



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 686 977 A5

51 Int. Cl.⁶: F 23 D 014/46
F 23 D 014/58

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02826/91

22 Anmeldungsdatum: 25.09.1991

30 Priorität: 28.09.1990 AT A1968/90
22.10.1990 AT A2120/90

24 Patent erteilt: 15.08.1996

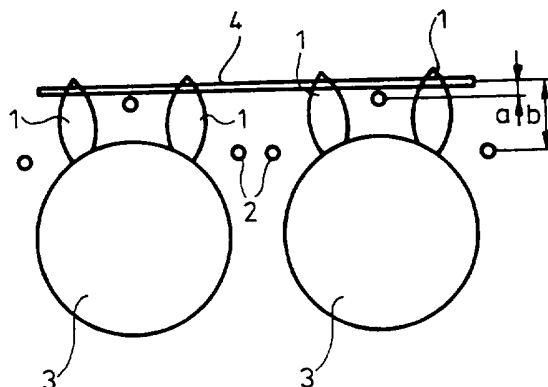
45 Patentschrift veröffentlicht: 15.08.1996

73 Inhaber:
Vaillant GmbH, Riedstrasse 8, 8953 Dietikon (CH)

72 Erfinder:
Kohlmann, Hans-Albrecht, Remscheid (DE)

54 Brenner.

57 Brenner mit mindestens einem mit einem Gas-Luft-Gemisch beaufschlagbaren Brennröhr (3), das mit radialen Durchbrüchen, durch die das Gemisch austreten kann, versehen ist, die entlang mindestens einer Mantellinie des Brennröhres in mindestens einer oder in gleichen Querschnittsebenen angeordnet sind. In der Nähe des Brennröhres sind parallel zu diesem verlaufende Flammenkühleinrichtungen (2) aus Keramik angeordnet. Um bei einem solchen Brenner den NO_x-Ausstoss weitgehend zu verringern, ist vorgesehen, dass neben den parallel zu dem beziehungsweise den Brennröhren (3) verlaufenden und in den Bereichen neben den Durchbrüchen eines jeden Brennröhres (3) angeordneten Flammenkühleinrichtungen (2) weitere Flammenkühleinrichtungen (4) vorgesehen sind.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Brenner gemäss dem einleitenden Teil des unabhängigen Patentanspruches.

Bei solchen Brennern dienen die Flammenkühl-einrichtungen, die zumeist in Form von Flammenkühlstäben ausgebildet sind, zur Kühlung der Flammen, um die Bildung von Schadstoffen, insbesondere NO_x , weitgehend zu vermeiden. Dies wird auch in durchaus zufriedenstellendem Ausmass erreicht.

Bei den bekannten Lösungen sind parallel zu den Mantellinien des Brennröhres verlaufende Flammenkühlstäbe vorgesehen, die zur Erreichung einer ausreichenden Kühlung der Flammen in den Kernbereich der Flammen eindringen. Dies führt nun dazu, dass zum Teil die Flammen zu stark gekühlt werden und es zur Bildung von CO aufgrund einer unvollkommenen Verbrennung kommt. Dadurch kommt es nicht nur zu einem entsprechend hohen Schadstoffausstoss, sondern auch zu einer Verschlechterung des Wirkungsgrades des Brenners.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und einen Brenner der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei dem einerseits die Bildung von NO_x weitgehend vermieden und andererseits eine weitgehend vollständige Verbrennung sichergestellt ist, so dass der Ausstoss von CO unterbleibt.

Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruches erreicht.

Durch diese Massnahmen ergibt sich eine sehr weitgehende Kühlung der Flammen in deren Randbereichen, so dass auf eine Kühlung der Kernbereiche der Flammen verzichtet werden kann, wodurch aber auch eine zu starke Kühlung eben dieser Kernbereiche vermieden wird. Dadurch wird aber eine vollständige Verbrennung und damit eine Reduzierung des Schadstoffausstosses sichergestellt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die weiteren Flammenkühleinrichtungen durch im wesentlichen quer zum Brennröhr angeordnete weitere Flammenkühlstäbe gebildet sind und den leuchtenden beziehungsweise sichtbaren oberen Bereich der Flammen durchsetzen, wobei sich eine gitterartige Anordnung der Flammenkühlstäbe ergibt.

Durch diese Massnahmen ist sichergestellt, dass die Flammen in deren seitlichen Randbereichen, in denen der Luftsauerstoff in diese eindiffundiert und wo es bevorzugt zur Bildung von NO_x kommt, gekühlt werden, so dass die zur Bildung von NO_x erforderliche Temperatur in diesen Bereichen nicht mehr erreicht werden kann, aber eine Kühlung des Kernbereiches der Flammen weitgehend unterbleibt, so dass in diesen Bereichen eine vollständige Verbrennung sichergestellt ist. Dadurch wird die Bildung von CO weitestgehend unterbunden und ein hoher Wirkungsgrad des Brenners sichergestellt. Weiter wird auch eine Kühlung der oberen leuchtenden Bereiche der Flammen durch die quer zum Brennröhr verlaufenden Flammenkühlstäbe auch in diesem Bereich der Flammen die Bildung von NO_x

sehr weitgehend erzielt, da eben auch dieser Bereich entsprechend gekühlt wird und sich daher die zur Bildung einer nennenswerten Menge von NO_x erforderlichen Temperaturen nicht einstellen können.

Praktisch erfolgt eine Kühlung der Flammen nur in deren seitlichen Randbereichen und deren oberem leuchtenden Bereich, in dem sich ohne besondere Vorkehrungen sehr hohe Temperaturen ergeben, in denen es dann zur Bildung von NO_x kommt. Andererseits wird eine Kühlung des Kernbereiches der Flammen vermieden, so dass die Verbrennung des Gemisches nicht behindert wird und es daher zu keinem erhöhten Ausstoss von CO und unverbrannten Kohlenwasserstoffen kommt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die quer zum Brennröhr verlaufenden Flammenkühlstäbe oberhalb der parallel zum Brennröhr verlaufenden Flammenkühlstäbe angeordnet sind, wobei die quer zum Brennröhr verlaufenden Flammenkühlstäbe gegebenenfalls auf den in Richtung des Brennröhres verlaufenden Flammenkühlstäben aufliegen.

Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die in Richtung des Brennröhres verlaufenden Flammenkühlstäbe im Bereich jener Zone angeordnet sind, in der die Sekundärluft in die Flammen eindiffundiert und in der es daher zu verstärkter Bildung von NO_x kommt. Damit wird genau jener Bereich gekühlt, der im Hinblick auf die Bildung von NO_x kritisch ist und dadurch die Bildung dieses Giftes weitgehend unterbunden wird.

Bei einem erfindungsgemässen Brenner, bei dem das Brennröhr je mindestens zwei Reihen von Durchbrüchen aufweist, kann weiter vorgesehen sein, dass die in Richtung des Brennröhres verlaufenden Flammenkühlstäbe zwischen und an den äusseren Rändern der Flammen in einem im wesentlichen konstanten Abstand vom jeweiligen Brennröhr angeordnet sind, wobei der maximale Abstand dieser Flammenkühlstäbe von den quer zum Brennröhr verlaufenden Flammenkühlstäben 40 mm beträgt.

Durch diese Massnahmen ergibt sich eine besonders weitgehende Reduzierung des NO_x -Ausstosses des Brenners.

Weiter kann vorgesehen sein, dass die Abstände zwischen den quer zum Brennröhr verlaufenden Flammenkühlstäben im wesentlichen den Abständen der Durchbrüche des Brennröhres entspricht.

Auf diese Weise ist sichergestellt, dass alle Flammen des Brenners entsprechend gekühlt werden und damit bei jeder Flamme die Bildung von NO_x sehr stark verringert wird.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Flammenkühleinrichtung durch einen Kamm gebildet ist, der neben einer Reihe von Durchbrüchen angeordnet ist und dessen Zähne in der zwischen den Durchbrüchen des Brennröhres senkrecht zur Achse des Brennröhres verlaufenden Ebene angeordnet sind.

Bei dieser Lösung stellen die Kämme und insbesondere die Zähne der Kämme die weiteren Flammenkühleinrichtungen dar.

Durch diese Massnahmen ist sichergestellt, dass

die Flammen in deren in Richtung der Reihen der Durchbrüche einander zugekehrten Randbereichen, in denen es zu besonders hohen Temperaturen und damit zu einer verstärkten Bildung von NO_x kommt und in denen auch der Luftsauerstoff in diese eindiffundiert, gekühlt werden, so dass die zur Bildung von NO_x erforderliche Temperatur in diesen Bereichen nicht mehr erreicht werden kann. Da die Zähne des Kammes aber nicht direkt in die Flammen hineinreichen, wird eine Kühlung des Kernbereiches der Flammen weitgehend vermieden, so dass in diesen Bereichen eine vollständige Verbrennung sichergestellt ist. Dadurch wird die Bildung von CO weitestgehend unterbunden und ein hoher Wirkungsgrad des Brenners sichergestellt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann bei einem Brenner, bei dem pro Brennröhr mehrere entlang von Mantellinien desselben angeordnete Reihen von Durchbrüchen vorhanden sind, vorgesehen sein, dass zwischen je zwei Reihen von Durchbrüchen ein Kamm angeordnet ist.

Durch diese Massnahmen wird eine ausreichende Kühlung jener Bereiche des Brenners, in denen die Sekundärluft in die Flammen eindiffundiert, sichergestellt, wobei mit einem Minimum an Teilen das Auslangen gefunden wird.

Weiter kann vorgesehen sein, dass der die Zähne des Kammes verbindende Steg dem Brennröhr zugekehrt angeordnet ist, wobei die Zähne des Kammes im wesentlichen radial verlaufen.

Dadurch kommt es zu einer besonders guten Abfuhr von Wärme aus dem unteren Bereich der Flammen, in dem auch die Sekundärluft in die Flammen eindiffundiert. Dadurch wird eine sehr weitgehende Reduzierung des Ausstosses an NO_x sichergestellt.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Kamm in einer zu einer Tangentialebene des Brennröhres parallelen Ebene angeordnet ist und mit seinen Zähnen zwischen die Flammen eingreift.

Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der Kamm oder die Kämme mit ihren Zähnen zwischen die Flammen eingreifen und dadurch jede Flamme an drei Seiten gekühlt wird, wodurch jene Bereiche der Flammen, in denen die Sekundärluft in die Flammen eindiffundiert, gekühlt werden, wodurch die Bildung von NO_x nahezu verhindert wird. Da der Kernbereich der Flammen durch diese Massnahmen nicht gekühlt wird, kommt es dabei zu keinem vermehrten Ausstoss an CO beziehungsweise zu keiner Verminderung des Wirkungsgrades des Brenners.

Um eine entsprechende Wärmeabfuhr sicherstellen zu können, kann weiter vorgesehen sein, dass die Breite beziehungsweise Materialstärke des Kammes 2 bis 10 mm beträgt.

In dieser Hinsicht kann weiter vorgesehen sein, dass die Breite (x) der Zahnücken des Kammes 5 bis 60 mm und die Höhe (y) des Kammes 20 bis 60 mm beträgt, wobei das Verhältnis der Breite (x) der Zahnücken zur Höhe (y) des Kammes zwischen 0,08 und 3 liegt.

Durch diese Massnahmen ergeben sich sehr vor-

teilhafte Verhältnisse im Hinblick auf die Kühlung der Flammen in deren Randbereichen.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Brenner,

Fig. 2 schematisch einen weiteren Brenner,

Fig. 3 einen Kamm, wie er für einen Brenner nach der Fig. 2 vorgesehen ist, und

Fig. 4 bis 6 Querschnitte durch Brenner.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Brenner weisen Brennröhre 3 zwei nebeneinander verlaufende Reihen von Durchbrechungen auf, über denen es zur Ausbildung von Flammen 1 kommt, wobei sich die Durchbrechungen in Umfangsrichtung des Brennröhres beziehungsweise in Richtung dessen Querschnittes und weiterhin in dessen Längserstreckung erstrecken. Dabei sind die Durchbrechungen in zwei Reihen fluchtend zueinander angeordnet.

Konzentrisch zu den Brennröhren 3 sind zwischen den Flammen 1 Flammenkühlstäbe 2 angeordnet, die vorzugsweise aus Keramik hergestellt sind und die Randbereiche der Flammen 1, in denen es zur Eindiffundierung der Sekundärluft und damit auch zur Bildung von NO_x kommt, kühlen, wodurch die Bildung dieses Giftes weitgehend vermieden wird.

Weiter sind Flammenkühlstäbe 4 vorgesehen, die oberhalb einer jeden Durchbrechung des Brennröhres 3, die zur Bildung von Hauptflammen vorgesehen ist, angeordnet sind. Dabei sind diese quer zum Brennröhr 3 verlaufenden Flammenkühlstäbe 4 oberhalb der Flammenkühlstäbe 2 angeordnet und durchsetzen den leuchtenden Bereich der Flammen 1. Dadurch wird der sehr heisse Bereich der Flammen 1 gekühlt und daher auch in diesem Bereich die Bildung von NO_x weitgehend vermieden.

Die quer zu den Brennröhren 3 verlaufenden Flammenkühlstäbe 4 weisen von den Flammenkühlstäben 2 Abstände a beziehungsweise b auf, wobei der Abstand a auch Null betragen kann. Der Abstand b beträgt dabei maximal 40 mm.

Die Flammenkühlstäbe 2 und 4 bilden daher eine Art Gitter, durch das die Randbereiche der Flammen gekühlt werden. Die Kernbereiche der Flammen 1 werden durch die Flammenkühlstäbe nicht gekühlt, so dass in diesen die Verbrennung des Gemisches nicht gestört wird und daher eine Erhöhung des Ausstosses an CO und unverbrannten Kohlenwasserstoffen unterbleibt.

Die Fig. 2 zeigt schematisch eine Brennervariante. Bei dieser ist ein Brennröhr 11 mit einem Mischrohr 12 versehen, in das über eine nicht dargestellte Gasdüse Gas eingeblasen wird, wobei Luft mitgerissen wird, die sich im Mischrohr 12 mit dem Gas vermischt. Dieses Brennröhr 11 ist mit mindestens einer entlang einer Mantellinie des Brennröhres 11 verlaufenden Reihe von Durchbrüchen versehen, über die das Gemisch radial aus dem Brennröhr 11 austreten kann und die Flammen speist.

Neben dieser Reihe von Durchbrüchen sind

Kämme 13 angeordnet, die aus Keramik oder aus Metall hergestellt sind. Die Zähne 14 der Kämme 13 sind in senkrecht zur entlang einer Mantellinie des Brennröhres 11 verlaufenden Reihe von Durchbrüchen verlaufenden Ebenen angeordnet und befinden sich zwischen den Durchbrüchen, über die die Flammen 15 mit dem brennbaren Gemisch aus dem Brennröhr 11 gespeist werden.

Dabei weisen, wie aus der Fig. 3 zu ersehen ist, die Zahnücken 16 eine Breite x und der Kamm 13 eine Höhe y auf. Die Breite x der Zahnücken 16 beträgt dabei 5 bis 60 mm und die Höhe y des Kammes 13 20 bis 60 mm, wobei das Verhältnis der Breite x der Zahnücken zur Höhe y des Kammes 13 0,08 bis 3 beträgt.

Die Breite b beziehungsweise Materialstärke des Kammes beträgt vorzugsweise 2 bis 10 mm.

Die Fig. 4 bis 6 zeigen verschiedene Anordnungen der Kämme 13.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 4, die ein Brennröhr 11 mit drei Reihen von Durchbrüchen zeigt, sind die Kämme 13 zwischen je zwei Reihen von Durchbrüchen angeordnet.

Durch diese Anordnung der Kämme 13 ist sichergestellt, dass alle Flammen in deren dem Brennröhr 11 nahen Bereichen, in denen die Sekundärluft in die Flammen eindiffundiert, durch die Kämme entsprechend gekühlt werden und dadurch die Bildung von NO_x weitgehend vermieden wird. Dabei sind die Zähne 14 der Kämme 13 verbindenden Stege 17 dem Brennröhr 11 zugekehrt, so dass sich gerade aus diesem Bereich eine gute Wärmeabfuhr ergibt.

Die Fig. 5 zeigt ein Brennröhr 11 mit zwei Reihen von Durchbrüchen, wobei die Kämme 13 zwischen diesen beiden Reihen von Durchbrüchen beziehungsweise Flammen 15 und an den Aussenseiten derselben angeordnet sind. Dadurch ergibt sich eine besonders gute Kühlung der Flammen 15 und damit eine sehr weitgehende Vermeidung der NO_x -Bildung.

Eine weitere Variante der Anordnung von Kämmen ist in der Fig. 6 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform sind die beiden Kämme 13 im wesentlichen in einer zum Brennröhr 11 tangentialen Ebene in paralleler Ebene angeordnet und greifen mit ihren Zähnen 14 in die Zwischenräume zwischen den in den einzelnen Reihen von Durchbrüchen einander benachbarten Flammen ein.

Bei dieser Ausführungsform werden die einzelnen Flammen an drei Seiten gekühlt, wodurch eine besonders gute Kühlung jener Bereiche der Flammen sichergestellt ist, in denen die Sekundärluft in die Flammen 15 eindiffundiert, wodurch die Bildung von NO_x praktisch verhindert ist, ohne dadurch einen erhöhten Ausstoss an CO zu bewirken.

Patentansprüche

1. Brenner mit mindestens einem mit einem Gas-Luft-Gemisch beaufschlagbaren Brennröhr, das mit radialen Durchbrüchen, durch die das Gemisch austreten kann, versehen ist, die entlang mindestens einer Mantellinie des bzw. der Brennröhre(s) angeordnet sind, wobei im Falle mit mehreren

Durchbruchsreihen die Durchbrüche jeweils in gleichen Querschnittsebenen angeordnet sind, wobei in der Nähe des bzw. der jeweiligen Brennröhre(s) parallel zu diesem bzw. diesen verlaufende Flammenkühleinrichtungen (2) angeordnet sind und neben den parallel zu dem beziehungsweise den Brennröhren (3, 11) verlaufenden und in den Bereichen neben den Durchbrüchen eines jeden Brennröhres (3, 11) angeordneten Flammenkühleinrichtungen (2) weitere Flammenkühleinrichtungen (4) vorgesehen sind.

2. Brenner nach Anspruch 1, bei dem Flammenkühleinrichtungen (2, 4) durch Flammenkühlstäbe (2, 4) gebildet sind, die den leuchtenden beziehungsweise sichtbaren oberen Bereich der Flammen (1) durchsetzen, wobei sich eine gitterartige Anordnung der Flammenkühlstäbe (2, 4) ergibt.

3. Brenner nach Anspruch 2, dessen jeweils quer zum Brennröhr (3) verlaufende Flammenkühlstäbe (4) oberhalb der parallel zum Brennröhr (3) verlaufenden Flammenkühlstäbe (2) angeordnet sind.

4. Brenner nach Anspruch 3, dessen quer zum Brennröhr (3) verlaufende weitere Flammenkühlstäbe (4) auf den in Richtung des Brennröhres (3) verlaufenden Flammenkühlstäben (2) aufliegen.

5. Brenner nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem das beziehungsweise die Brennröhre (3) mindestens zwei Reihen der genannten Durchbrüche (2) aufweisen und die in Richtung des Brennröhres (3) verlaufenden Flammenkühlstäbe (2) zwischen und an den äusseren Rändern der Flammen (1) in einem im wesentlichen konstanten Abstand vom jeweiligen Brennröhr (3) angeordnet sind, wobei der maximale Abstand (b) dieser Flammenkühlstäbe (2) von den quer zum Brennröhr (3) verlaufenden Flammenkühlstäben (4) 40 mm beträgt.

6. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Abstände zwischen den quer zum Brennröhr (3) verlaufenden Flammenkühlstäben (4) im wesentlichen den Abständen der Durchbrüche des Brennröhres (3) entsprechen.

7. Brenner nach Anspruch 1, dessen Flammenkühleinrichtungen (2) jeweils durch einen Kamm (13) gebildet sind, der neben einer der genannten Reihen von Durchbrüchen angeordnet ist und dessen Zähne (14) in zwischen den Durchbrüchen des Brennröhres (3) senkrecht zur Achse des Brennröhres (11) verlaufenden Ebenen angeordnet sind (Fig. 3).

8. Brenner nach Anspruch 1 oder 7, bei dem pro Brennröhr mehrere der genannten entlang von Mantellinien desselben angeordnete Reihen von Durchbrüchen vorhanden sind, zwischen denen je ein Kamm (13) angeordnet ist (Fig. 4, 5).

9. Brenner nach einem der Ansprüche 7 und 8, bei dem der die Zähne (14) des Kammes (13) verbindende Steg (17) dem Brennröhr (11) zugekehrt angeordnet ist, wobei die Zähne (14) des Kammes (13) im wesentlichen radial verlaufen.

10. Brenner nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei dem die Materialstärke des Kammes (13) 2 bis 10 mm beträgt.

11. Brenner nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem die Breite (x) der Zahnücken (16) des Kammes (13) 5 bis 60 mm und die Höhe (y) des

Kammes 20 bis 60 mm beträgt, wobei das Verhältnis der Breite (x) der Zahnücken zur Höhe (y) des Kammes (13) zwischen 0,08 und 3 liegt.

12. Brenner nach einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem der Kamm (13) in einer zu einer Tangentialebene des Brennröhres (11) parallelen Ebene angeordnet ist, um mit seinen Zähnen (14) zwischen die Flammen (15) einzugreifen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig.1

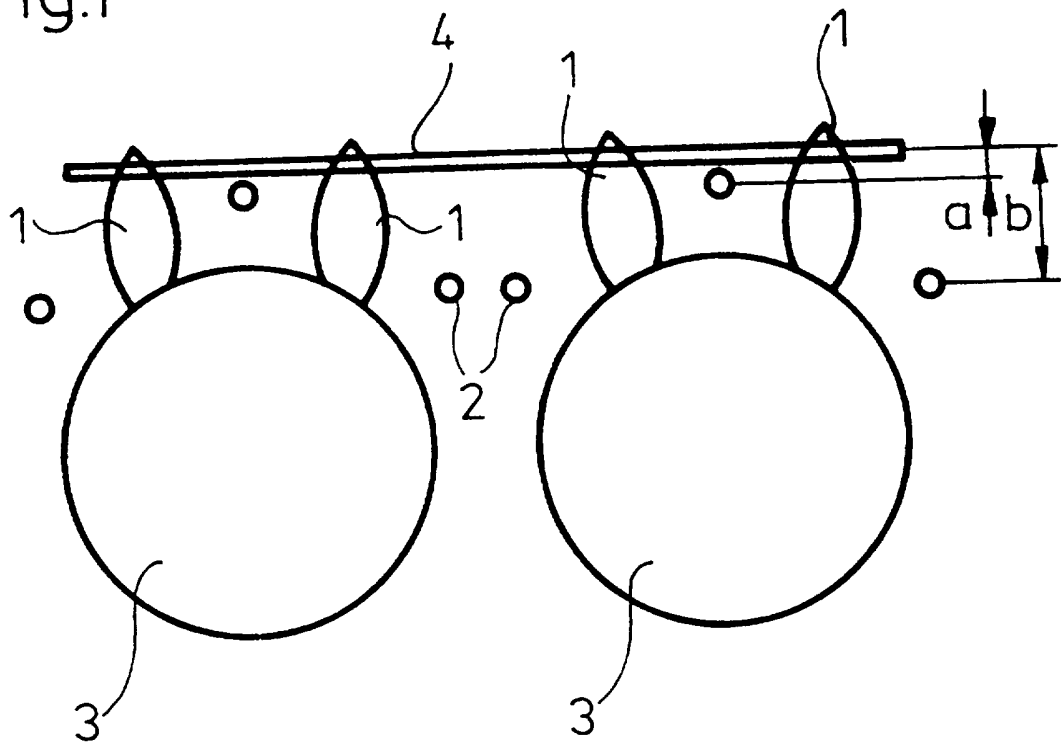


Fig.2

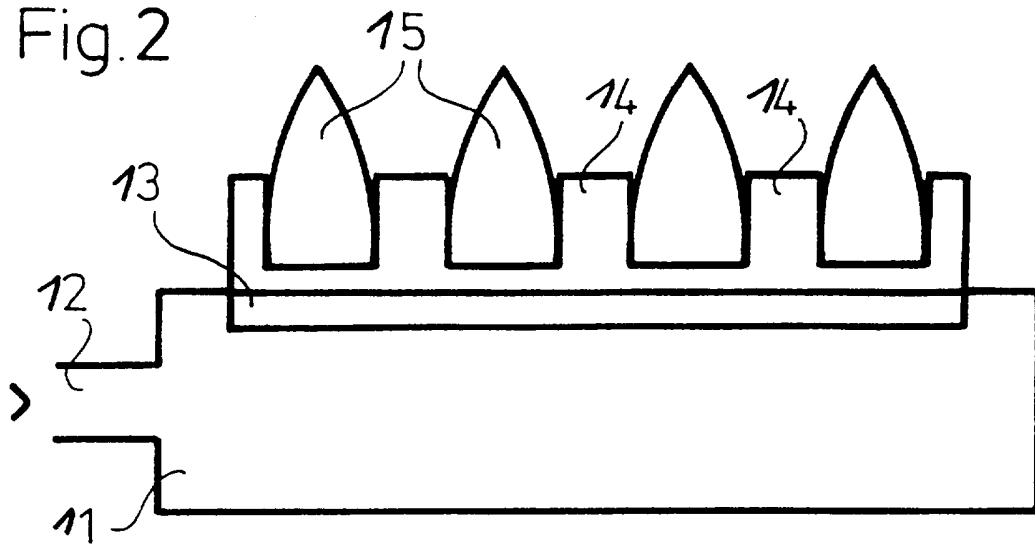


Fig.3

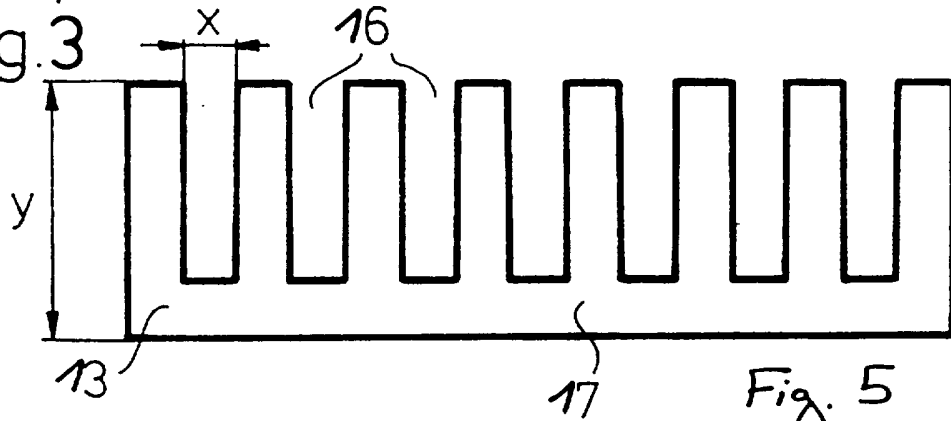


Fig.4

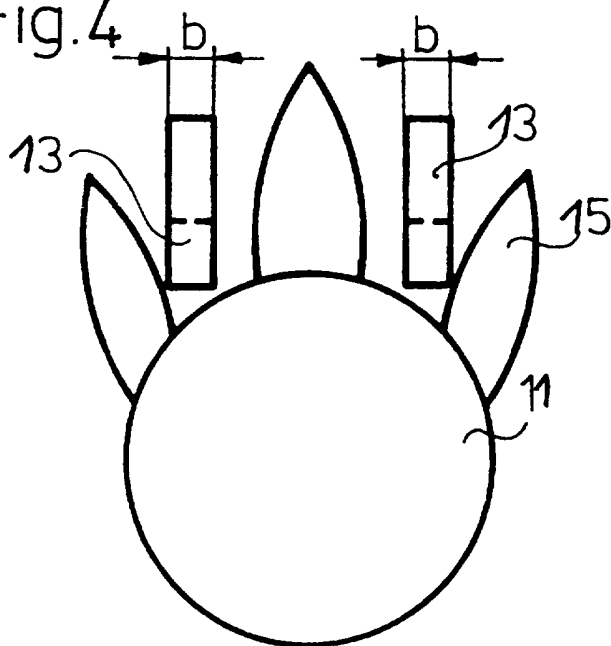


Fig. 5

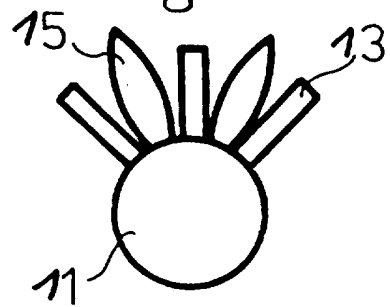


Fig. 6

