



(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.08.2001 Patentblatt 2001/35**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F23D 14/12**, F24C 15/24,  
F23D 14/76

(21) Anmeldenummer: **01102434.6**

(22) Anmeldetag: 03.02.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:

- **Schwank, Bernd H.**  
50735 Köln (DE)
- **Weber, Konrad**  
51399 Burscheid (DE)

(30) Priorität: 17.02.2000 DE 10007320

(74) Vertreter: **Wanischeck-Bergmann, Axel, Dipl.-Ing.**  
**Rondorfer Strasse 5a**  
**50968 Köln (DE)**

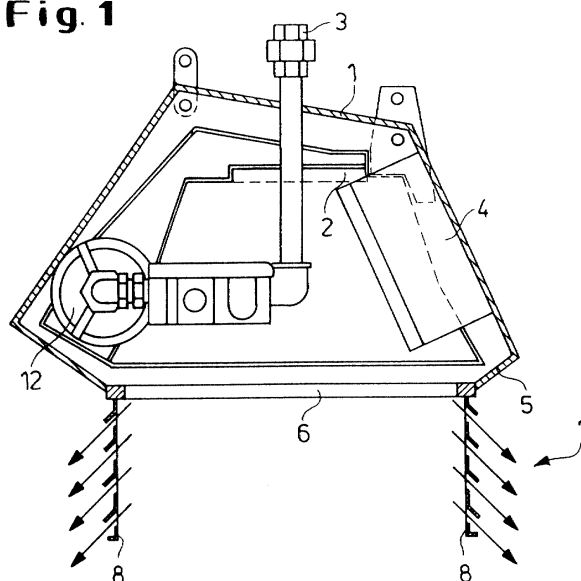
(71) Anmelder: **Schwank GmbH**  
**D-50735 Köln (DE)**

(54) **Strahlungsbrenner mit Windschutzvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Strahlungsbrenner, insbesondere für gasförmigen Brennstoff, mit einem einseitig offenen Gehäuse zur Aufbereitung eines über eine Vorrichtung zum Zuführen von Brennstoff und Luft zugeführten Brennstoff-Luft-Gemisches, einem im Gehäuse angeordneten, zahlreiche Verbrennungskanäle aufweisenden, insbesondere plattenförmig ausgebildeten Brennererelement sowie einem sich an die offene Ghäusesseite anschließenden Reflektorgehäuse und einer an dem Gehäuse im Bereich seiner offenen Ghäusesseite angeordneten Windschutzvorrichtung. Um ei-

nen Strahlungsbrenner zu schaffen, der trotz wirksamer Windschutzvorrichtung einen Wirkungsgrad aufweist, der im wesentlichen im Bereich des Wirkungsgrades derartiger Strahlungsbrenner ohne Windschutzvorrichtungen liegt, ist es erforderlich, dass die Windschutzvorrichtung aus einem rigiden und insbesondere hitzebeständigem Material besteht, dass die Windschutzvorrichtung (7) eine Vielzahl von Öffnungen (10, 16) aufweist und dass sich die Windschutzvorrichtung (7) ausgehend von dem insbesondere trichterförmig ausgebildeten Gehäuseteil (5) in Richtung aller drei Körperachsen (x, y, z) des Gehäuses (1) erstreckt.

**Fig. 1**



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Strahlungsbrenner, insbesondere für gasförmigen Brennstoff, mit einem einseitig offenen Gehäuse zur Aufbereitung eines über eine Vorrichtung zum Zuführen von Brennstoff und Luft zugeführten Brennstoff-Luft-Gemisches, einem im Gehäuse angeordneten, zahlreiche Verbrennungskanäle aufweisenden, insbesondere plattenförmig ausgebildeten Brennerelement sowie einem sich an die offene Gehäuseseite anschließenden Reflektorgehäuse und einer an dem Gehäuse im Bereich seiner offenen Gehäuseseite angeordneten Windschutzvorrichtung.

[0002] Derartige Strahlungsbrenner sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise offenbart die DE-PS 15 51 770 ein langgestrecktes Strahlungselement zur Oberflächenverbrennung eines Gas-Luft-Gemisches mit einem Gehäuse, an das ein in dessen Längsrichtung sich erstreckendes Gemischzuführrohr angeschlossen ist, in dem eine Gemischverteileinrichtung angeordnet ist und das eine Brennöffnung aufweist. Die Brennöffnung ist von geringerer Breite als das Gehäuse und im Verhältnis zu ihrer Breite sehr lang ausgebildet. In das Gehäuse ragt ein vor dessen Mitte endendes Gemischzuführrohr. Die Gemischverteileinrichtung ist als mit Durchlaßöffnungen versehenes Lochblech ausgebildet, das einen vom Auslaß des Gemischzuführrohres bogenförmig entgegengesetzt zur Gemischströmrichtung geführten Abschnitt aufweist, an den sich ein geradliniger, dem Gemischzuführrohr benachbarter Bereich der Brenneröffnung überdeckender Abschnitt anschließt. Bei diesem Strahlungselement soll der horizontale Abschnitt des Leitblechs, welcher mit Löchern versehen ist, das Gas-Luft-Gemisch nach unten zu einer Öffnung durchlassen. Die Öffnung ist mit einer Gitteranordnung überdeckt, die von zwei oder mehr Netzen gebildet ist, welche Netze vorzugsweise eine Maschenbreite von etwa 0,4 mm aufweist.

[0003] Weiterhin ist aus der CH-PS 359 861 ein gattungsgemäßer Strahlungsbrenner bekannt, bei dem ein brennbares Gas-Luft-Gemisch in oder bei einer Brennerabschlußplatte unter Erhitzung der Platte zwecks Ermöglichung einer Wärmeabstrahlung von der Platte aus verbrannt wird. Bei diesem Strahlungsbrenner ist vorgesehen, daß von den Organen, über die der Strahlungsbrenner mit der Außenluft in Verbindung steht, wenigstens zwei so ausgebildet sind, daß sie sich nach der gleichen Richtung öffnen, damit von außen auf den Strahlungsbrenner wirkende Winddruckschwankungen im gleichen Sinne in jedes dieser Organe hineinwirken. Beispielsweise ist ein sich trichterförmig erweiterndes Gehäuseteil im Bereich seiner Öffnung mit einem Drahtnetz bespannt, durch das zwar einerseits die Strahlung fast ungehindert hindurchtreten kann, andererseits durch strömende Luft derart gestört in Turbulenz versetzt und mit Wirbeln durchsetzt wird, daß ein großer Teil der Strömungsenergie am Drahtnetz verbraucht wird und keinesfalls ein direkter Luftstrahl auf die Bren-

nerabschlußplatte auftreffen kann. Ein von unten her auf den Strahlungsbrenner drückender Windstoß kann daher allenfalls eine relativ langsame Druckänderung sowohl auf der Vorderseite als auch auf der Rückseite der Brennerabschlußplatte hervorrufen, wobei sich keine Druckdifferenzen ergeben können. Hierbei ist es bei dieser Vorrichtung aber erforderlich, daß neben dem Drahtnetz an der offenen Gehäuseseite ein weiteres Organ vorgesehen ist, das dem gleichen Zweck, nämlich dem Ausgleich von Winddruckschwankungen dient.

[0004] Ein weiterer Strahlungsbrenner ist aus der DE 30 12 588 C2 bekannt. Bei diesem gattungsgemäßen Strahlungsbrenner sind Windschutzvorrichtungen sowohl im Anschlußbereich der zum Zuführen von Brennstoff und Luft dienenden Vorrichtung, als auch auf der Abstrahlungsseite der Brennerplatte vorgesehen. Die Windschutzvorrichtung auf der Abstrahlungsseite weist zunächst Abgasleitbleche auf, welche die beiden einander gegenüberliegenden Längsseiten eines Gehäuses unter Freilassen von Abgaskanälen umgeben. Über abgeknickte Blechteile sind die Abgasleitbleche mit den nach der Brennerplatte zu liegenden Rändern des trichterartigen Gehäuseteiles luftdicht verbunden. Die Abgasleitbleche erstrecken sich nach oben hin bis zu den Längskanten der der offenen Gehäuseseite gegenüberliegenden Gehäusedeckwand. Für den Windschutz ist ferner auf der Abstrahlungsseite der Brennerplatte ein diese vollständig überdeckendes Windschutzgitter angeordnet. Das Windschutzgitter besteht vorteilhafter Weise aus Streckmetall. Mit Abstand von der Brennerplatte und dem Windschutzgitter ist in dem trichterartigen Gehäuseteil eine am Rande gehaltene hitzebeständige Glaskeramikplatte angeordnet. Diese Glaskeramikplatte verhindert jeglichen Windeinfluß von der Unterseite her in Richtung auf die Brennerplatte. Am Rande des Austrittsendes des trichterartigen Gehäuseteils ist schließlich noch ein weiteres Windschutzgitter befestigt, welches weitgehend verhindert, daß sich durch Windeinwirkung Luftturbulenzen in dem von dem trichterartigen Gehäuseteil, der Glaskeramikplatte und dem Windschutzgitter eingeschlossenen Raum bilden. Bei dieser Vorrichtung ist es erforderlich, daß die von der Brennerplatte abgegebene Wärmestrahlung die als Windschutzvorrichtung vorgesehene Glaskeramikplatte aufheizt, wodurch ein nicht zufriedenstellender Wirkungsgrad des Strahlungsbrenners erzielt wird.

[0005] Ausgehend von dem voranstehend genannten und beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, einen gattungsgemäßen Strahlungsbrenner derart weiterzuentwickeln, daß der Strahlungsbrenner trotz wirksamer Windschutzvorrichtung einen Wirkungsgrad aufweist, der im wesentlichen im Bereich des Wirkungsgrades derartiger Strahlungsbrenner ohne Windschutzvorrichtungen liegt.

[0006] Die **Lösung** dieser Aufgabenstellung sieht vor, daß die Windschutzvorrichtung aus einem rigiden und insbesondere hitzebeständigen Material besteht, daß die Windschutzvorrichtung eine Vielzahl von Öffnungen

aufweist und daß sich die Windschutzvorrichtung ausgehend von dem Reflektorgehäuse in Richtung aller drei Körperachsen des Gehäuses erstreckt.

**[0007]** Bei einem erfindungsgemäßen Strahlungsbrenner ist daher vorgesehen, daß sich an das Reflektorgehäuse eine dahingehend körperlich ausgebildete Windschutzvorrichtung anschließt, daß die Windschutzvorrichtung sich ausgehend von dem Gehäuseteil in Richtung aller drei Körperachsen des Gehäuses erstreckt, wobei die Windschutzvorrichtung sich von den Außenseitenbereichen des Gehäuseteils erstreckt. Diese Windschutzvorrichtung besteht aus einem rigiden und insbesondere hitzebeständigem Material, beispielsweise Metall und weist eine Vielzahl von Öffnungen aus, durch die Wind- und Luftströmungen in Richtung auf die Brennerplatte derart beeinflußt werden, daß eine sehr unregelmäßige oder verlöschende Verbrennung ausgeschlossen ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß beispielsweise Gasinfrarothellstrahler, die im Außenbereich, z.B. zur Tribünenbeheizung, jedoch auch in Räumen bei andersartiger Beaufschlagung durch Luftströmung in Folge von Maschinen, Ventilatoren im Abstellraum oder sich öffnenden Toren, mit einer sehr geringen Geschwindigkeit des aus der Strahlfläche austretenden Brennstoff-Luft-Gemisches arbeiten, um bei kleiner spezifischer Belastung durch Verbrennung an der Oberfläche der Keramik oder in den Kanälen hohe Oberflächentemperaturen und damit hohe Strahlungsleistungen zu erzielen. Daher sind derartige Strahlungsbrenner grundsätzlich für Windangriffe bzw. merkliche Luftströmungen in Nähe der Verbrennungszone empfindlich. Ein Einsatz derartiger Strahlungsbrenner ohne Windschutzvorrichtung im Außenbereich ist daher unsicher. Beim erfindungsgemäßen Strahlungsbrenner wird aber durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung sichergestellt, daß Luftströmungen durch die Windschutzvorrichtung nur mit verträglicher Strömungsgeschwindigkeit in den Bereich der Brennerplatte gelangen können, so daß diese Windströmungen nicht zu einer unregelmäßigen Verbrennung oder zu einem Verlöschen der Flamme führen können.

**[0008]** Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Windschutzvorrichtung aus Verlängerungselementen des insbesondere trichterförmig ausgebildeten Gehäuseteils besteht, die zumindest in Teilbereichen eine Vielzahl von Öffnungen und/oder Ausnehmungen aufweisen. Die Verlängerungselemente bilden eine Art Verlängerungsmantel des insbesondere trichterförmig ausgebildeten Gehäuseteils, wobei die Verlängerungselemente durch die Öffnungen und/oder Ausnehmungen eine Veränderung der in diesem Bereich auf den Strahlungsbrenner auftreffenden Windströmungen derart herbeiführen, daß in den Öffnungen und/oder Ausnehmungen die Windströmungen gebrochen und/oder abgelenkt werden, um die Energie der Windströmungen einerseits zu reduzieren und/oder andererseits in eine Richtung abzulenken, die für den Verbrennungsvorgang unschädlich ist.

**[0009]** Es ist ferner vorgesehen, daß die Windschutzvorrichtung an ihrem vorzugsweise parallel zur offenen Gehäuseseite ausgerichteten Abschnitt eine Abdeckung aufweist, die eine Vielzahl von Öffnungen und/oder Ausnehmungen aufweist. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß auch in Richtung auf die Öffnung des Reflektorgehäuses auftreffende Luftströmungen in voranstehend beschriebener Weise reduziert oder abgelenkt werden, so daß dieses Gehäuseteil insgesamt gegen einen Windangriff geschützt ist.

**[0010]** Die Verlängerungselemente und/oder die Abdeckung sind vorzugsweise plattenförmig ausgebildet. Hiermit verbunden ist eine relativ einfache und damit kostengünstige Herstellung derartiger Verlängerungselemente, die entsprechend der Größe des Gehäuses des Strahlungsbrenners ausgebildet, d.h. zugeschnitten und anschließend zur Windschutzvorrichtung zusammengesetzt werden können, so daß die Windschutzvorrichtung insgesamt ein körperlich ausgebildetes Element bildet, welches an dem Gehäuse des Strahlungsbrenners im Zuge seiner Herstellung bzw. als Nachrüstelement befestigt werden kann. Hierbei haben sich insbesondere schnell lösbare Befestigungen als vorteilhaft erwiesen. Beispielsweise kann die Windschutzvorrichtung mit dem Gehäuse des Strahlungsbrenners verschraubt oder vernietet sein. Selbstverständlich besteht aber auch die Möglichkeit, die Windschutzvorrichtung mit dem Gehäuse des Strahlungsbrenners zu verschweißen, was insbesondere im Zuge der Neuherstellung derartiger Strahlungsbrenner aus Kostengründen vorteilhaft sein kann.

**[0011]** Die Verlängerungselemente im Bereich von Längskanten des insbesondere trichterförmig ausgebildeten Gehäuseteils sind im Querschnitt V-förmig ausgebildet, um beispielsweise die Formgebung des Reflektorgehäuses im Bereich der Windschutzvorrichtung fortzusetzen, bevor sich die Verlängerungselemente im Bereich der Längskanten aufeinander zulaufen und mittels der Abdeckung miteinander verbunden sind. Insgesamt kann die Windschutzvorrichtung daher im Querschnitt unterschiedliche Formgebungen aufweisen. Als vorteilhaft haben sich Querschnittsformen der Windschutzvorrichtung eines Trapezes oder einer abgestumpften Raute erwiesen.

**[0012]** Eine einfache Herstellung der Windschutzvorrichtung ist dadurch gegeben, daß die Verlängerungselemente und/oder die Abdeckung aus Lochblech bestehen. Das Lochblech kann aus Streckmetall hergestellt sein. Vorzugsweise weist das Lochblech Löcher rechteckiger, insbesondere quadratischer Ausgestaltung auf. Die Löcher können aber auch kreisbogenabschnittförmige Begrenzungen, insbesondere kreisrunde, ovale oder elliptische Ausgestaltung aufweisen. Als Lochblech mit besonderer Eignung hat sich ein solches Lochblech herausgestellt, das eine Öffnungsfläche von 70% der Gesamtfläche aufweist, wobei die Stegstärke ungefähr 1,5 mm beträgt. Hierbei kann vorgesehen sein, daß je nach Einsatzgebiet die Öffnungsfläche und/

oder die Stegstärke im Bereich der Windschutzvorrichtung, d.h. beispielsweise im Bereich der Verlängerungselemente und/oder der Abdeckung variieren. Es können auch bestimmte Bereich der Windschutzvorrichtung durch an der Windschutzvorrichtung befestigbare Abdeckbleche abgedeckt werden, um bestimmte Luftströmungen im Bereich der Brennerplatte des Strahlungsbrenners zu verhindern.

**[0013]** Alternativ zu einer plattenförmigen Abdeckung an der unteren Öffnung der Windschutzvorrichtung kann auch eine solche Abdeckung vorgesehen sein, die im Querschnitt V-förmig ausgebildet ist. Eine derartige Abdeckung hat hinsichtlich der Luftströmungen im Bereich der Windschutzvorrichtungen Vorteile.

**[0014]** Um eine ausreichend stabile Windschutzvorrichtung zu schaffen, die auch bei größeren Strahlungsbrennern einsetzbar ist und gleichzeitig aus relativ dünnem Material hergestellt werden kann, ist vorgesehen, daß die Windschutzvorrichtung in Längs- und/oder Querrichtung verlaufende Unterteilungselemente aufweist. Diese Unterteilungselemente können darüber hinaus bei einer vorteilhaften Ausgestaltung mit entsprechenden Öffnungen und/oder Ausnehmungen ebenfalls die Luftströmung im Bereich der Windschutzvorrichtung in erfindungsgewünschter Weise beeinflussen.

**[0015]** Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß die Unterteilungselemente zumindest in Teilbereichen eine Vielzahl von Öffnungen und/oder Ausnehmungen aufweisen.

**[0016]** Ferner ist vorgesehen, daß die Öffnungen und/oder Ausnehmungen an ihren dem Gehäuse zugewandten Kanten lamellenartige Abdeckungen aufweisen. Auch diese lamellenartigen Abdeckungen dienen der Beeinflussung der Luftströmung sowie der Abdeckung der möglichen Anlageflächen für Staub und andere Verschmutzungen im Bereich der Stege zwischen den Öffnungen und/oder Ausnehmungen. Derartige Verschmutzungen können bei den hier in Rede stehenden Strahlungsbrennern durch die auftretende Wärme verbrennen und gegebenenfalls unangenehme Gerüche verursachen. Die lamellenartigen Abdeckungen sind als unter einem Winkel zum jeweiligen Verlängerungselement ausgebildete Plattenabschnitte ausgebildet. Beispielsweise können derartige Verlängerungselemente dadurch hergestellt werden, daß entsprechende Plattenabschnitte aus dem Verlängerungselement ausgedrückt werden.

**[0017]** Es ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß die Plattenabschnitte im Querschnitt V-förmig ausgebildet sind, wobei die freien Enden der Plattenabschnitte im wesentlichen parallel zu den jeweiligen Verlängerungselementen verlaufend angeordnet sind.

**[0018]** Eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Strahlungsbrenners sieht vor, dass die Windschutzvorrichtung ausgehend von einer Längskante des Gehäuseteils im wesentlichen L-förmig aus-

gebildet ist und demzufolge zwei Schenkel aufweist, von denen der freie Schenkel zumindest teilweise zur Strahleröffnung ausgerichtet ist. Diese Ausgestaltung hat sich beispielsweise bei solchen Strahlungsbrennern bewährt, bei denen eine vorherrschende Windrichtung gegeben ist, so dass nur ein Teilbereich des Strahlungsbrenners gegen Windeinwirkungen geschützt werden muß. Es besteht aber auch die Möglichkeit, an zwei parallel zueinander verlaufenden Längskanten des Gehäuseteils jeweils einen Abschnitt einer derartig ausgebildeten Windschutzvorrichtung anzuordnen.

**[0019]** Eine Weiterbildung dieser Ausgestaltung sieht vor, dass die beiden Schenkel der Windschutzvorrichtung kreisbogenabschnittförmig ineinander übergehen, so dass scharfe Kanten im Übergang der beiden Schenkel zueinander vermieden werden, in denen beispielsweise Windströmungen gebrochen und in Richtung auf das Brennerelement abgelenkt werden können.

**[0020]** Eine weitere Ausgestaltung dieses erfindungsgemäßen Strahlungsbrenners weist eine Windschutzvorrichtung auf, die im Querschnitt rund oder elliptisch ausgebildet ist. Es hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen, eine entsprechende Formgebung zu wählen, da hierdurch die geringste Verwirbelung innerhalb der Windschutzvorrichtung verursacht wird.

**[0021]** Schließlich ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass die Windschutzvorrichtung eine offene Fläche von 40 bis 90 %, insbesondere 50 bis 80 % ihrer Gesamtfläche aufweist. Bei diesem Flächenverhältnis zwischen offener und geschlossener Fläche haben sich die optimalen Ergebnisse hinsichtlich der abgegebenen Strahlungswärme und hinsichtlich der Gefahr des Erlöschens der Flamme durch Windeinwirkung ergeben.

**[0022]** Weitere Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Strahlungsbrenners ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung dazugehörigen Zeichnung. In der Zeichnung zeigen:

- 40 Figur 1 eine erste Ausführungsform eines Strahlungsbrenners in geschnitten dargestellter Seitenansicht;
- Figur 2 den Strahlungsbrenner gemäß Figur 1 in einem Längsschnitt;
- 45 Figur 3 eine zweite Ausführungsform eines Strahlungsbrenners in einem Längsschnitt;
- 50 Figur 4 eine dritte Ausführungsform eines Strahlungsbrenners in einer geschnitten dargestellter Seitenansicht;
- Figur 5 eine vierte Ausführungsform eines Strahlungsbrenners in einer geschnitten dargestellten Seitenansicht;
- 55 Figur 6 eine fünfte Ausführungsform eines Strah-

lungsbrenners in einer geschnitten dargestellten Seitenansicht;

Figur 7 eine Windschutzvorrichtung für einen Strahlungsbrenner gemäß Figur 6 in Draufsicht;

Figur 8 eine sechste Ausführungsform eines Strahlungsbrenners in geschnitten dargestellter Seitenansicht;

Fig. 9 eine siebte Ausführungsform eines Strahlungsbrenners in geschnitten dargestellter Seitenansicht und

Fig. 10 eine achte Ausführungsform eines Strahlungsbrenners in geschnitten dargestellter Seitenansicht.

**[0023]** Ein in Figur 1 dargestellter Strahlungsbrenner für gasförmige Brennstoffe weist ein Gehäuse 1 auf, in dem ein Brennelement 2 angeordnet ist. Das Brennelement 2 ist plattenförmig ausgebildet und besteht aus mehreren nebeneinander angeordneten Keramikplatten, die eine Vielzahl von Verbrennungskanälen aufweisen.

**[0024]** Dem Brennelement 2 wird über eine Zuleitung 3 ein gasförmiger Brennstoff zugeführt, der in einem Mischrohr 12 mit Luft gemischt wird, um ein zündfähiges Brennstoff-Luft-Gemisch im Bereich des Brennelementes 2 bereitzustellen.

**[0025]** Das Gehäuse 1 ist im Querschnitt annähernd V-förmig ausgebildet, wobei sich das Gehäuse ausgehend von dem Brennelement 2 erweitert. An seinem einen Ende weist das Gehäuse 1 ein Reflektorgehäuse 5 mit einer Öffnung 6 auf. Durch die Öffnung 6 tritt die von dem Brennelement 2 erzeugte Wärmestrahlung aus. An das Reflektorgehäuse 5 ist eine Windschutzvorrichtung 7 angeschlossen, die aus plattenförmigen Verlängerungselementen 8 besteht, welche sich in Längsrichtung der Öffnung 6 erstrecken und am Reflektorgehäuse 5 befestigt sind. Darüber hinaus weist die Windschutzvorrichtung 7 zwei weitere Verlängerungselemente 9 auf, die ebenfalls plattenförmig ausgebildet sind und sich zwischen den Verlängerungselementen 8 erstrecken, so daß die Verlängerungselemente 8 und 9 insgesamt eine körperlich ausgebildete Einheit bilden, die sich in Richtung aller drei Körperachsen des Gehäuses 1 erstreckt.

**[0026]** Die Verlängerungselemente 2 der Windschutzvorrichtung 7 weisen eine Vielzahl von Öffnungen 10 quadratischer Ausgestaltung auf. Die Öffnungen 10 sind durch ausgedrückte Abschnitte 11 gebildet, welche Abschnitte 11 jeweils oberhalb der betreffenden Öffnung 10 angeordnet sind.

**[0027]** Alle Abschnitte 11 sind in einem bestimmten Winkel relativ zum Verlängerungselement 8 bzw. 9 ausgerichtet und verhindern die Anlagerung von Staub und anderen Verunreinigungen im Bereich der Öffnungen

10. Bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 und 2 sind die Abschnitte 11 im wesentlichen leistenförmig ausgebildet.

**[0028]** Eine weitere Ausführungsform eines Strahlungsbrenners ist in Figur 3 dargestellt. Diese Ausführungsform des Strahlungsbrenners entspricht im wesentlichen der Ausführungsform des Strahlungsbrenners gemäß den Figuren 1 und 2. Der einzige Unterschied zwischen diesen beiden Ausführungsformen gemäß den Figuren 1 und 2 einerseits und der Figur 3 andererseits besteht darin, daß die Abschnitte 11 bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 im Querschnitt V-förmig ausgebildet sind, wobei die freien Enden der Abschnitte 11 im wesentlichen parallel zu dem jeweiligen Verlängerungselement 8 bzw. 9 verlaufend angeordnet sind.

**[0029]** Eine weitere Ausführungsform eines Strahlungsbrenners ist in Figur 4 dargestellt. Es wird im folgenden auf die detaillierte Beschreibung des Strahlungsbrenners im Bereich seines Gehäuses 1 verzichtet. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, daß der Strahlungsbrenner konstruktiv entsprechend den Ausführungsformen gemäß den Figuren 1 bis 3 ausgestaltet ist. Darüber hinaus wird an dieser Stelle auf die DE 41 16 898 A1 verwiesen, aus der eine entsprechende Beschreibung eines hier verwendbaren Strahlungsbrenners entnehmbar ist.

**[0030]** Bei der Ausführungsform gemäß Figur 4 schließt sich an das Gehäuse 1 im Bereich des Reflektorgehäuses 5 die Windschutzvorrichtung 7 an. Die Windschutzvorrichtung 7 besteht aus zwei die Gehäusewandungen 13, welche sich in Längsrichtung des Gehäuses 1 erstrecken, verlängernden Verlängerungselementen 8, wobei die Verlängerungselemente 8 parallel zu den Gehäusewandungen 13 verlaufen.

**[0031]** An die Verlängerungselemente 8 der Windschutzvorrichtung 7 schließen sich aufeinander zulaufend ausgerichtete Verlängerungselemente 14 an, die an ihrem freien Ende über eine Abdeckung 15 miteinander verbunden sind, so daß sich insgesamt eine einseitig offene im Querschnitt sechseckige Form der Windschutzvorrichtung 7 ergibt. Die Windschutzvorrichtung 7 ist mit dem Gehäuse 1 des Strahlungsbrenners verbunden, insbesondere verschraubt, so daß die Windschutzvorrichtung 7 bei Bedarf von dem Gehäuse 1 demontierbar ist. Somit kann die Windschutzvorrichtung 7 auch bei bereits bestehenden Strahlungsbrennern mit entsprechendem Gehäuse 1 nachträglich montiert oder zu Wartungszwecken demontiert werden.

**[0032]** Die Verlängerungselemente 8 und 14 sowie die Abdeckung 15 bestehen aus Lochblech. Das Lochblech weist Öffnungen 16 (Figur 7) auf, die quadratisch ausgebildet sind. Zwischen den Öffnungen 16 sind schmale Stege 17 angeordnet, so daß sich insgesamt ein Öffnungsgrad des Lochblechs von ca. 60 bis 80% ergibt. Die Verlängerungselemente 8 können einen hiervon abweichenden, insbesondere kleineren Öffnungsgrad aufweisen (30 bis 60%).

**[0033]** Die Öffnungen 16 in den Verlängerungselementen 8 und 14 sowie in der Abdeckung 15 dienen der Brechung und Umlenkung etwaiger Luftströmungen, die den Strahlungsbrenner bei seiner Anwendung im Außenbereich erreichen. Durch die Öffnungen 16 in den Verlängerungselementen 8, 14 und der Abdeckung 15 der Windschutzvorrichtung 7 wird sichergestellt, daß die gebrochenen und abgelenkten Luftströmungen nicht mit einer solchen Strömungsgeschwindigkeit in den Bereich des Brenneres 2 gelangen können, daß das dort mit geringer Geschwindigkeit aus der Strahlfläche austretende Brennstoff-Luft-Gemisch bei seiner Verbrennung beeinträchtigt wird.

**[0034]** Zur Optimierung der Brechung und Ablenkung der Luftströmungen kann es erforderlich sein, das Lochblech der Verlängerungselemente 8, 9 und/oder 14 partiell abzudecken, so daß Teilbereiche der Öffnungen 16 verschlossen sind. Hierzu können beispielsweise Abdeckbleche vorgesehen sein, die an der Windschutzvorrichtung befestigbar sind. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß die Windschutzvorrichtung 7 gemäß Figur 4 stirnseitig jeweils zwei im wesentlichen sechseckig ausgebildete Verlängerungselemente 9 aufweist, die kantenseitig mit den Verlängerungselementen 8 und 14 sowie der Abdeckung 15 verbunden sind.

**[0035]** Aus Stabilitätsgründen weist die Windschutzvorrichtung 7 ein in Längsrichtung verlaufendes Unterteilungselement 18 auf, welches längskantenseitig zum einen im Übergangsbereich zwischen dem Verlängerungselement 8 zum Verlängerungselement 14 und zum anderen am gegenüberliegenden Verlängerungselement 14 befestigt ist. Das Unterteilungselement 18 ist ebenfalls als Lochblech ausgebildet, so daß die darin angeordneten Öffnungen weiterhin dazu beitragen, in die Windschutzvorrichtung 7 einströmende Luftströmungen zu brechen und abzulenken.

**[0036]** Eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Strahlungsbrenners ist in Figur 5 dargestellt. Im wesentlichen stimmt dieser Strahlungsbrenner mit der Ausführungsform gemäß Figur 4 überein. Ein Unterschied ist darin zu sehen, daß die Abdeckung 15 im Querschnitt V-förmig ausgebildet ist, um eine weitere Verbesserung der Ablenkung und Reduzierung der in die Windschutzvorrichtung 7 eindringenden Luftströmungen zu erzielen.

**[0037]** Aus Figur 6 ist ein Strahlungsbrenner zu entnehmen, der eine Windschutzvorrichtung 7 aufweist, die quaderförmig ausgebildet ist, so daß ihre Verlängerungselemente 8 und 9 rechtwinklig zueinander angeordnet sind. Gleiches gilt für die Abdeckung 15, die ebenfalls rechtwinklig zu den Verlängerungselementen 8 und 9 angeordnet ist.

**[0038]** In Figur 7 ist eine Abdeckung 15 detailliert dargestellt. Die Abdeckung 15 besteht aus einem Rahmen 19, an dem die Lochplatte mit den Öffnungen 16 und den Stegen 17 befestigt, insbesondere verschraubt oder verschweißt ist. Ferner weist der Rahmen 19 Be-

festigungselemente 20 auf, mit denen die Abdeckung 15 beispielsweise an den Verlängerungselementen 8 bzw. 9 befestigbar ist.

**[0039]** Schließlich ist in Figur 8 eine weitere Ausführungsform eines Strahlungsbrenners mit zwei Mischrohren 12 dargestellt, die über eine gemeinsame Zuleitung 3 mit Brennstoff versorgt werden. Die Anordnung von zwei Mischrohren und einer entsprechend größeren Anzahl von Brennerselementen 2 setzt ein wesentlich größeres Gehäuse 1 voraus.

**[0040]** Es ist zu erkennen, daß auch bei derartig großen Gehäusen 1 eine Windschutzvorrichtung 7 verwendbar ist, die das Gehäuse 1 im Bereich des eine Öffnung 6 aufweisenden Gehäuseteils derart angeordnet ist, daß die gesamte Öffnung 6 durch die Windschutzvorrichtung 7 abgedeckt ist.

**[0041]** Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 besteht die Windschutzvorrichtung 7 wiederum aus Verlängerungselementen 8 bzw. 9, die rechtwinklig zueinander und parallel zur Flächennormalen der durch die Öffnung 6 bestimmten Ebene angeordnet und mit dem Gehäuse 1 verbunden sind. Die Verlängerungselemente 8 bzw. 9 bilden somit einen quaderförmigen Rahmen. Als Abdeckung 15 ist ein Lochblech mit Öffnungen 16 und Stegen 17 zwischen benachbarten Öffnungen 16 vorgesehen. Die Abdeckung 15 ist plattenförmig ausgebildet und weist an ihren Kanten auf die Verlängerungselemente 8 bzw. 9 abgebogene Streifenelemente auf.

**[0042]** Bei diesem Ausführungsbeispiel ist zu erkennen, daß die Öffnungen 16 nur in einem Teilbereich der Verlängerungselemente 8 bzw. 9 angeordnet sind. Der verbleibende Teil der Verlängerungselemente 8 bzw. 9 weist keine Öffnungen auf, so daß es sich hierbei um vollständig geschlossene Plattenelemente handelt.

**[0043]** Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Strahlungsbrenners ist in Figur 9 dargestellt. Dieser Strahlungsbrenner entspricht im wesentlichen der Ausführungsform gemäß der Figur 1 und unterscheidet sich von dieser Ausführungsform lediglich durch die Ausgestaltung der Windschutzvorrichtung 7.

**[0044]** Diese Windschutzvorrichtung 7 ist ausgehend von einer Längskante 21 des Gehäuseteils 5 im wesentlichen L-förmig ausgebildet und weist demzufolge zwei Schenkel 22 und 23 auf. Die Windschutzvorrichtung 7 ist über Z-förmige Halteelemente 24 mit dem Gehäuseteil 5 verschraubt.

**[0045]** Die beiden Schenkel 22 und 23 der L-förmig ausgebildeten Windschutzvorrichtung 7 gehen kreisbogenabschnittförmig ineinander über, so dass im Übergangsbereich der beiden Schenkel 22, 23 keine scharfkantige Begrenzung entsteht, die eine für den Betrieb eines derartigen Strahlungsbrenners ungünstige Verwirbelung innerhalb der Windschutzvorrichtung 7 bzw. im Bereich der Öffnung 6 verursachen kann.

**[0046]** Der Schenkel 23 der Windschutzvorrichtung 7 ist zumindest im Teilbereich im wesentlichen parallel zur Strahleröffnung 7 ausgerichtet, wobei sich die Orientierung des Schenkels 22 an einer Wandung 25 des Ge-

häuses 1 orientiert, zu der der Schenkel 22 parallel ausgerichtet ist. Die Ausführungsform des Strahlungsbrenners gemäß Figur 9 zeigt lediglich an einer Längskante eine Windschutzvorrichtung 7. Eine derartige Ausführungsform ist insbesondere dann geeignet, wenn der Strahlungsbrenner in einem Bereich eingesetzt wird, in dem im wesentlichen übereinstimmende Windrichtungen vorliegen. Ergänzend kann im Bereich der der Längskante 21 gegenüberliegenden Längskante 26 ein zweite Windschutzvorrichtung 7 in identischer Ausgestaltung mit zwei Schenkeln 22, 23 angeordnet sein, wobei diese zweite Windschutzvorrichtung 7 dann spiegelverkehrt zur ersten, in Figur 9 dargestellten Windschutzvorrichtung angeordnet ist. Selbstverständlich können die beiden Schenkel 23 zweier einander gegenüberliegend angeordneter Windschutzvorrichtungen 7 in Verbindung zueinander stehen.

**[0047]** Schließlich ist in Figur 10 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Strahlungsbrenners dargestellt, die wiederum in ihrer wesentlichen Konstruktion mit dem Strahlungsbrenner gemäß der Figur 1 übereinstimmt. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Figur 1 ist bei dem Strahlungsbrenner gemäß Figur 10 eine Windschutzvorrichtung 7 vorgesehen, die im Querschnitt elliptisch ausgebildet ist. Die Windschutzvorrichtung 7 kann hierbei aus miteinander verbundenen perforierten Blechen mit einer Perforation aus Rundlöchern bestehen oder aus einem Streckmetall mit großem freien Querschnitt hergestellt werden. Alternativ zu der elliptischen Ausgestaltung der Windschutzvorrichtung 7 kann diese auch im Querschnitt kreisrund ausgebildet sein.

#### Patentansprüche

1. Strahlungsbrenner, insbesondere für gasförmigen Brennstoff, mit einem einseitig offenen Gehäuse zur Aufbereitung eines über eine Vorrichtung zum Zuführen von Brennstoff und Luft zugeführten Brennstoff-Luft-Gemisches, einem im Gehäuse angeordneten, zahlreiche Verbrennungskanäle aufweisenden, insbesondere plattenförmig ausgebildeten Brennelement sowie einem sich an die offene Gehäuseseite anschließenden Reflektorgehäuse, und einer an dem Gehäuse im Bereich seiner offenen Gehäuseseite angeordneten Windschutzvorrichtung,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Windschutzvorrichtung (7) aus einem rigiden und insbesondere hitzebeständigem Material besteht, daß die Windschutzvorrichtung (7) eine Vielzahl von Öffnungen (10, 16) aufweist und daß sich die Windschutzvorrichtung (7) ausgehend von dem insbesondere trichterförmig ausgebildeten Gehäuseteil (5) in Richtung aller drei Körperachsen (x, y, z) des Gehäuses (1) erstreckt.

2. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Windschutzvorrichtung (7) aus Verlängerungselementen (8, 9, 14) des insbesondere trichterförmig ausgebildeten Gehäuseteils (5) besteht, die zumindest in Teilbereichen eine Vielzahl von Öffnungen (10, 16) und/oder Ausnehmungen aufweisen.
3. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Windschutzvorrichtung (7) an ihrem vorzugsweise parallel zur offenen Gehäuseseite ausgerichteten Abschnitt eine Abdeckung (15) aufweist, die eine Vielzahl von Öffnungen (16) und/oder Ausnehmungen aufweist.
4. Strahlungsbrenner nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Verlängerungselemente (8, 9, 14) und/oder die Abdeckung (15) plattenförmig ausgebildet sind.
5. Strahlungsbrenner nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Verlängerungselemente (8, 9, 14) im Bereich von Längskanten des insbesondere trichterförmig ausgebildeten Gehäuseteils (5) im Querschnitt v-förmig ausgebildet sind.
6. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Verlängerungselemente (8, 9, 14) und/oder die Abdeckung (15) aus Lochblech besteht.
7. Strahlungsbrenner nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß Lochblech aus Streckmetall besteht.
8. Strahlungsbrenner nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Lochblech Löcher (16) polygonaler, vorzugsweise rechteckiger, insbesondere quadratischer Ausgestaltung aufweist.
9. Strahlungsbrenner nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Lochblech Löcher (16) kreisbogenabschnittförmiger Begrenzung, insbesondere kreisrunder, ovaler und/oder elliptischer Ausgestaltung aufweist.
10. Strahlungsbrenner nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Abdeckung (15) im Querschnitt v-förmig ausgebildet ist.
11. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Windschutzvorrichtung (7) in Längs- und/oder Querrichtung verlaufende Unterteilungselemente (18) aufweist.

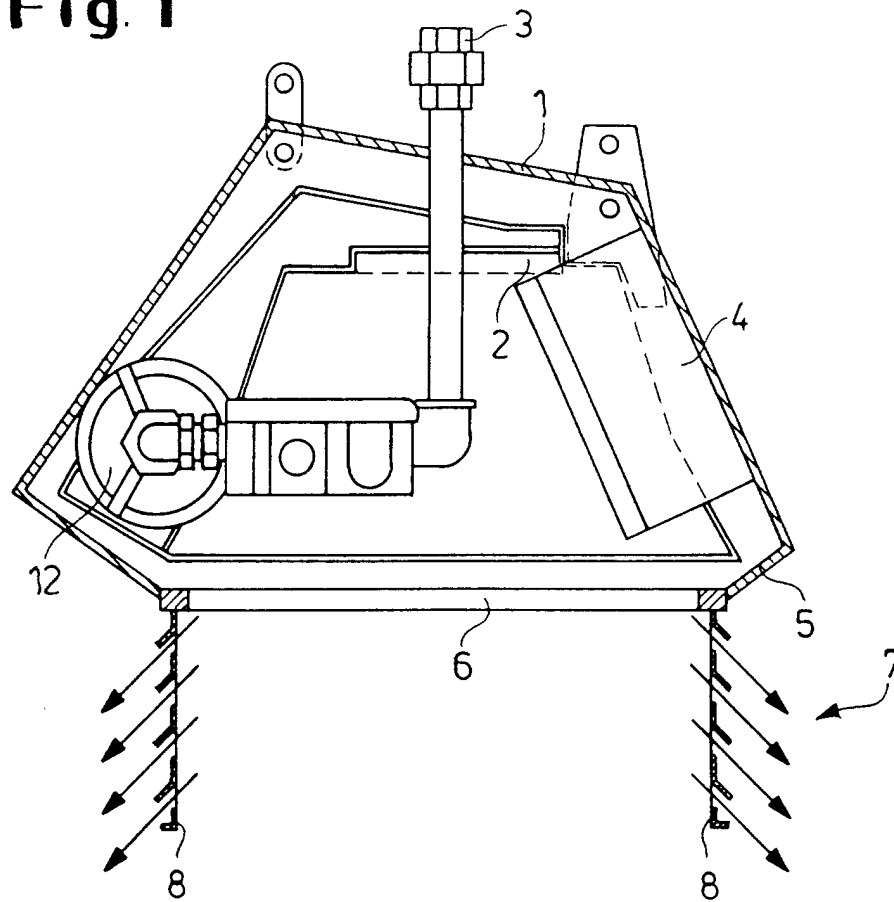
12. Strahlungsbrenner nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Unterteilungselemente (18) zumindest in Teilbereichen eine Vielzahl von Öffnungen (16) und/oder Ausnehmungen aufweisen. 5
13. Strahlungsbrenner nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Öffnungen (10, 16) und/oder Ausnehmungen an ihren dem Gehäuse (1) zugewandten Kanten lamellenartige Abdeckungen aufweisen. 10
14. Strahlungsbrenner nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Abdeckungen als unter einem Winkel zum jeweiligen Verlängerungselement (8, 9) ausgebildete Plattenabschnitte (11) ausgebildet sind. 15
15. Strahlungsbrenner nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Plattenabschnitte (11) im Querschnitt v-förmig ausgebildet sind, wobei die freien Enden der Plattenabschnitte (11) im wesentlichen parallel zu dem jeweiligen Verlängerungselement (8, 9) verlaufend angeordnet sind. 20
16. Strahlungsbrenner nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Öffnungsgrad der Lochbleche der Verlängerungselemente (8, 9, 14) und/oder Abdeckung (15) unterschiedlich ist. 25
17. Strahlungsbrenner nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Öffnungsgrad der Lochbleche der Verlängerungselemente (8, 9) kleiner ist, als der Öffnungsgrad der Lochbleche der Verlängerungselemente (14) bzw. der Abdeckung (15). 30
18. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Reflektorgehäuse (5) trichterförmig ausgebildet ist. 35
19. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Windschutzvorrichtung (7) ausgehend von einer Längskante (21) des Gehäuseteils (5) im wesentlichen L-förmig ausgebildet ist und demzufolge zwei Schenkel (22, 23) aufweist, von denen der freie Schenkel (23) zumindest teilweise parallel zur Strahleröffnung (6) ausgerichtet ist. 40
20. Strahlungsbrenner nach Anspruch 19, 45

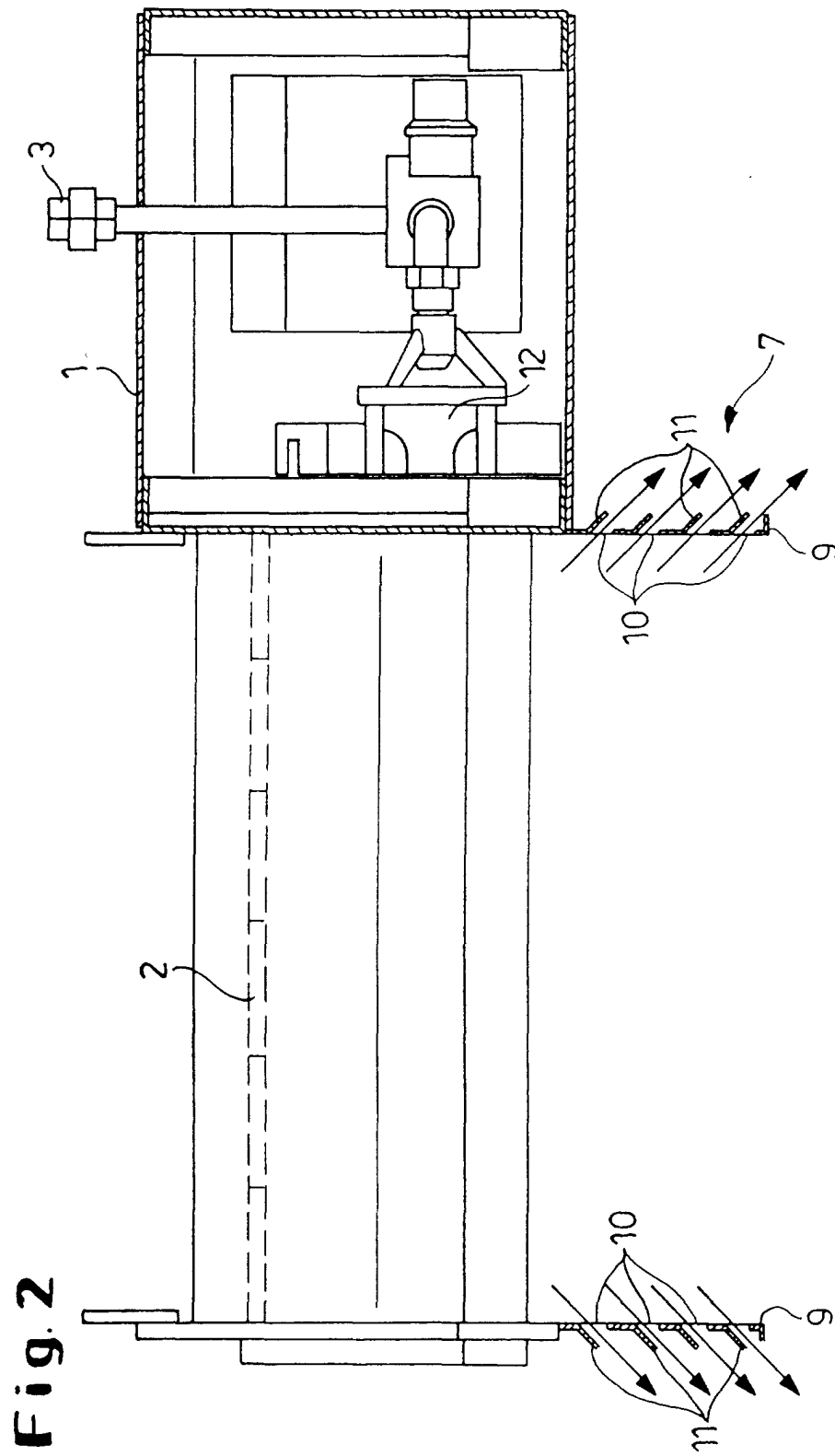
**dadurch gekennzeichnet,**

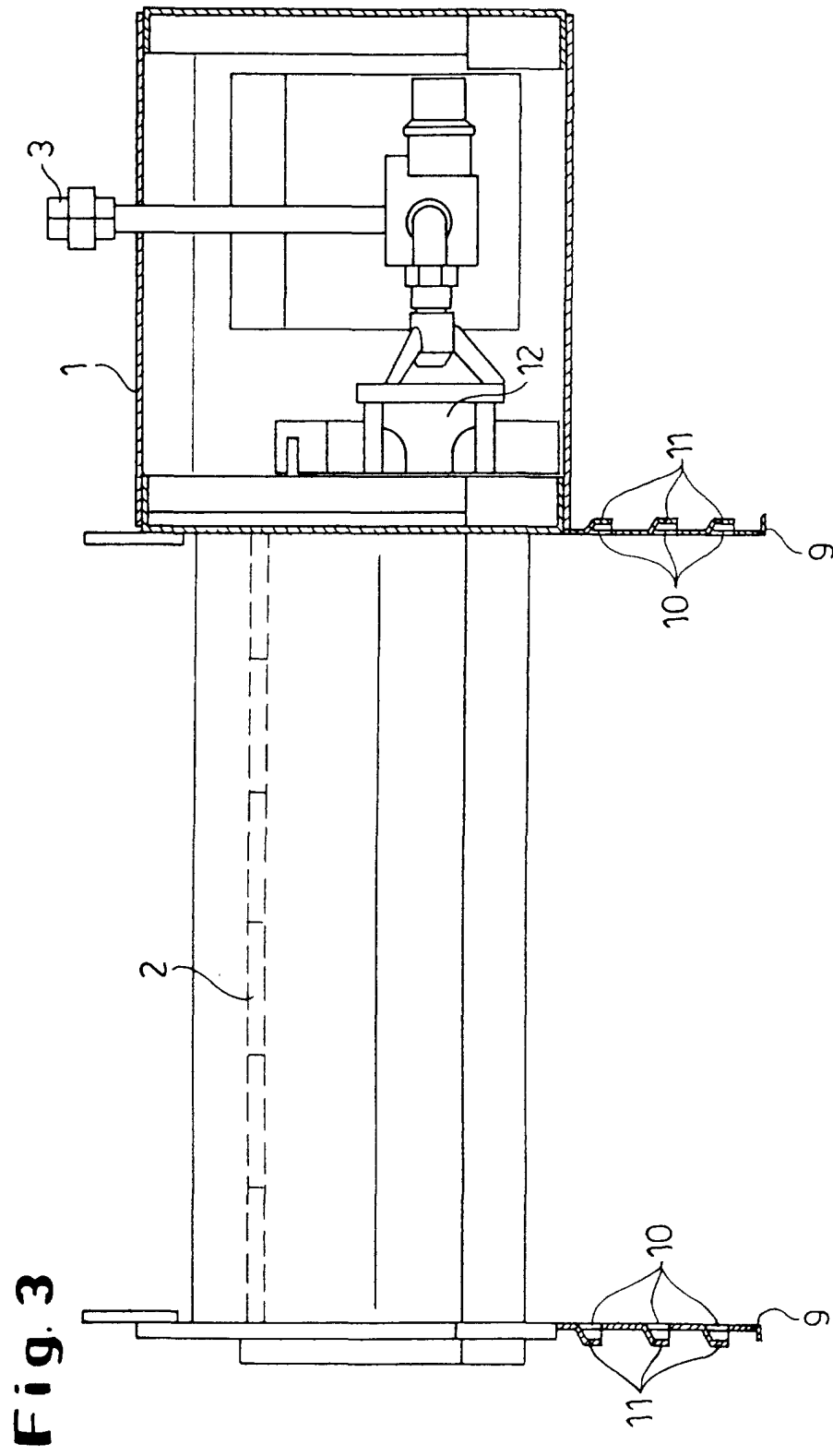
daß die beiden Schenkel (22, 23) der Windschutzvorrichtung (7) kreisbogenabschnittförmig ineinander übergehen.

21. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Windschutzvorrichtung (7) im Querschnitt rund oder elliptisch ausgebildet ist. 50
22. Strahlungsbrenner nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Windschutzvorrichtung (7) eine offene Fläche von 40 bis 90 %, insbesondere 50 bis 80 % ihrer Gesamtfläche aufweist. 55

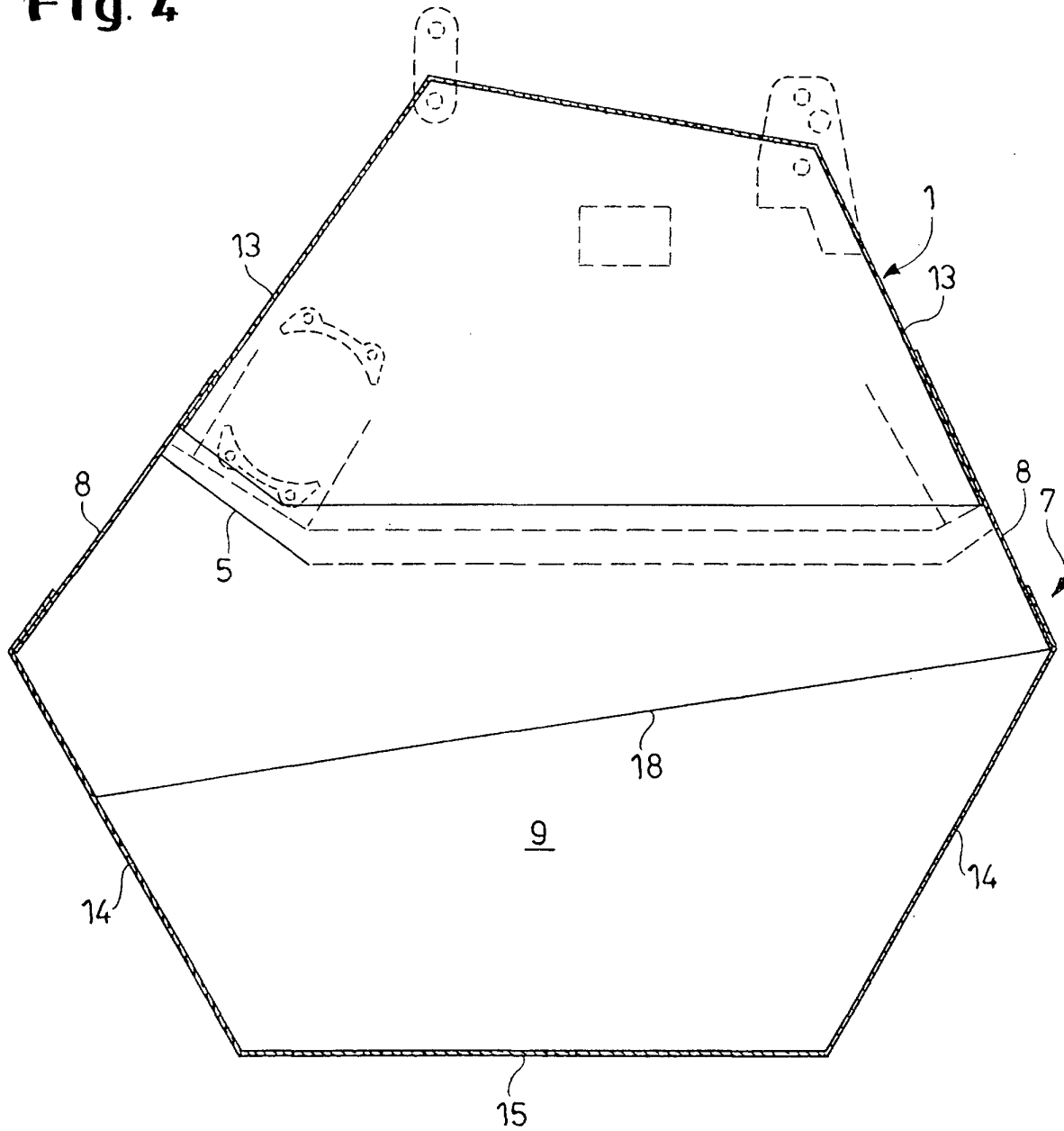
**Fig. 1**







**Fig. 4**



**Fig. 5**

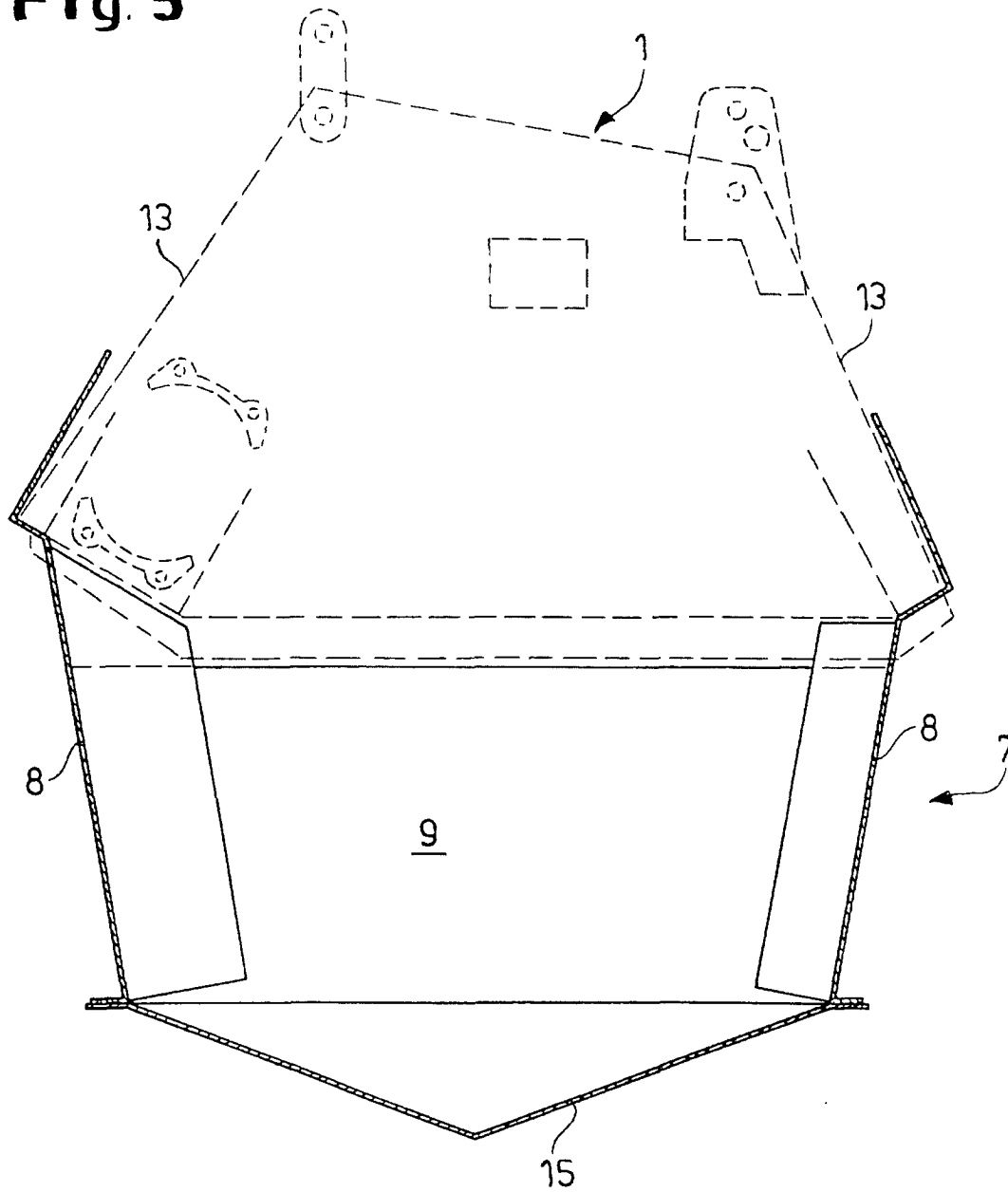
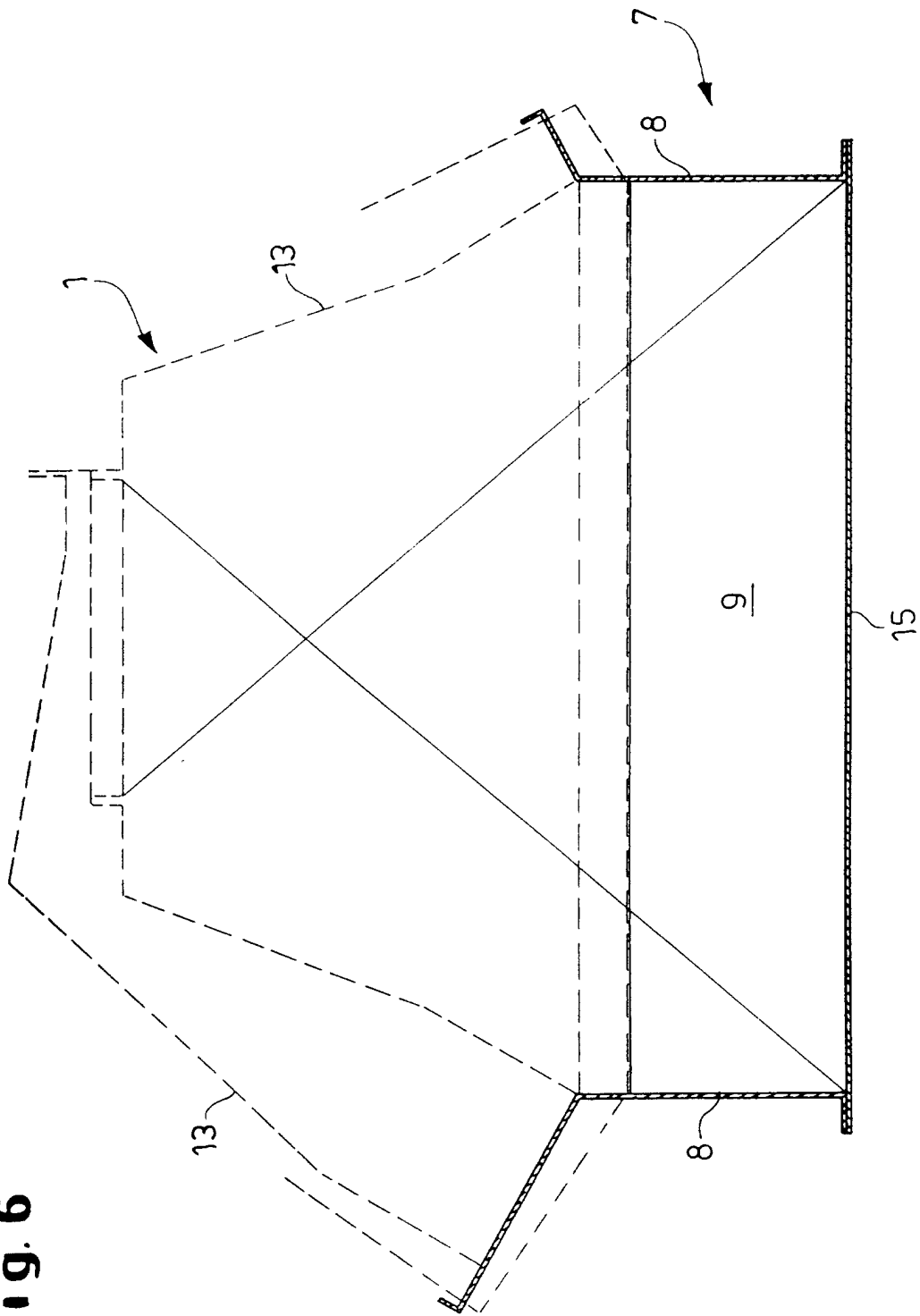


Fig. 6



**Fig. 7**

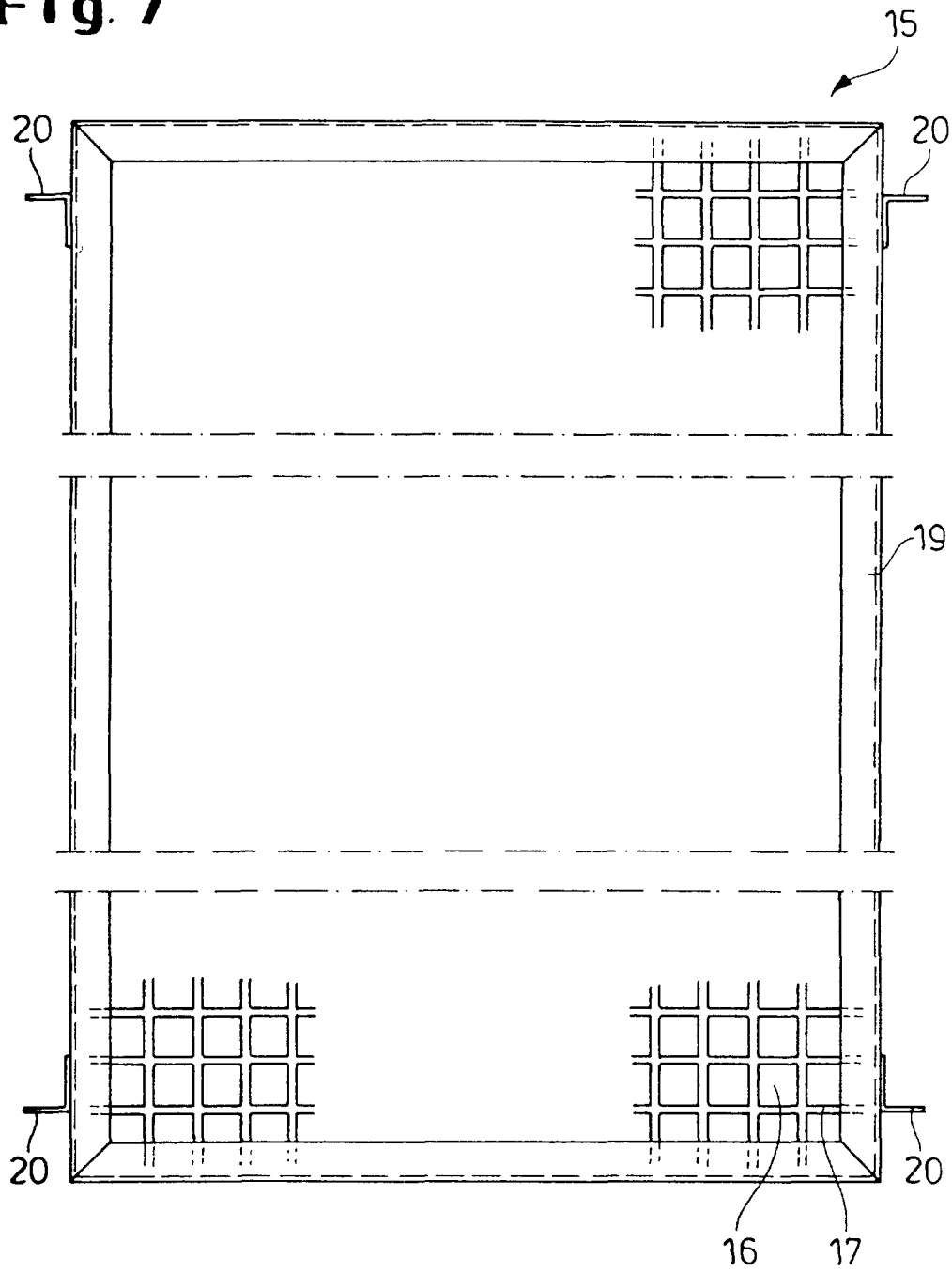


Fig. 8

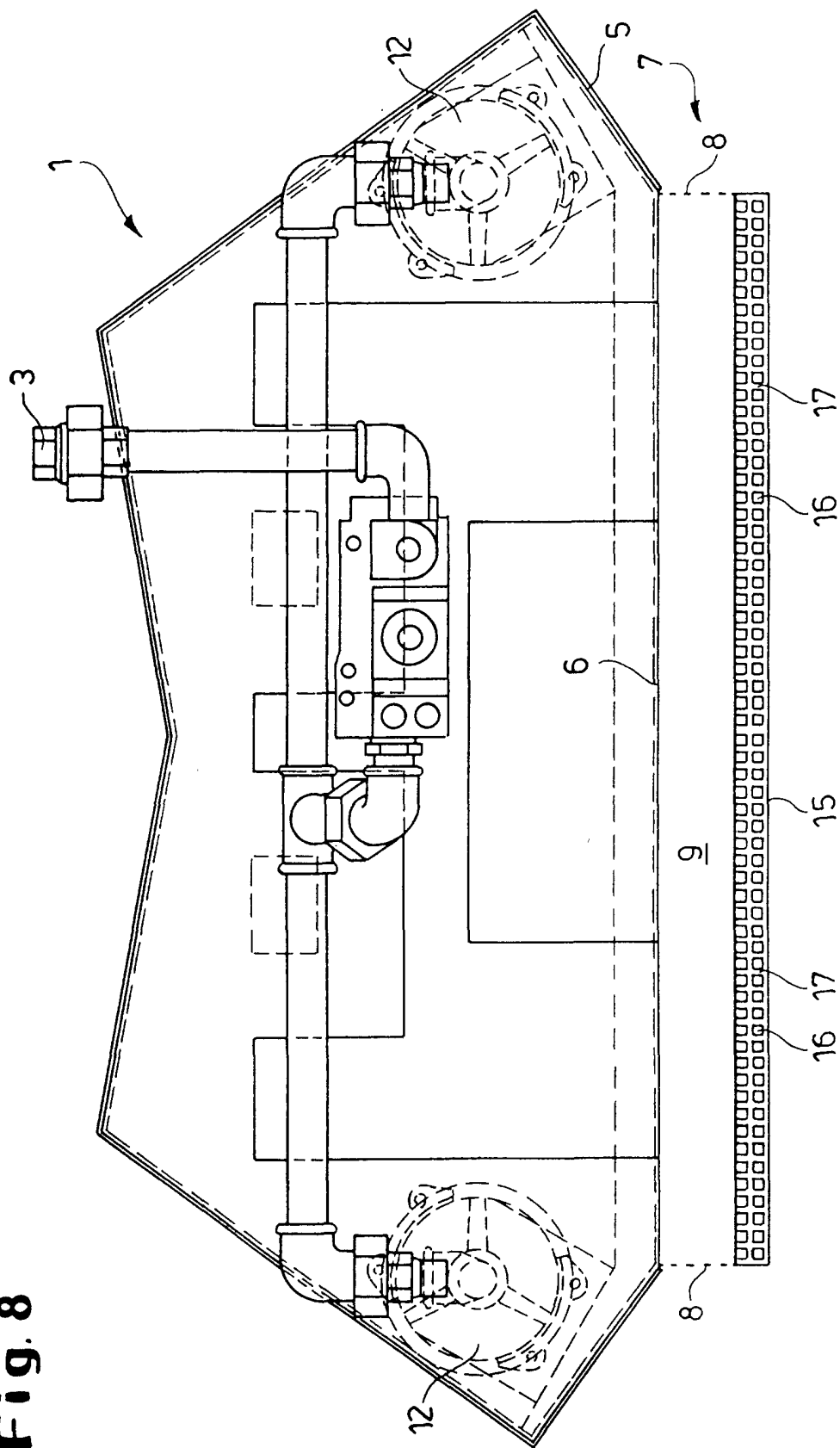
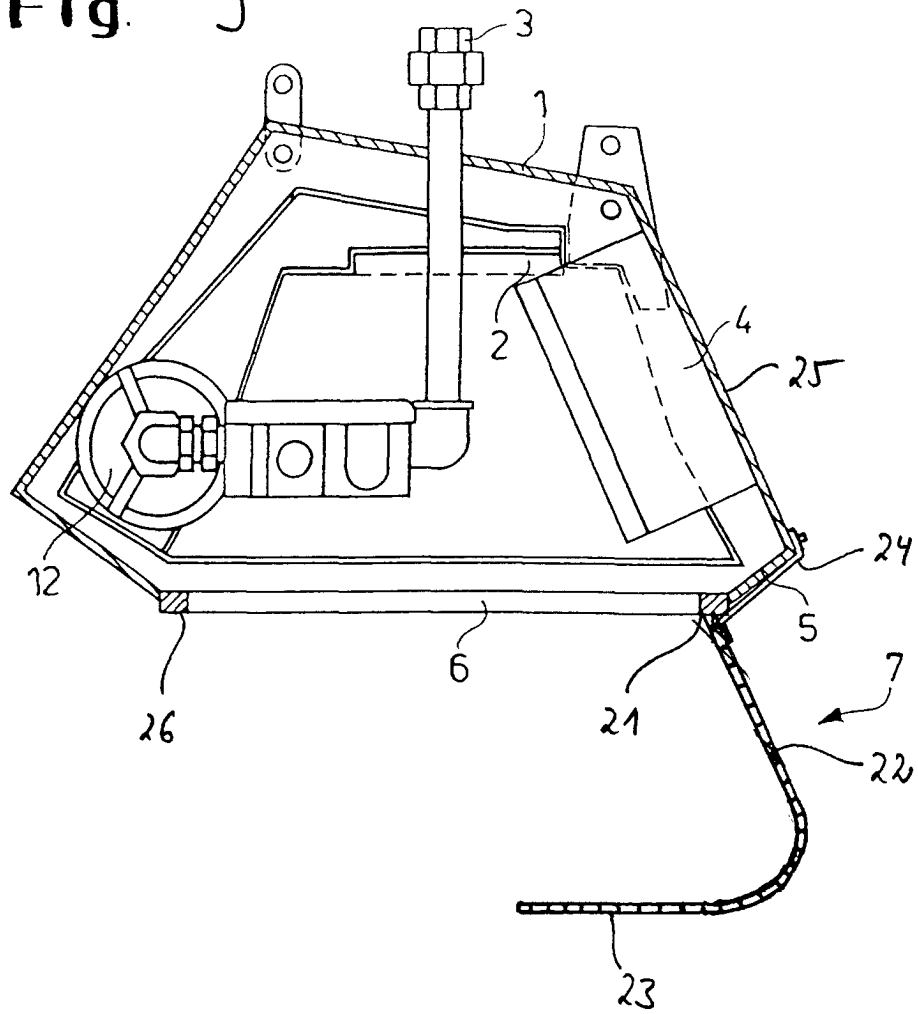
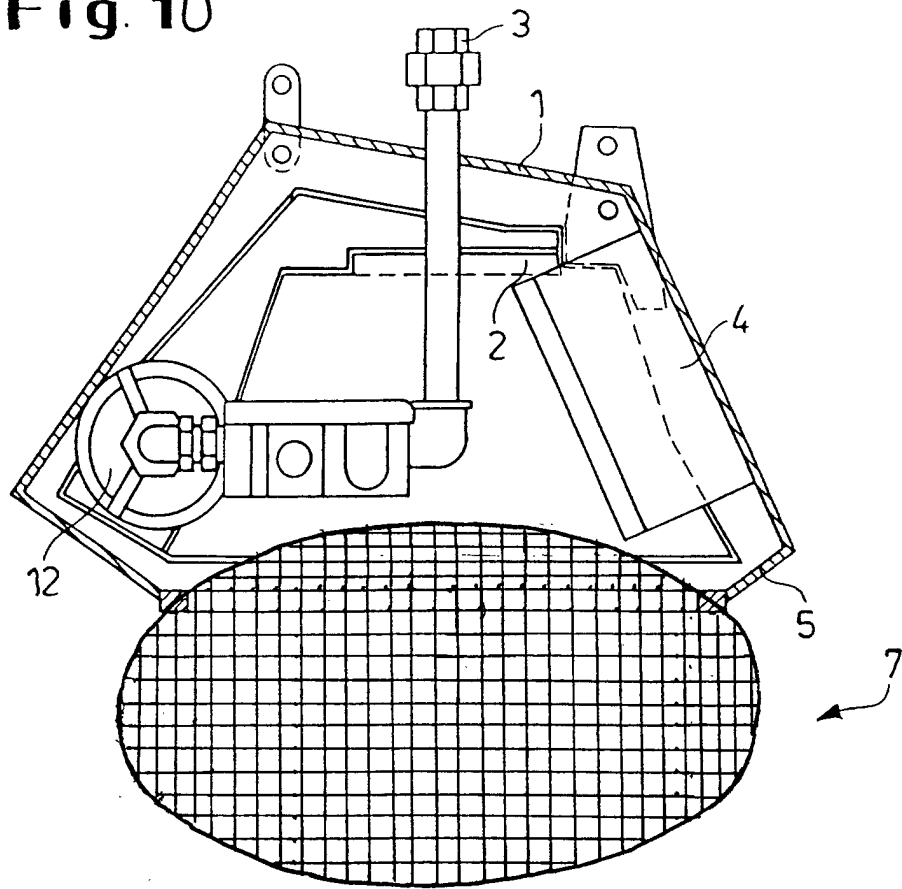


Fig. 9



**Fig. 10**





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 10 2434

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 847 536 A (LEPAGE L) 12. November 1974 (1974-11-12) * Spalte 1, Zeile 49 - Zeile 65 * * Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 47 * * Spalte 2, Zeile 54 - Zeile 63 * * Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 19 * * Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 36 * * Abbildungen 1-3 *	1,2,4-7	F23D14/12 F24C15/24 F23D14/76
Y	----	3,8,9, 11,12,18	
D,Y	DE 15 51 770 A (CALORIC CORP) 11. November 1971 (1971-11-11) * Seite 5, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 1 * * Abbildungen 1,2 *	11,12	
Y	EP 0 529 368 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 3. März 1993 (1993-03-03) * Abbildung 3 * * Spalte 7, Zeile 53 - Spalte 8, Zeile 42 *	3,8,9	
D,Y	EP 0 037 046 A (SCHWANK GMBH) 7. Oktober 1981 (1981-10-07) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 2 * * Seite 7, Absatz 2 - Seite 8, Absatz 2 *	18	F23D F24C
A	US 4 927 355 A (HAIRE ALLEN ET AL) 22. Mai 1990 (1990-05-22) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 12 * * Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 23 * * Abbildungen 1-3 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Forschungsort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>3. Juli 2001</b>	Prüfer <b>Mougey, M</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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 &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 01 10 2434

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.

03-07-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3847536 A	12-11-1974	FR 2232735 A	03-01-1975
		BE 798525 A	16-08-1973
		CA 984734 A	02-03-1976
		CH 567690 A	15-10-1975
		DE 2322181 A	22-11-1973
		ES 414487 A	01-03-1976
		GB 1421814 A	21-01-1976
		HU 166055 B	28-01-1975
		NL 7306410 A	12-11-1973
		SE 393853 B	23-05-1977
DE 1551770 A	11-11-1971	KEINE	
EP 0529368 A	03-03-1993	DE 69227866 D	28-01-1999
		DE 69227866 T	27-05-1999
		JP 5196211 A	06-08-1993
		US 5421719 A	06-06-1995
EP 0037046 A	07-10-1981	DE 3012588 A	08-10-1981
		AT 8297 T	15-07-1984
		CA 1160146 A	10-01-1984
US 4927355 A	22-05-1990	KEINE	

EPO FORM P0461

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