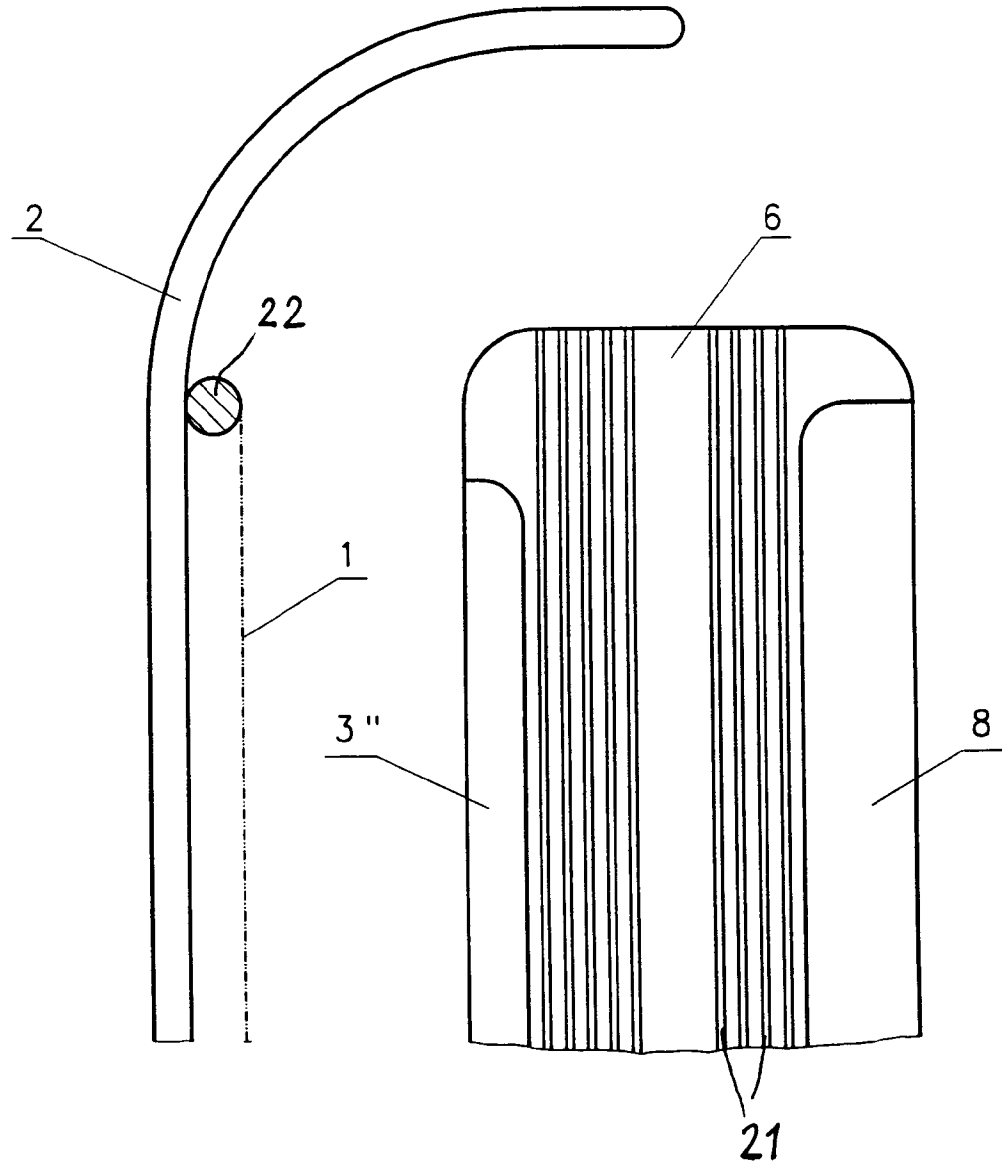


Fig. 5b

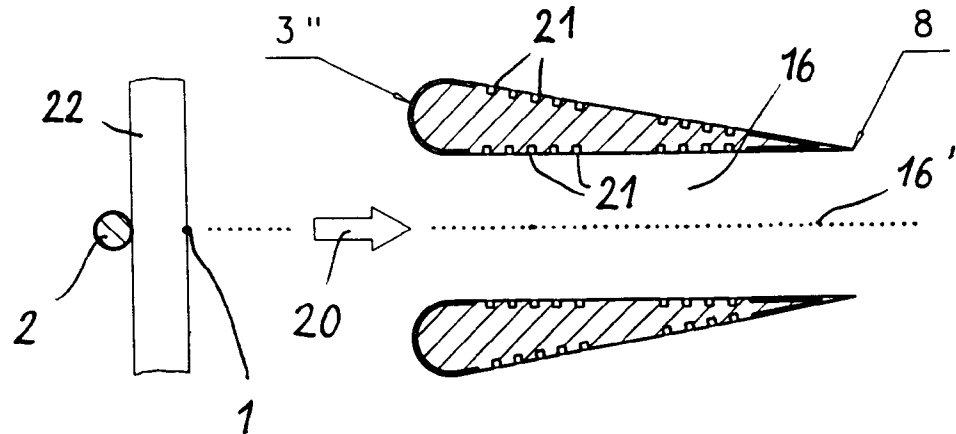


Fig. 6

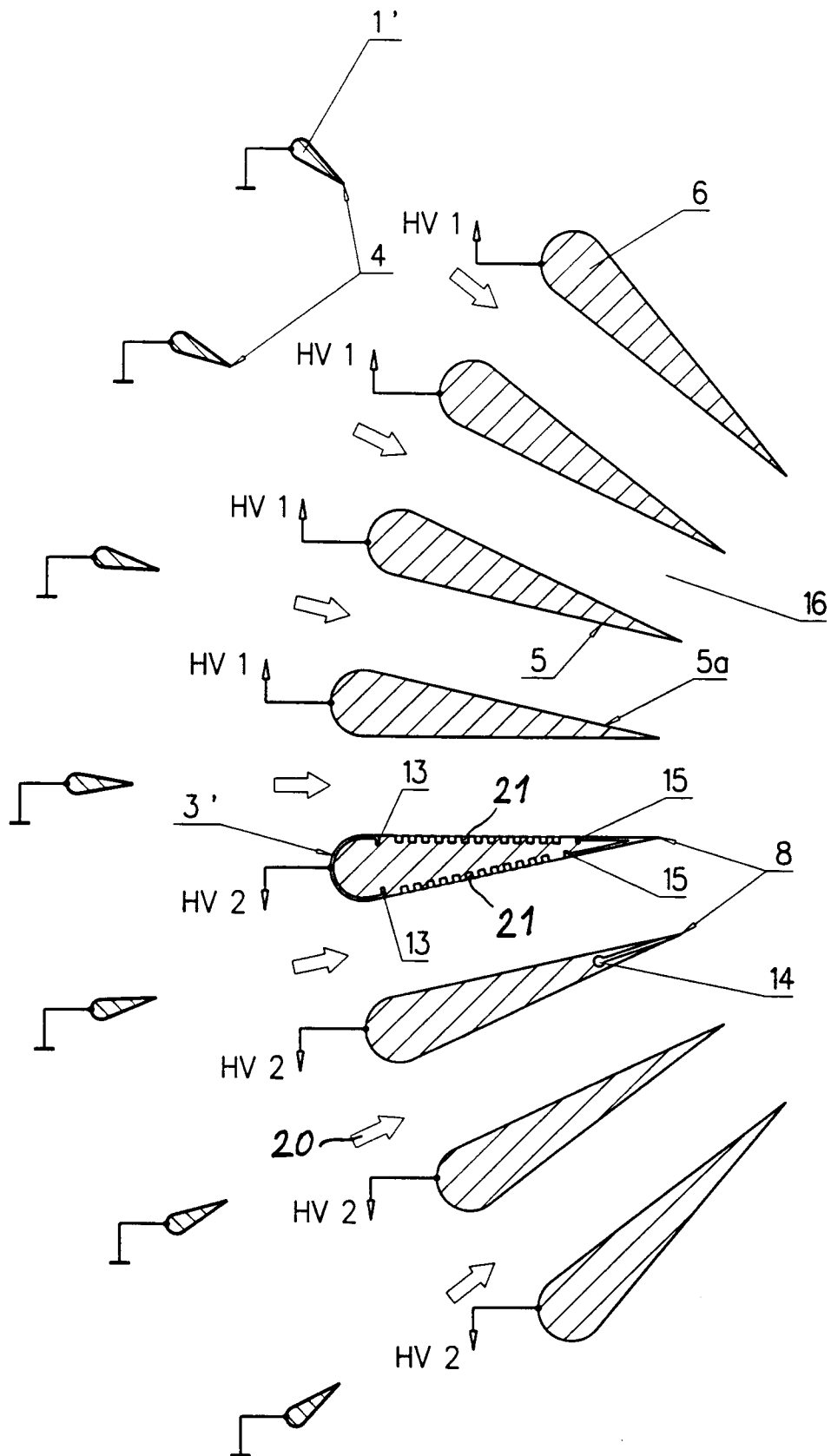


Fig. 7

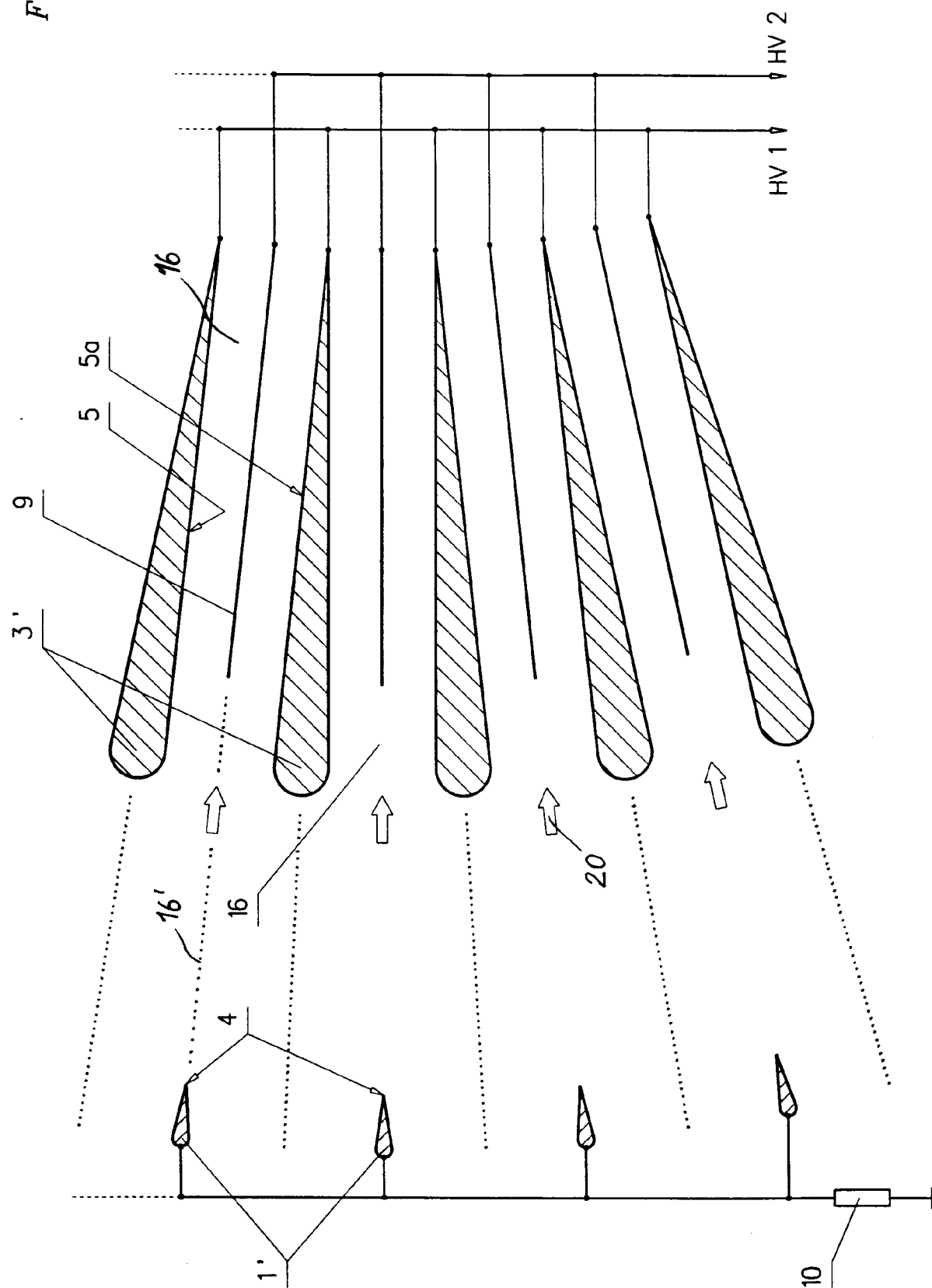
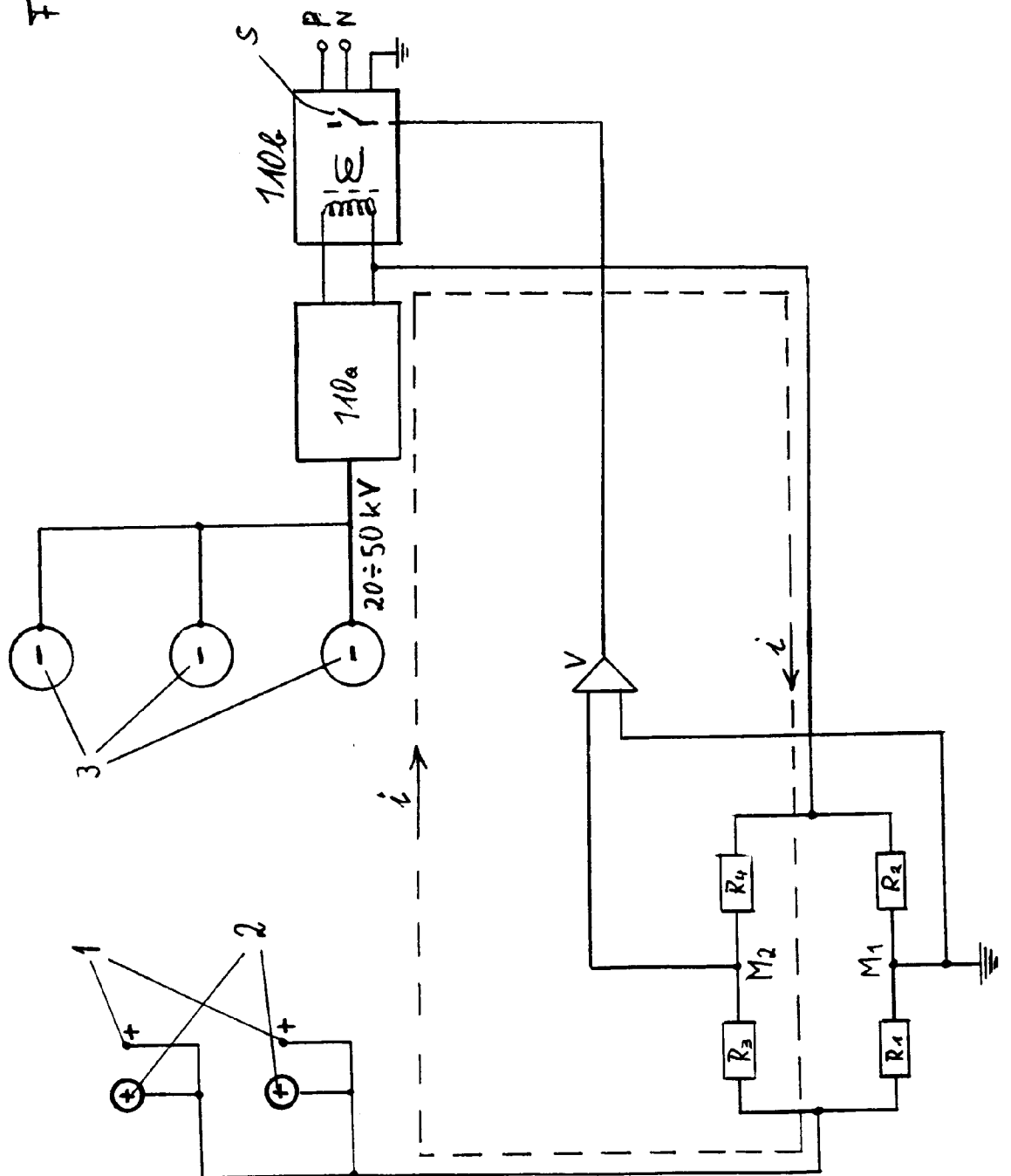


Fig. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 89 0173

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG
D,A	EP-A-0 029 421 (FLECK) * Seite 4, Zeile 5 - Zeile 15; Abbildung 2 *	1	H01T23/00
A	US-A-3 629 656 (WILLIG) * Spalte 4, Zeile 5I - Zeile 73; Abbildung 5 *	1	
A	US-A-2 316 901 (THOMAY) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 24 - Zeile 48; Abbildungen 2-5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CL.6)
			H01T H05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16. Januar 1995	Prüfer Bijn, E
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)