



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: F 28 F

9/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11)

638 304

(21) Gesuchsnummer: 7471/79

(73) Inhaber:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

(22) Anmeldungsdatum: 15.08.1979

(24) Patent erteilt: 15.09.1983

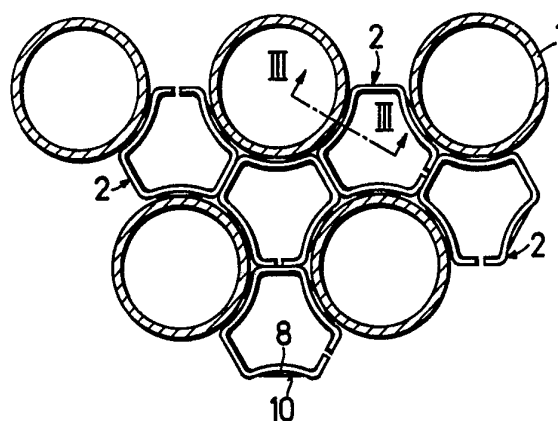
(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.09.1983

(72) Erfinder:
André Corthay, Winterthur

(54) Stützgitter an mit gegenseitigem Abstand parallel verlaufenden, an einer Wärmeübertragung beteiligten Körpern und Verfahren zu seiner Herstellung.

(57) Das Stützgitter, das z.B. die parallelen, zu Schwingungen neigenden Rohre in einem Wärmeübertrager in der gewünschten Lage hält, besteht aus vielen ringförmigen Elementen (2), die zwischen jeweils drei einander benachbarten Rohren (1) in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind. Die ringförmigen Elemente (2) sind so ausgebildet, dass sie sich gegenseitig berühren. An den Berührungsstellen sind sie durch Schweissen starr miteinander verbunden.

Das so aufgebaute Stützgitter lässt sich mit geringem Arbeitsaufwand sehr genau herstellen und weist eine gute Steifigkeit auf, wobei der Druckabfall des die Rohre umströmenden Mediums sehr gering ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Stützgitter an mit gegenseitigem Abstand parallel verlaufenden, an einer Wärmeübertragung beteiligten, kreiszylindrischen Körpern, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einer Vielzahl von ringförmigen Elementen (2,2') besteht, die jeweils in einer Vertikalebene zu den Achsen der kreiszylindrischen Körper (1) zwischen jeweils drei oder vier dieser Körper, sich gegenseitig berührend und miteinander starr verbunden, angeordnet sind.

2. Stützgitter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Elemente (2,2') im Bereich der benachbarten zylindrischen Körper (1) konkave Partien (4) aufweisen.

3. Stützgitter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Elemente (2,2') im Bereich, wo sie sich gegenseitig berühren, eine ebene Partie (5) aufweisen.

4. Stützgitter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Elemente (2,2') im Mittelbereich einer der ebenen Partien (5) einen Trennschnitt (12) aufweisen.

5. Stützgitter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Elemente (2,2') jeweils beidseits des Trennschnitts (12) mit dem anliegenden, dort nicht getrennten Nachbarelement starr verbunden sind.

6. Stützgitter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Elemente (2,2') im Bereich der konkaven Partien (4) mindestens eine nach aussen gerichtete Sicke (8,8',8'',8''') aufweisen.

7. Stützgitter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Elemente im Bereich der konkaven Partien (4) Durchbrüche (40) aufweisen.

8. Verfahren zum Herstellen eines Stützgitters nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ringförmige Elemente (2,2') zwischen Dornen (22), die auf einer Platte (20) in gewünschtem Muster angeordnet sind, eingeschoben und miteinander verbunden werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbinden der ringförmigen Elemente (2,2') durch Schweißen erfolgt.

10. Verfahren nach den Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmigen Elemente (2,2') durch Pressen aus Blech erzeugt und zwischen die Dorne (22) der Platte (20) gesteckt werden, dass sodann jeweils benachbarte ringförmige Elemente auf deren einer Seite zusammenschweisst werden, dass nach diesem Schweißen das so entstandene Gitter von der Platte (20) abgehoben, gewendet und wiederum auf Dorne (22) aufgesteckt wird, wonach schliesslich die andere Seite des Gitters verschweisst wird.

Die Erfindung betrifft ein Stützgitter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die kreiszylindrischen Körper können Rohre oder Stäbe sein. Es sind solche Stützgitter bekannt, die aus gebohrten, ebenen Platten oder aus kreuzweise zwischen Rohrreihen hindurch gesteckten Stäben bestehen. Diese Gitter haben den Nachteil, dass eine Längsumströmung der zylindrischen Körper nicht oder nur mit verhältnismässig grossem Druckabfall möglich ist.

Weiter sind, z.B. aus der DE-PS 26 42 521, Stützgitter bekannt, die aus miteinander verbundenen Blechstreifen bestehen, von denen ausgeogene Federzungen die Rohre stützen. Diese Gitter haben den Vorteil, dass die gestützten Rohre weitestgehend der kühlenden Wirkung des umströmenden Mediums ausgesetzt sind und dass Schwingungen der Rohre durch Reibung an den Federzungen gedämpft werden. Ein Nachteil besteht aber darin, dass die Rohre bei hohen Erdbelastungen erhebliche Ausschläge quer zur Rohrachse ausführen können.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Stützgitter zu schaffen, das die Längsumströmung der kreiszylindrischen Körper bei möglichst geringem Druckabfall zulässt und bei Erdstössen diese Körper möglichst starr hält.

5 Dieses Ziel wird durch die Merkmale nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 erfüllt. Ein besonderer Vorteil dieser Anordnung liegt darin, dass die Fertigung der Stützgitter sehr einfach und kostengünstig ist und dass der Zusammenbau trotz der erreichbaren hohen Präzision keinerlei Schwierig-

10 keiten bereitet. Bei der Ausführungsform des Stützgitters nach Anspruch 2 bleibt ein grosser Teil der ringförmigen Elemente in der Strömungs-Grenzschicht der kreiszylindrischen Körper, was einen besonders kleinen Druckabfall zur Folge hat. Zudem

15 gewährt diese Konstruktion bei hoher Erdbelastung ein nur kurzhubiges Durchfedern der Gitterstruktur. Die Massnahme nach Anspruch 3 hilft mit, die als Zentrale zwischen benachbarten kreiszylindrischen Körpern verlaufenden Partien der ringförmigen Elemente zu versteifen.

20 Durch Anspruch 4 können kleine Ungenauigkeiten in der Herstellung der ringförmigen Elemente ausgeglichen werden, sodass sich das Stützgitter mit einer engen Toleranz fertigen lässt.

Die Massnahme nach Anspruch 5 gestattet auch die am

25 Trennschnitt anliegenden kurzen Schenkel der ringförmigen Elemente zur Stützung heranzuziehen. Gemäss Anspruch 6 wird das Stützgitter ohne vermehrten Materialaufwand zusätzlich versteift und gleichzeitig lässt sich das Bewegungsspiel der Körper im Gitter ohne nennens-

30 werten zusätzlichen Fertigungsaufwand verringern. Durch Anordnung von Durchbrüchen nach Anspruch 7 lässt sich der Wärmeübergang am zylindrischen Körper erhöhen.

35 Die Verfahren nach den Ansprüchen 8 bis 10 sind arbeitssparend und ergeben Stützgitter, die hohen Forderungen an Genauigkeit und Steifheit bei geringem Druckabfall genügen.

Die Erfindung wird nun an einem in mehreren Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

40 Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Wärmeübertrager, bei dem die kreiszylindrischen Körper durch Rohre in regulär versetzter Anordnung dargestellt sind und die ringförmigen Elemente dementsprechend zwischen jeweils drei der Rohre liegen,

45 Fig. 2 ein ringförmiges Element nach Fig. 1 in vergrößerstem Massstab, in Draufsicht,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch an einem Rohr anliegenden Teil eines ringförmigen Elements,

Fig. 4a bis 4d Stufen der Fertigung eines ringförmigen

50 Elements in nicht massstäblicher Darstellung,

Fig. 5 im Grundriss einen Teil einer Montageplatte mit zwei Gitterrändern zum Zusammenbau eines Stützgitters,

Fig. 6 eine Anschlusspartie eines Stützgitters an einem äusseren Gitterrand, in Draufsicht,

55 Fig. 7 Schnitt durch die Randpartie VII-VII von Fig. 6,

Fig. 8 Ansicht eines ringförmigen Elements mit Durch-

brüchen,

Fig. 9 Querschnitt durch ein ringförmiges Element mit Durchbrüchen nach Fig. 8,

60 Fig. 10 Querschnitt durch einen Wärmeübertrager, bei dem die kreiszylindrischen Körper durch auf einem Quadrat-

netz angeordnete Rohre dargestellt sind und die ringförmigen Elemente dementsprechend zwischen jeweils vier Rohren liegen und

65 Fig. 11 Querschnitt durch einen Wärmeübertrager mit versetzt angeordneten Rohren, wobei Stützsicken jeweils im Bereich einer Kante der ringförmigen Elemente angeordnet sind.

Jedes in Fig. 1 zwischen drei Rohren 1 angeordnete ringförmige Element 2 besteht, wie Fig. 2 zeigt, aus drei konkaven Partien 4, drei ebenen Partien 5 und sechs dazwischen befindlichen, abgerundeten Kanten 6. In den konkaven Partien 4 sind, wie aus Fig. 3 ersichtlich, je zwei flache Sicken 8 vorgesehen, die dem benachbarten Rohr z.B. ebene Flächen 10 zuwenden.

Jedes ringförmige Element 2 weist in der Mitte einer der ebenen Partien 5 einen Trennschnitt 12 auf. Die ringförmigen Elemente sind so bemessen, dass sich jeweils die Nachbarelemente in den ebenen Partien 5 berühren, während die ebenen Flächen 10 der Sicken 8 an den Rohren anliegen oder von ihnen einen tolerierten Abstand aufweisen. Benachbarte, ringförmige Elemente sind jeweils im Bereich der ebenen Partien 5 miteinander verbunden, vorzugsweise verschweisst. Die Verschweissung kann ausschliesslich an den oberen und unteren Kanten stattfinden oder durch Punkt- oder Rollenschweissung, sei es in einem oder mehreren Punkten. Anstelle der beiden Sickenreihen kann auch nur eine einzige solche Sickenreihe vorgesehen sein, beispielsweise in halber Höhe des ringförmigen Elementes. Es kann auch ganz auf solche Sicken verzichtet werden, sodass die ringförmigen Elemente mit mehr oder weniger grossen Bereichen ihrer konkaven Flächen an den Rohren anliegen.

Die Sicken 8 versteifen die ringförmigen Elemente. Zudem bringen sie den Vorteil, dass die Stützstellen für die Rohre sich bei der Fertigung exakt einstellen lassen.

Fig. 4 zeigt an einem Beispiel mit zwei Sickenreihen in vier Verfahrensschritten a bis d die Herstellung eines ringförmigen Elements 2 gemäss Fig. 2.

An einem ebenen Blechstreifen 13 (Fig. 4a) werden in einem Pressvorgang drei konkave Flächen 14 mit je zwei Sicken 8 ausgepresst und im Bereich der Enden zwei schmale Flächen abgekantet (Fig. 4b). Im nächsten Schritt wird das vorgepresste Werkstück längs zweier Kanten 15 abgekantet (Fig. 4c), und im letzten Schritt schliesslich wird das Werkstück zum ringförmigen Element abgebogen, indem es längs den Parallelen 16 abgekantet wird (Fig. 4d).

Gemäss Fig. 5 sind auf einem Teil einer Montageplatte 20 35 Dorne 22, nach oben ragend, in versetzter Anordnung über einen Sektor mit 60° Zentriwinkel verteilt. Beiderseits dieses Sektors sind je zwei weitere Dorne 22' vorgesehen. Überdies sind auf der Montageplatte 20 drei Anschläge 23 derart angeordnet, dass zwischen diesen Anschlägen und benachbarten Dornen 22 ein kreisförmiger, äusserer Gitterrand 25 gesteckt werden kann. In gleicher Weise sind auf der andern Seite der Dornanordnung zwei Anschläge 24 vorhanden, die zusammen mit benachbarten Dornen 22 einen ebenfalls einsteckbaren, kreisförmigen, inneren Gitterrand 26 halten. Zwischen jeweils drei Dorne 22 werden ringförmige Elemente 2 bis auf die Montageplatte eingesteckt, und zwar so, dass von benachbarten Elementen sich nie zwei ebene, geschlitzte Partien 5 berühren. Sind alle Zwickelräume zwischen den Dornen 22 gefüllt, so werden die benachbarten Elemente am Rande oder mindestens in ihrer oberen Hälfte zusammengeschweisst. Ist auf diese Art ein 60°-Sektor mindestens einseitig zusammengeschweisst, so wird er von der Montageplatte abgehoben, um 60° verschwenkt und wieder auf die Montageplatte abgesetzt, wobei die beiden entsprechenden Dorne 22' als Passstifte dienen. Daraufhin werden die Zwischenräume zwischen den Dornen 22 des 60°-Sektors wiederum mit ringförmigen Elementen aufgefüllt und diese gegenseitig sowie mit den Elementen des ersten Sektors verschweisst. Nach fünfmaligem Umstecken ist ein vollständiges Gitter in Form eines Kreisrings entstanden. Falls zuerst nur die oberen Seiten der Elemente verschweisst worden sind, wird das Stützgitter gewendet und nacheinander sechsmal auf die Montageplatte gesteckt und die zweite Seite sektorweise geschweisst.

Beim sektorweisen Aufbauen oder auch erst nach dem Schliessen des Kreisrings lässt sich das Stützgitter, wie in den Fig. 6 und 7 dargestellt, durch Füllstücke 30 mit dem äusseren Gitterrand 25 verbinden; gleiches gilt für den inneren Gitterrand 26. Zu diesem Zwecke werden die Gitterränder 25 und 26 innen, vorzugsweise beidseitig, mit Ausdrehungen 32 versehen, so dass die Füllstücke 30 einerseits an die Schulter 33 dieser Ausdrehungen und andererseits an die Schmalseiten der Sicken 8 angelegt werden können. Die Verbindung der Füllstücke 30 erfolgt beispielsweise durch zwei Schweissnähte 34.

Um den Wärmeübergang an den kreiszylindrischen Körpern zu erhöhen, können die ringförmigen Elemente, vorzugsweise in den konkaven Partien zwischen den Sicken, mit Durchbrüchen 40 versehen sein, wie dies in Fig. 8 und 9 dargestellt ist. Es stellt sich dabei eine Kühlmittelströmung im Bereich dieser Durchbrüche und gegebenenfalls im dazwischen befindlichen Stegbereich 41 ein.

Um die Strömung zwischen den konkaven Partien der ringförmigen Elemente 2 und der zylindrischen Körper 1 zu verstärken, kann es zweckmässig sein, die Sicken nur über einen Teil der Breite der konkaven Partien 4 verlaufen zu lassen, wie dies mit 8' in Fig. 8 dargestellt ist. Ein gewisser Nachteil dieser Massnahme ist darin zu sehen, dass das ringförmige Element dabei an Steifigkeit verliert.

Bei dem Stützgitter gemäss Fig. 10 mit quadratischer Anordnung der kreiszylindrischen Körper 1 sind die Trennschnitte 12 in den ringförmigen Elementen 2 abwechselungsweise in verschiedenen Richtungen orientiert. Damit gewinnt das Stützgitter in beiden Hauptrichtungen dasselbe Kraft-Dehnungs-Verhalten und zudem können Fertigungsungenauigkeiten an den Elementen bei der Montage kompensiert werden.

Um die Steifigkeit des Stützgitters bei gleicher Materialstärke der ringförmigen Elemente zu erhöhen, können die stützenden Stellen der Sicken 8 in den Bereich nahe den ebenen Partien 5 gelegt werden, wie dies im Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 gezeigt ist. Bei den ringförmigen Elementen, die hier mit 2' bezeichnet sind, ist jeweils beidseits der ebenen Partien 5 mit Trennschnitt eine schmale Sicke 8'' vorgesehen, deren Berührungslinien 50 nahe an der Berührungsebene E zwischen den beiden benachbarten Elementen liegen. Die dritte Sicke 8''' der selben Sickenreihe liegt im Ausführungsbeispiel an einer der beiden Kanten 16 der dem Trennschnitt gegenüberliegenden konkaven Partie 4.

Weisen die ringförmigen Elemente, entsprechend Fig. 3, zwei Sickenreihen auf, so kann es zweckmässig sein, die Sicken 8''' in beiden Reihen an der selben Kante 16 anzuordnen. Dies bedingt jedoch, dass jeweils beim Verbinden zweier ebener Partien 5, denen je eine Sicke 8'' benachbart ist, die einander entgegengesetzt gerichtet sind, diese Sicken mit leichtem Druck an den zugehörigen Dornen 22 zur Anlage gebracht werden. Diesem Zweck kann eine Schweisszange dienen, deren beide die eben genannten Partien 5 erfassende Backen mit Federelementen versehen sind, die einander entgegengesetzt wirken und sich innen an die betreffende Sicke 8''' anpressen.

Diese Komplikation kann vermieden werden, wenn die obere Sicke 8''' gegenüber der unteren Sicke 8'' jedes ringförmigen Elementes symmetrisch versetzt angeordnet wird, d.h. an jeder Kante 16 eine Sicke. Dadurch bringen die Sicken 8''' bei passender Dimensionierung durch leichte elastische Torsion die ringförmigen Elemente selbsttätig an den zugehörigen Dornen zur Anlage, so dass mit einer gewöhnlichen Schweisszange gearbeitet werden kann. Im Gegensatz zum zuvor erwähnten Beispiel, bedingt diese Ausführung, dass von den ringförmigen Elementen nicht nur eine, sondern zwei spiegelbildliche Formen hergestellt werden müssen.

Wird auf das Anbringen von Sicken 8, 8', 8'' und 8''' ganz verzichtet, so ist es empfehlenswert, die den kreiszylindrischen Körpern zugewendeten, nach einem Kreisbogen verlaufenden Ränder der konkaven Partien 4 materialabhebend oder plastisch zu brechen, einerseits um die kreiszylindrischen Körper vor scharfen Kantenpressungen zu schützen und andererseits um ein Einhaken dieser Kanten im Material der kreiszylindrischen Körper zu vermeiden, so dass bei Wärmedehnungen

Relativverschiebungen der kreiszylindrischen Körper in den Stützgittern ohne das Auftreten hoher Reibungskräfte möglich ist. Hohe Reibungskräfte hätten nämlich ein Durchbiegen der Stützgitter zur Folge; ein solches Durchbiegen würde an benachbarten Stellen wiederum die Reibungskräfte vergrössern und könnte damit schliesslich zu einer Zerstörung führen.

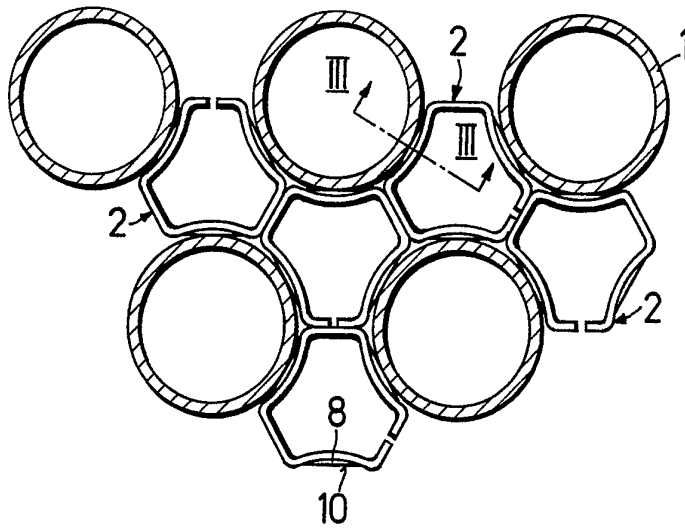


FIG. 1

FIG. 3

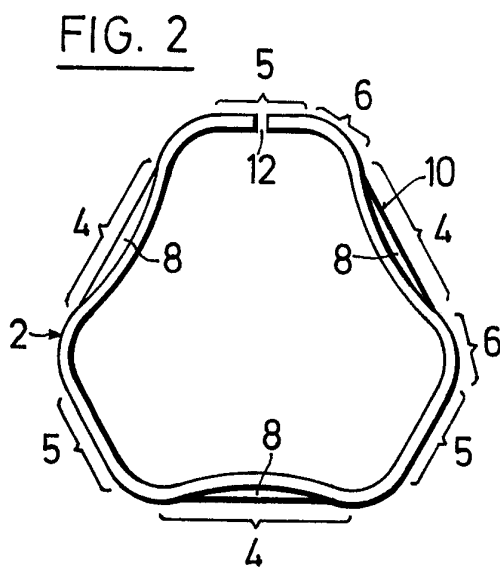


FIG. 2

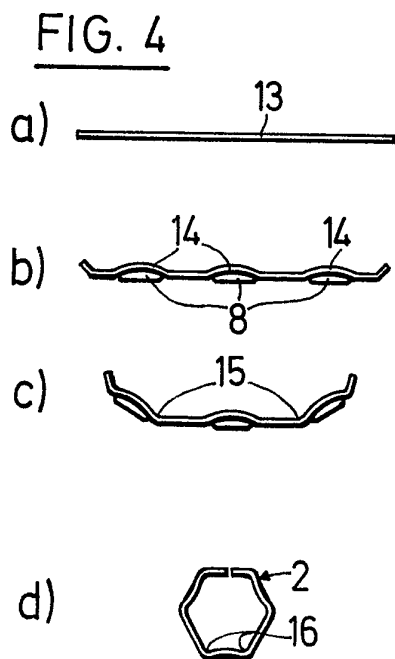
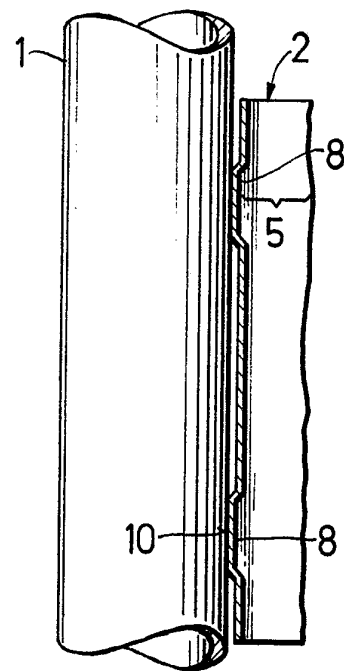


FIG. 4

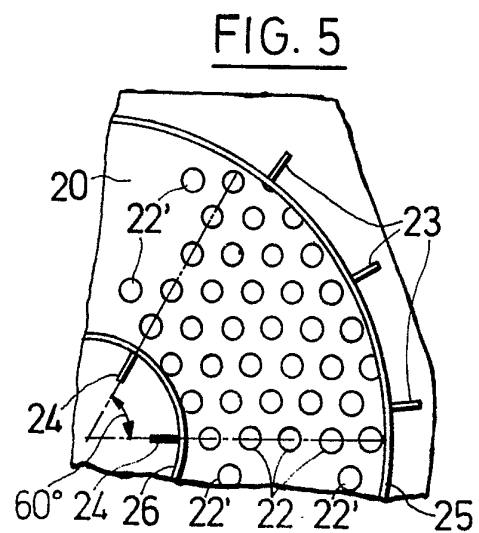


FIG. 5

