



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 399 178 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **12.10.94**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **F24C 7/04**

Anmeldenummer: **90105904.8**

Anmeldetag: **28.03.90**

**Kochgerät mit einer Strahlungsheizeinrichtung.**

Priorität: **24.05.89 DE 3917000**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.11.90 Patentblatt 90/48**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**12.10.94 Patentblatt 94/41**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 147 340**  
**EP-A- 0 261 639**  
**DE-A- 3 723 077**  
**US-A- 4 728 777**

Patentinhaber: **Bosch-Siemens Hausgeräte  
GmbH**  
**Hochstrasse 17**  
**D-81669 München (DE)**

Erfinder: **Thaler, Martin**  
**Frühlingstrasse 22**  
**D-8221 Teisendorf (DE)**

Vertreter: **Kessl, Josef et al**  
**c/o Bosch-Siemens Hausgeräte GMBH**  
**Patent-und Vertragswesen**  
**Hochstrasse 17**  
**D-81669 München (DE)**

**EP 0 399 178 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Kochgerät mit einer Strahlungsheizeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei bekannten Strahlungsheizeinrichtungen (europäische Patentanmeldungen 147 340, 261 639) ist dem z.B. rohr- oder stabförmigen Strahlungsheizkörper ein parabolförmiger Reflektor zugeordnet, der die vom Gargut weggerichteten langwelligen Wärmestrahlen als Strahlenbündel in Richtung des zu behandelnden Gutes reflektiert. Hierdurch ist die bestrahlte Fläche relativ eng bemessen, so daß mehrere Strahlungsheizkörper und Reflektoren eng benachbart vorhanden sein müssen, um eine größere Bestrahlungsfläche zu erhalten. Bei einer anderen Strahlungsheizeinrichtung für Kochgeräte, (DE-OS 37 23 077) sind als Halogenlampen ausgebildete Strahlungsheizkörper für die Beheizung einer Kochplatte vorgesehen, wobei jeder Halogenlampe zwei im wesentlichen in Form parabelähnlicher Zylinderabschnitte ausgebildete Bereiche des Reflektors zugeordnet sind. Auf diese Weise soll erreicht werden, daß auch bei geringer Anzahl von Lampen eine homogene Verteilung der auf der Kochplatte auftreffenden Strahlung erhalten wird. In beiden Fällen soll der Reflektor ein möglichst gutes Reflexionsvermögen und ein möglichst geringes Wärmeabsorptionsvermögen haben, wobei bei der zuletzt genannten Einrichtung zusätzlich noch eine Kühleinrichtung in Form eines Gebläses für den Reflektor vorgesehen ist, so daß die Temperatur des Reflektors relativ niedrig gehalten werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Kochgerät so zu verbessern, daß die vom Strahlungsheizkörper ausgehende Wärmeenergie möglichst vollständig zur Erhitzung des Gargutes ausgenützt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch die im Kennzeichnungsteil des Patentanspruches 1 aufgeführten Maßnahmen. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Patentansprüchen.

Während man in der herkömmlichen Technik versucht hat, eine möglichst vollständige Reflexion der vom Strahlungsheizkörper ausgehenden Wärmestrahlung in Richtung des Gargutes zu erhalten und eine Absorption der Wärmestrahlung im Reflektor zu verhindern, hat sich nun überraschenderweise gezeigt, daß die direkte Reflexion der vom Strahlungskörper ausgehenden Primärstrahlung in der Wirkung auf das Gargut nur eine untergeordnete Rolle spielt, während der Heizwirkungsgrad wesentlich verbessert werden kann durch Erzeugung einer direkt vom Reflektor ausgehenden Eigenstrahlung des Reflektors (Sekundärstrahlung) bei starker Erhitzung des Reflektors durch die vom

Strahlungsheizkörper ausgehende Wärmeenergie. Durch die guten Absorptionseigenschaften des Reflektors und die geringe Masse wird dieser Reflektor in kurzer Zeit auf eine hohe Temperatur von ca. 500 ° C gebracht womit vom Reflektor eine hochwirksame kurzwellige Sekundärstrahlung ausgeht und auf das Gargut unmittelbar einwirkt, und zwar über eine größere Fläche verteilt, als dies durch die unmittelbar vom Strahlungsheizkörper ausgehende Primärstrahlung möglich ist. Ein höherer Wirkungsgrad wird selbst dann erzielt, wenn man in Kauf nimmt, daß der stark erhitze Reflektor Sekundärstrahlung nicht nur in Richtung des Gargutes, sondern auch in Gegenrichtung, also in Richtung der Garraum-Begrenzung abgibt, wobei letztgenannte Sekundärstrahlung praktisch unwirksam ist. Versuche haben gezeigt, daß 63 % der am Gargut wirksamen Wärmeenergie durch die vorgenannte Sekundärstrahlung erzielt wird, während der Anteil der am Gargut wirksamen Wärmeenergie durch Reflexion der vom Strahlungsheizkörper ausgehenden Primärstrahlung nur 37 % beträgt.

Der Wirkungsgrad der Strahlungsheizeinrichtung läßt sich dadurch noch verbessern, daß der Reflektor an der dem Gargut abgewandten Fläche mit einer thermisch isolierenden Beschichtung versehen ist. Auf diese Weise wird praktisch die gesamte, vom Reflektor aufgenommene Wärmeenergie als Sekundärstrahlung in Richtung des Gargutes transportiert.

Durch die Maßnahme gemäß Patentanspruch 3 wird die Wirksamkeit der reflektierten, vom Strahlungsheizkörper ausgehenden und nicht in Richtung des Gargutes abgestrahlten Primärstrahlung optimiert, indem eine Bündelung dieser reflektierten Primärstrahlung verhindert wird und eine gleichmäßigere Verteilung dieser reflektierten Primärstrahlung über eine größere Fläche erhalten wird. Insbesondere ist diese Maßnahme von Bedeutung bei Verwendung von Mantelrohrheizkörpern als Strahlungsheizkörper, wobei durch die winkelige Abstrahlung eine unerwünschte Reflexion der Primärstrahlung in Richtung des Strahlungsheizkörpers bzw. der Strahlungsheizkörper-Mantels vermieden wird.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den in der Zeichnung dargestellten und nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Es zeigt:

Fig. 1

eine schematische Darstellung der Strahlungsheizeinrichtung des Kochgerätes,

Fig. 2 und Fig. 3

ein erstes Ausführungsbeispiel eines runden Mantelrohrheizkörpers mit Reflektor in perspektivischer Darstellung und Draufsicht,

Fig. 4

ein zweites Ausführungsbeispiel mit einem runden Mantelrohrheizkörper und gewölbtem Reflektor in Draufsicht,

Fig. 5

ein drittes Ausführungsbeispiel mit einem dreieckförmigen Rohrheizkörper und zick-zack-förmigem Reflektor,

Fig. 6 und Fig. 7

weitere Ausführungsbeispiele von Reflektoren.

In Fig. 1 ist die obere Muffelwand 1 einer nicht weiter dargestellten Backofenmuffel gezeigt, unterhalb welcher mit geringem Abstand ein allgemein mit 2 bezeichneter Grillheizkörper angeordnet ist. Mit mehr oder weniger großem Luftabstand zum Grillheizkörper 2 befindet sich darunter eine Gargutträgerebene 3, z.B. in Form eines Grillrostes, auf die ein zu erhitzenes Gargut 4, z.B. ein Stück Fleisch aufgelegt ist. Der Grillheizkörper 2 besteht aus beim Ausführungsbeispiel zwei mit Abstand voneinander angeordneten dreieckförmigen Rohrheizkörpern 6, die auf einer z.B. rahmenförmigen Grillhalterung 7 gehalten sind, welche Grillhalterung wiederum mittels eines oder mehrerer Stäbe 8 an der oberen Muffelwand 1 befestigt ist. Die Rohrheizkörper bestehen aus einem geschlossenen metallischen und dreieckförmigen Rohr 61, in dem sich innerhalb einer Isolierfüllung ein Heizleiter 62 befindet. Durch die Dreiecksform des Rohrheizkörpers wird dessen dem Gargut 4 zugewandte Abstrahlfläche vergrößert und die der Muffelwand 1 zugewandte Abstrahlfläche möglichst gering gehalten. In Fig. 1 ist eine Achsebene 9 angedeutet, die durch die Strahlungsheizkörperachse geht und senkrecht auf der Gargutträgerebene 3 steht. Senkrecht zur Achsebene 9 verläuft eine Reflexionsebene 10, in welcher ein Reflektor 12 angeordnet ist. Der Reflektor besteht aus einem dünnen metallischen Blechmaterial, vorzugsweise aus Edelstahlblech, mit einer Blechstärke von ungefähr 0,3 mm und besitzt somit eine kleine thermische Masse. Ferner besitzt der Reflektor gute Wärmeabsorptionseigenschaften sowie eine gegenüber der vom Strahlungsheizkörper 6 ausgehenden Wärmeenergie hohe Korrosionsfestigkeit. Die Absorptionseigenschaften können z.B. erhalten werden durch relativ dunkle Gestaltung der dem Strahlungsheizkörper 6 zugewandten Oberfläche des Reflektors 12. Diese Oberfläche kann mit einem dunklen, absorptionsfreundlichen Überzug versehen sein, oder aber ohne Oberflächenbehandlung des Rohmaterials verwendet werden, wobei die sich schon bei relativ kurzzeitigem Betrieb einstellende korrosionsbedingte "Schwärzung" der Blechoberfläche dem Reflektor gute Absorptionseigenschaften vermittelt. Der Reflektor 12 besitzt einen beidseitig der Achsebene 9 sich erstreckenden Reflektorabschnitt 13, dessen Längenmaß dem breiten Maß des Rohrheizkörpers 6 in der Ausdehnung parallel zur Re-

flexionsebene 10 entspricht. An diesen Reflektorabschnitt 13 schließen sich beidseitig geneigte Reflektorabschnitte 14 an. In Fig. 3 ist dies näher verdeutlicht, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel ein runder Mantelrohrheizkörper 6' vorgesehen ist. Hierbei sind die Reflektorabschnitte 14 um den Winkel  $\alpha$  von ca.  $20^\circ$  gegenüber dem Reflektorabschnitt 13 abgewinkelt. Das Maß b bezeichnet den Außendurchmesser des Mantelrohrheizkörpers 6' sowie die Länge des Reflektorabschnitts 13. Durch die Dreiecksform des Rohrheizkörpers 6 wird die in Richtung des Gargutes 4 strahlende Fläche des Rohrheizkörpers vergrößert und die gegen die Muffelwand 1 gerichtete Fläche klein gehalten.

Wie schon erwähnt, handelt es sich bei dem Strahlungsheizkörper gemäß Fig. 2 und 3 um einen runden Mantelrohrheizkörper 6'.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 ist der unmittelbar an die Achsebene 9 angrenzende Reflektorabschnitt 131 des Reflektors 121 unterteilt in gekrümmte Flächen 132 zu beiden Seiten der Achsebene 9, welche gekrümmte Flächen von der Achsebene aus sich vom Gargut entfernend verlaufen und im Anschluß daran ebenfalls gekrümmte, in Richtung des Gargutes verlaufende Reflektorabschnitte 133 besitzen. Durch die Strahlungspfeile ist verdeutlicht, daß die nach oben gerichteten, vom Mantelrohrheizkörper 6' ausgehenden Infrarotstrahlen am Reflektorabschnitt 131 so winkelig zur Achsebene 9 reflektiert werden, daß sie am Außenmantel des Mantelrohrheizkörpers 6' vorbeigehen. Die übrigen nach oben oder seitwärts gerichteten Infrarotstrahlen werden am Reflektorabschnitt 133 bündelartig und ebenfalls winkelig zur Achsebene 9 in Richtung des Gargutes reflektiert.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist der Reflektor 122 zick-zack-förmig ausgebildet und besitzt von der Achsebene 9 ausgehend, winkelig ansteigende, ebene Abschnitte des Reflektorabschnittes 134, wobei die Länge dieses Reflektorabschnittes 134 wiederum der Breite des dreieckförmigen Rohrheizkörpers 6 entspricht. Die beiden ebenen Abschnitte des Reflektorabschnittes 134 sind wiederum von der Achsebene 9 ausgehend, sich vom Gargut entfernend angeordnet. Im Anschluß an den Reflektorabschnitt 132 sind nach unten geneigte Reflektorabschnitte 135 angeordnet. Auch hier zeigt der eingezeichnete Strahlenverlauf, daß die auf die Reflektorabschnitte 134 und 135 auftreffenden, vom Rohrheizkörper 6 ausgehenden Primärstrahlen winkelig zur Achsebene 9 und am Rohrheizkörper 6 vorbeigehend reflektiert werden.

Der Reflektor 123 gemäß Fig. 6 ist ähnlich dem in Fig. 4 gezeigten Reflektor ausgestaltet und besitzt einen inneren Reflektorabschnitt 136, dessen Länge dem Durchmesser des Mantelrohrheizkörpers 6' entspricht. Bei dem Reflektor 124 gemäß Fig. 7 ist der in Richtung des Mantelrohrheiz-

körpers 6' gezogene, auf der Achsebene 9 liegende Bereich des Reflektorabschnitts 137 verrundet ausgestaltet.

#### Patentansprüche

1. Kochgerät, insb. Backofen oder Grillgerät, mit einer Strahlungsheizeinrichtung, mit wenigstens einem Strahlungsheizkörper zwischen einer Gargutträgerebene und einem Reflektor, der zur Abgabe von durch Erhitzung mittels des Strahlungsheizkörpers bewirkter Sekundärstrahlung geeignet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Reflektor (12, 121, bis 124) aus einem dünnen metallischen Blechmaterial mit ungefähr 0,3 mm Blechstärke besteht und eine dem Strahlungsheizkörper (6; 6') zugewandte, Wärmestrahlen absorbierende Absorptionsoberfläche besitzt, sodaß der Reflektor eine kleine thermische Masse und gegenüber Wärmestrahlung gute Absorptionseigenschaften aufweist, und daß während der Garbehandlung der Reflektor durch Erhitzen auf eine die Gartemperatur übersteigende Temperatur zur Abstrahlung von kurzwelligem Sekundärstrahlen veranlaßt wird. 5
2. Kochgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor aus einem korrosionsfesten metallischen Blechmaterial besteht. 10
3. Kochgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (12; 121 bis 124) in dem Bereich, der unmittelbar an die durch die Strahlungsheizkörperachse gehende und senkrecht auf der Gargutträgerebene (3) stehenden Achsebene (9) beidseitig angrenzend einen Reflektorabschnitt (13; 131, 134, 136, 137) besitzt, der eine Reflexion der Wärmestrahlen winkelig zur Achsebene bewirkt. 15
4. Kochgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsheizkörper ein Rohrheizkörper (6; 6') vorzugsweise ein Mantelrohrheizkörper ist und daß die Länge des Reflektorabschnitts (12; 131, 134, 136, 137) dem Außendurchmesser des Rohrheizkörpers entspricht. 20
5. Kochgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den Reflektorabschnitt (13; 134) beidseitig, vorzugsweise um 20° gegenüber einer zur Achsebene (9) senkrechten Reflexionsebene (10) geneigte Reflektorabschnitte (14, 135) anschließen. 25

6. Kochgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der unmittelbar an die Achsebene (9) angrenzende Reflektorabschnitt (13; 131, 134, 136, 137) beidseitig der Achsebene ebene oder gekrümmte Flächen aufweist, die winkelig gegeneinander und von der Achsebene aus sich vom Gargut (4) entfernend angeordnet sind. 30
7. Kochgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die ebenen oder gekrümmten Bereiche beidseitig der Achsebene (9) in Richtung des Garguts verlaufende ebene oder gekrümmte Reflektorabschnitte (14; 133, 135) anschließen. 35
8. Kochgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor an der dem Gargut abgewandten Fläche mit einer thermisch isolierenden Beschichtung versehen ist. 40
9. Kochgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrheizkörper (6) an der dem Gargut (4) abgewandten Seite abgeflacht ist und im Anschluß daran einen dem Gargut zugewandten Rohrmantelabschnitt besitzt, dessen Querschnittslänge diejenige des abgeflachten Teils übersteigt. 45
10. Kochgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrheizkörper (6) ein Dreiecksprofil besitzt. 50

#### Claims

1. Cooking appliance, in particular baking oven or grilling appliance, with a radiant heating equipment, with at least one radiant heating element between a cooking stock carrier plane and a reflector which is suitable for the delivery of secondary radiation caused by heating by means of the radiant heating element, characterised thereby, that the reflector (12; 121 to 124) consists of a thin metallic sheet material with a metal sheet thickness of approximately 0.3 millimetres and has an absorption surface which absorbs heat rays and faces the radiant heating element (6; 6') so that the reflector displays a small thermal mass and good absorption properties with respect to heat radiation and that the reflector is caused to radiate shortwave secondary rays due to heating to a temperature, which exceeds the cooking temperature, during the cooking treatment. 55

2. Cooking appliance according to claim 1, characterised thereby, that the reflector consists of a corrosion-resistant metallic sheet material.

3. Cooking appliance according to one of the preceding claims, characterised thereby, that the reflector (12; 121 to 124) in the region, which is directly adjacent at both sides of the axial plane (9), which passes through the radiant heating element axis and is perpendicular to the cooking stock carrier plane (3), comprises a reflector portion (13; 131, 134, 136, 137), which causes a reflection of the heat rays at an angle to the axial plane.

4. Cooking appliance according to claim 3, characterised thereby, that the radiant heat element is a tubular heating element (6; 6'), preferably a casing tube heating element, and that the length of the reflector portion (13; 131, 134, 136, 137) corresponds to the external diameter of the tubular heating element.

5. Cooking appliance according to claim 4, characterised thereby, that reflector portions (14, 135), which are inclined - preferably at 20° - relative to a reflection plane (10) perpendicular to the axial plane (9), adjoin the reflector portion (13; 134) at both ends.

6. Cooking appliance according to one of the preceding claims, characterised thereby, that the reflector portion (13; 131, 134, 136, 137), which directly adjoins the axial plane (9), displays planar or curved surfaces, which are arranged one at an angle to the other and at an increasing distance from the cooking stock (4) away from the axial plane, at both sides of the axial plane.

7. Cooking appliance according to claim 6, characterised thereby, that planar or curved reflector portions (14; 133, 135), which extend in the direction of the cooking stock, adjoin the planar or curved regions at both sides of the axial plane (9).

8. Cooking appliance according to one of the preceding claims, characterised thereby, that the reflector is provided with a thermally insulating coating at the surface remote from the cooking stock.

9. Cooking appliance according to one of the preceding claims, characterised thereby, that the tubular heating element (6) is flattened at the side remote from the cooking stock (4)

and, adjoining thereat, comprises a tube casing portion which faces the cooking stock and the cross-sectional length of which exceeds that of the flattened part.

10. Cooking appliance according to claim 9, characterised thereby, that the tubular heating element (6) has a triangular profile.

## Revendications

1. Appareil de cuisson, notamment four de cuisson ou gril, comportant un dispositif de chauffage à rayonnement avec au moins un élément chauffant à rayonnement qui est disposé entre un plan de pose pour le produit à cuire et un réflecteur adapté pour délivrer un rayonnement secondaire produit par chauffage au moyen de l'élément chauffant à rayonnement, caractérisé par le fait que le réflecteur (12, 121 à 124) est constitué par une fine tôle métallique d'environ 0,3 mm d'épaisseur et comporte une surface d'absorption qui est tournée vers l'élément chauffant à rayonnement (6; 6') et absorbe le rayonnement thermique, de telle sorte que le réflecteur présente une faible masse thermique et de bonnes caractéristiques d'absorption vis-à-vis du rayonnement thermique et par le fait que pendant la cuisson, par réchauffage à une température supérieure à la température de cuisson, le réflecteur est amené à émettre un rayonnement secondaire à ondes courtes.

2. Appareil de cuisson selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le réflecteur est en tôle métallique résistante à la corrosion.

3. Appareil de cuisson selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que, dans la région du plan axial (9) qui passe par l'axe de l'élément chauffant à rayonnement et est normal au plan de pose (3) pour le produit à cuire, le réflecteur (12; 121 à 124) comporte de part et d'autre dudit plan, une partie de réflecteur (13; 131, 134, 136, 137) qui provoque une réflexion du rayonnement thermique sous un certain angle par rapport au plan axial.

4. Appareil de cuisson selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'élément chauffant à rayonnement est un élément chauffant (6; 6') tubulaire, de préférence un élément à enveloppe tubulaire et par le fait que la longueur de la partie de réflecteur (12, 131; 134, 136, 137) correspond au diamètre extérieur de l'élément chauffant tubulaire.

5. Appareil de cuisson selon la revendication 4, caractérisé par le fait que des parties de réflecteur (14; 135) inclinées de préférence de 20° par rapport à un plan de réflexion (10) normal au plan axial (9) se raccordent de chaque côté à la partie de réflecteur (13; 134). 5
  
6. Appareil de cuisson selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la partie de réflecteur (13; 131, 134, 136, 137) contiguë au plan axial (9) comporte de part et d'autre du plan axial des surfaces planes ou incurvées qui forment un angle entre elles et à partir du plan axial s'éloignent du produit à cuire (4). 10  
15
  
7. Appareil de cuisson selon revendication 6, caractérisé par le fait que des parties de réflecteur (14; 133, 135) planes ou incurvées qui s'étendent en direction du produit à cuire se raccordent aux parties planes ou incurvées de chaque côté du plan axial (9). 20
  
8. Appareil de cuisson selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le réflecteur sur sa face éloignée du produit à cuire est pourvu d'un revêtement thermique isolant. 25
  
9. Appareil de cuisson selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'élément chauffant (6) tubulaire est aplati sur son côté éloignée du produit à cuire (4) et est pourvu, à la suite de celui-ci, d'une partie d'enveloppe tubulaire tournée vers le produit à cuire dont la longueur en section transversale est supérieure à celle de la partie aplatie. 30  
35
  
10. Appareil de cuisson selon la revendication 9, caractérisé par le fait que l'élément chauffant (6) tubulaire a un profil triangulaire. 40

45

50

55

FIG.1

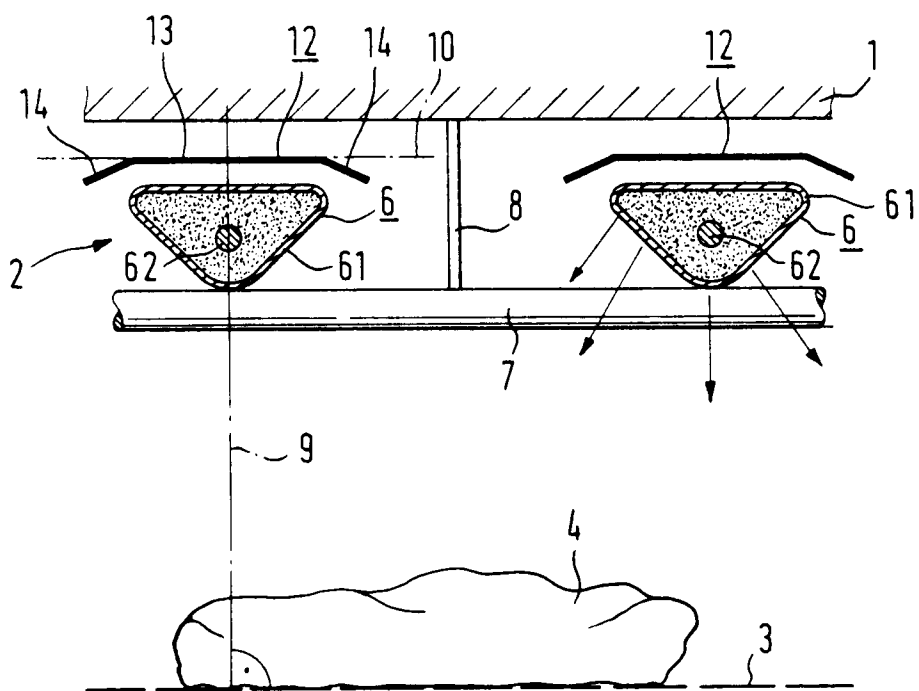


FIG. 2

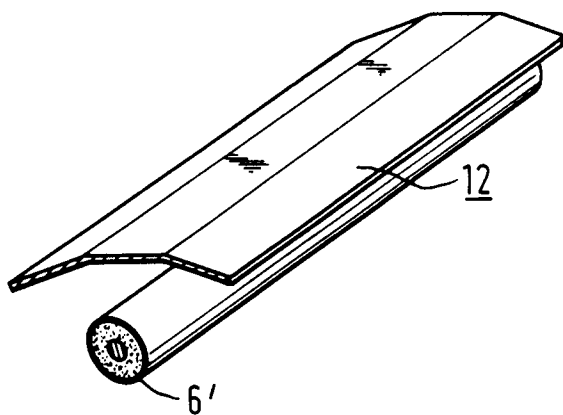


FIG. 3

