

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PATENTCHRIFT



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 290 253 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) F 27 B 9/14
B 65 G 39/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD F 27 B / 329 153 2
(31) 8807365

(22) 01.06.89
(32) 02.06.88

(44) 23.05.91
(33) FR

(71) siehe (73)

(72) Sokoloff, Bruno; Fruchart, Alain; Legendre, Pierre, FR

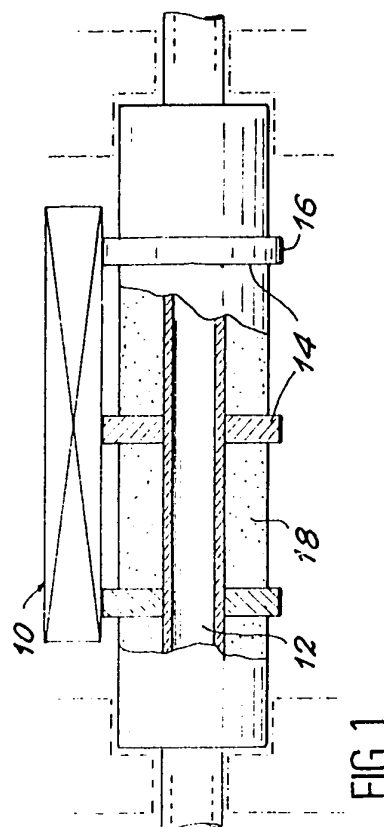
(73) Stein-Heurtey, 91130 Ris Orangis, FR

(74) vormals Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, O - 1020 Berlin, DE

(54) Walze für den Transport und die Förderung von Eisenhüttenerzeugnissen im Inneren eines Ofens

(55) Walze; Transport; Förderung; Eisenhüttenerzeugnisse;
Ofen; thermische Behandlung; Rohr; Scheiben; Lauffläche;
isolierender Feuerfeststoff

(57) Die Erfindung betrifft eine Walze für den Transport und die Förderung von Eisenhüttenerzeugnissen im Inneren eines Ofens zur thermischen Behandlung. Die Walze besteht aus einem vorzugsweise mit Wasser gekühlten Rohr (12), das eine Vielzahl von kreisförmigen, sich senkrecht zur Achse des genannten Rohres befindenden Scheiben (14) aufweist, wobei jede dieser Scheiben mit einer Lauffläche (16) versehen ist, die in Kontakt mit dem sich in dem Ofen bewegenden Erzeugnis steht und die Scheiben durch einen isolierenden Feuerfeststoff (18) getrennt sind. Dadurch ist es möglich, den Wärmestrom zwischen den transportierten Erzeugnissen und dem zentralen, mit Wasser gekühlten Rohr zu begrenzen und die thermomechanischen Spannungen sowie die Wärmeverluste einzuschränken. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Walze für den Transport und die Förderung von Eisenhütten-Erzeugnissen im Inneren eines Ofens zur thermischen Behandlung, die aus einem vorzugsweise mit Wasser gekühlten Rohr besteht und eine Vielzahl von kreisförmigen, sich senkrecht zur Achse des genannten Rohres befindenden Scheiben aufweist, deren Oberfläche mit dem sich in dem Ofen bewegenden Erzeugnis in Kontakt steht, wobei die Scheiben durch einen isolierenden Feuerfeststoff getrennt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede der Scheiben (14) über ihren Umfang und in ihrer Breite durchbrochene Bereiche (20) enthält sowie transversal zu ihrer Breite, jeweils im unteren und im oberen Teil durchbrochene Bereiche (22, 24), an denen ein Wärmeaustausch durch Strahlung stattfindet, der den Leitungsweg in den Scheiben reduziert, dadurch, daß die Geometrie der Scheiben in der Weise berechnet wird, daß die thermomechanischen Spannungen und die Wärmeverluste begrenzt werden, und dadurch, daß die Befestigung der Scheiben an dem gekühlten Rohr so realisiert ist, daß gleichzeitig die Übertragung des Einsatzgutes und des Wärmestromes gesichert ist.
2. Walze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Befestigung jeder Scheibe an dem gekühlten Rohr durch an das Rohr geschweißte Laschen (32, 32', 32'') gesichert ist, die sich entweder an der gleichen Seite oder beiderseits der Scheibe befinden und sowohl die Übertragung des Einsatzgutes als auch des Wärmestromes gewährleisten.
3. Walze nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Laschen (32, 32', 32'') in der Weise entwickelt sind, daß sie gleichzeitig die Übertragung des Einsatzgutes, die Biegsamkeit der Befestigung Scheibe/Rohr und die Kontrolle der thermischen Verluste und der Temperaturverteilung der Scheibe in Abhängigkeit von Länge/Querschnitt der Lasche und ihrer Lage sowie von der Fläche der Schweißung der Laschen auf dem gekühlten Rohr gewährleisten.
4. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Scheibe (14) mit einer Lauffläche (16) ausgestattet ist, die über ihren inneren Umfang regelmäßig Schlitze (36) aufweist, um ihre Ausdehnung zu erleichtern.
5. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede der Scheiben aus einem Zwischenstück (14) gebildet ist, das mit einer Lauffläche ausgestattet ist, deren Befestigung durch die Schweißung (30) gewährleistet ist.
6. Walze nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes Zwischenstück mit Relaxations-Spalten (34) versehen ist, die vorzugsweise in den durchbrochenen Bereichen (22, 24) des genannten Zwischenstückes angeordnet sind.
7. Walze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Scheibe aus einem Stück (38, 46) besteht und durchbrochene Bereiche (40) sowie Relaxations-Spalten (42) aufweist, die vorzugsweise aus der äußeren Umfangsfläche hervortreten.
8. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die isolierende feuerfeste Ausstattung (18), die jede der Scheiben trennt, mit einem feuerfesten Bandstahl (44) abgedeckt ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Walze für den Transport und die Förderung von Eisenhütten-Erzeugnissen im Inneren eines Ofens.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, daß bei der Bewegung eines Eisenhütten-Erzeugnisses im Inneren eines Ofens, dieses Produkt in einem bestimmten Temperaturbereich geführt werden soll, was ein System zum Transport und zur Förderung des genannten Produktes erfordert, das in Abhängigkeit von für dieses Produkt definierten thermischen Umgebungsbedingungen (im allgemeinen erhöhte Temperatur) und ebenfalls in Abhängigkeit von den Merkmalen des Produktes (Einsatzgut, Beschaffenheit etc.) entwickelt und realisiert wird.

Außerdem ist es notwendig, daß die für die Bewegung dieses Eisenhütten-Erzeugnisses im Inneren des Ofens vorgesehene Lösung die Bewegung des Produktes mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, langsam oder schnell, gestattet, um industrielle Anforderungen zu berücksichtigen.

Schließlich soll die Lebensdauer des Systems zum Transport und zur Förderung gegenüber anderen in dem Ofen eingesetzten mechanischen Systemen ausreichend groß sein, das heißt, das dieses System zum Transport sein Niveau der Anfangsleistung lange aufrechterhalten können soll.

Um die auf diese Weise gestellten Probleme zu lösen, sind gegenwärtig zwei Typen von Lösungen bekannt, die entweder den schweren Produkten angepaßt sind, aber nicht die Bewegung des Produktes mit erhöhten Geschwindigkeiten erlauben (wenn es sich um Anlagen vom Längsträger-Typ handelt), oder der Bewegungsebene des Produktes keine Grenzen auferlegen, deren gegenwärtige Konzeptionen sich jedoch schlecht für den Fall eines schweren Produktes empfehlen (wenn es sich um Anlagen vom Walzentyp handelt).

Unter den Anlagen vom Walzentyp kennt man die Technik der klassischen Walzen, hergestellt aus feuerfestem Zentrifugestahl, die den Nachteil aufweist, daß sie nur bei Temperaturen bis 1100°C angewendet werden kann, wobei diese Lösung ein mit Wasser gekühltes zentrales Rohr aufweist, das eine bedeutende Stärke der installierten Heizung erfordert, um die Wärmeverluste dieses Rohres zu kompensieren. Es ist ebenfalls ein Transportsystem mit keramischen Walzen bekannt, aber ein derartiges System besitzt Probleme der Zerbrechlichkeit gegenüber mechanischen Stößen.

Schließlich kennt man ebenfalls noch ein System, das darin besteht, eine Walze mit doppelter Umhüllung vorzusehen, was sich aber beim Gebrauch hinsichtlich seiner Realisierung als zu komplex erweist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Qualität der Walzen zu verbessern und unerwünschte thermische Verluste zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Walze für den Transport und die Förderung von Eisenhütten-Erzeugnissen im Inneren eines Ofens zur thermischen Behandlung, die aus einem vorzugsweise mit Wasser gekühlten Rohr besteht und eine Vielzahl von kreisförmigen, sich senkrecht zur Achse des genannten Rohres befindlichen Scheiben aufweist, deren Oberfläche mit sich in dem Ofen bewegendem Erzeugnis in Kontakt steht, wobei die Scheiben durch einen isolierenden Feuerfeststoff getrennt sind, zu schaffen, bei der der Wärmestrom zwischen den transportierten Erzeugnissen und dem zentralen, mit Wasser gekühlten Rohr begrenzt ist und thermomechanische Spannungen sowie Wärmeverluste eingeschränkt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß jede der Scheiben über ihren Umfang und in ihrer Breite durchbrochene Bereiche enthält sowie transversal zu ihrer Breite, jeweils im unteren und im oberen Teil durchbrochene Bereiche, an denen ein Wärmeaustausch durch Strahlung stattfindet, der den Leitungsweg in den Scheiben reduziert, dadurch, daß die Geometrie der Scheiben in der Weise berechnet wird, daß die thermomechanischen Spannungen und die Wärmeverluste begrenzt werden und dadurch, daß die Befestigung der Scheiben an dem gekühlten Rohr so isoliert ist, daß gleichzeitig die Übertragung des Einsatzgutes und des Wärmestromes gesichert ist.

Die Befestigung jeder Scheibe an dem gekühlten Rohr ist durch an das Rohr geschweißte Laschen gesichert, die sich entweder an derselben Seite oder beiderseits der Scheibe befinden und sowohl die Übertragung des Einsatzgutes als auch des Wärmestromes gewährleisten.

Die Laschen sind in der Weise entwickelt, daß sie gleichzeitig die Übertragung des Einsatzgutes, die Biegsamkeit der Befestigungsscheibe (Rohr) und die Kontrolle der thermischen Verluste und der Temperaturverteilung der Scheibe in Abhängigkeit von Länge/Querschnitt der Lasche und ihrer Lage sowie von der Fläche der Schweißung der Laschen auf dem gekühlten Rohr gewährleisten.

Jede Scheibe ist mit einer Lauffläche ausgestattet, die über ihren inneren Umfang regelmäßig Schlitzte aufweist, um ihre Ausdehnung zu erleichtern. Jede der Scheiben ist aus einem Zwischenstück gebildet, das mit einer Lauffläche ausgestattet ist, deren Befestigung durch die Schweißung gewährleistet ist. Jedes Zwischenstück ist mit Relaxations-Spalten versehen, die vorzugsweise in den durchbrochenen Bereichen des genannten Zwischenstückes angeordnet sind. Jede Scheibe besteht aus einem Stück und weist durchbrochene Bereiche sowie Relaxations-Spalten auf, die vorzugsweise aus der äußeren Umfangsfläche hervortreten. Die isolierende feuerfeste Ausstattung, die jede der Scheiben trennt, ist mit einem feuerfesten Bandstahl abgedeckt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an mehreren Beispielen erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1: eine schematische Vorderansicht und teilweise senkrechte Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Walze zum Transport und zur Förderung;
- Fig. 2: eine schematische Ansicht im größeren Maßstab, die einen Teil einer erfindungsgemäßen Transportwalze darstellt;
- Fig. 3: eine axiale Schnittansicht, die die Art der Befestigung durch Schweißung des Zwischenstückes veranschaulicht, das die Scheibe einer erfindungsgemäßen Transportwalze bildet;
- Fig. 4: eine zu Fig. 2 gleichartige Ansicht, die ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Transportwalze veranschaulicht;
- Fig. 5: die Schnittansicht durch eine senkrechte Ebene einer anderen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Walze;
- Fig. 6: eine teilweise Schnittansicht durch eine diametrale Ebene der durch Fig. 5 veranschaulichten Walze;
- Fig. 7: eine Ansicht einer anderen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Walze;
- Fig. 8: eine Schnittansicht durch eine diametrale Ebene der durch Fig. 7 veranschaulichten Walze.

An erster Stelle wird auf Fig. 1 Bezug genommen, die in schematischer Weise ein erstes Ausführungsbeispiel einer Transportwalze zeigt. Eisenhütten-Erzeugnisse dargestellt, die sich im Inneren eines Ofens bewegen. Das Eisenhütten-Erzeugnis wurde durch das Bezugszeichen 10 benannt und es kann beispielsweise aus einer sich bewegendem Bramme oder einem Band bestehen, die sich kontinuierlich im Inneren eines Ofens bewegen, wo sie durch die Transportwalzen getragen werden.

Jede dieser Walzen besteht aus einem vorzugsweise mit Wasser gekühlten zentralen Rohr 12, das eine Vielzahl von Scheiben 14 trägt, die senkrecht zur Achse des Rohres 12 angeordnet sind, wobei jede dieser Scheiben 14 mit einer Lauffläche 16 ausgestattet ist, die mit dem Erzeugnis 10 in Kontakt steht. Die Scheiben 14 sind durch einen isolierenden Feuerfeststoff 18 getrennt, der dazu bestimmt ist, die thermischen Verluste im Bereich des Rohres 12 und der Scheiben 14 zu reduzieren.

In dem durch Figur 1 veranschaulichten Ausführungsbeispiel werden die Scheiben 14 durch eine Einheit von Zwischenstück 14 und Lauffläche 16 gebildet, wobei deren Konzeption zwei Anforderungen erfüllt: die eine in thermischer Hinsicht, die darauf abzielt, die Verluste zu reduzieren und zu kontrollieren, und die andere in thermomechanischer Hinsicht, die in der Scheibe und in dem mit Wasser gekühlten Rohr 12 ein Niveau akzeptabler Beanspruchungen erreichen will.

In dem durch die Figur 2 veranschaulichten Ausführungsbeispiel umfaßt jedes Zwischenstück 14, das mit seiner Lauffläche 16 eine der Scheiben der Transportwalze bildet, über seinem Umfang und in seiner Breite durchbrochene Bereiche 20, und transversal zu seiner Breite, jeweils im unteren und im oberen Teil, durchbrochene Bereiche 22 und 24. An den durchbrochenen Bereichen 20, 22 und 24 findet ein Wärmeaustausch durch Strahlung statt, der es ermöglicht, die thermischen Verluste durch Leitung zu begrenzen und zu kontrollieren, indem der Leitungsweg in dem Zwischenstück 14 reduziert wird. Außerdem haben diese durchbrochenen Bereiche die Bedeutung, die Kontaktoberfläche 26 zwischen Lauffläche und Zwischenstück und diejenige Oberfläche 28 zwischen Zwischenstück und Rohr 12 zu reduzieren. An diesen Zwischenflächen 26 und 28 hängt der thermische Austausch nämlich beträchtlich von der Qualität des Kontaktes ab, die sogar, wenn sie durch die Bearbeitung anfangs definiert wurde, im Laufe der Zeit durch Mattwerden veränderlich ist.

Vorzugsweise wird die Befestigung der Lauffläche 16 auf jedem der Zwischenstücke 14 durch die Schweißung 30 gewährleistet. Die Kontaktflächen sind reduziert und die Fläche der Schweißung zwingt daher zu einem Kontaktverhältnis vom reinen Leitungstyp, das ausreicht, um fast die Gesamtheit des Wärmeüberganges durch Leitung zwischen diesen Kontaktflächen zu gewährleisten.

Die auf diese Weise in der erfindungsgemäßen Walze definierten Austauschflächen, die rein strahlend oder leitend sind, weisen den Vorteil auf, im Verlauf der Zeit konstant zu bleiben und gestatten somit, die thermischen Verluste und die Temperaturgradienten in dem Rohr 12, dem Zwischenstück 14 und der Lauffläche 16 jeder Scheibe zu berechnen, wobei diese Charakteristiken der Walze über die Zeit ebenfalls konstant sind.

Die Befestigung von jedem Zwischenstück 14 an dem mit Wasser gekühlten Rohr 12 wird vorzugsweise (Figur 3) durch Laschen wie 32; 32' gesichert, die an dem Rohr 12 angeschweißt werden und gleichzeitig das Einsatzgut und den Wärmestrom übertragen, wobei diese Laschen eine gewisse Biegsamkeit aufweisen, was die Befestigung von jeder Scheibe 14 an dem Rohr 12 betrifft, wodurch sie eine radiale Ausdehnung der Scheibe erlauben, ohne daß erhebliche Beanspruchungen in dem Rohr 12 und in der Scheibe entstehen. Diese Laschen können entweder an der gleichen Seite oder beiderseits der Scheibe und des Zwischenstückes vorgesehen werden.

Erfindungsgemäß gewährleisten die Laschen, wie 32, 32', gleichzeitig die Übertragung des Einsatzgutes, die Biegsamkeit der Befestigung Scheibe/Rohr und die Kontrolle der thermischen Verluste und der Temperaturverteilung der Scheibe in Abhängigkeit von Länge/Querschnitt der Lasche und ihrer Lage sowie von der Fläche der Schweißung der Lasche auf dem Rohr. Die durchbrochenen Bereiche 22; 24 von jedem Zwischenstück 14 weisen den Vorteil auf, die Spannungen insbesondere in dem Zwischenstück auszugleichen bzw. zu beheben, das einem bedeutenden thermischen Gradienten unterliegt, und es ist erfindungsgemäß möglich, Relaxations-Spalten 34 vorzusehen, wenn die Beanspruchungen oder Spannungen in dem Zwischenstück einen zu hohen Wert annehmen.

Um die Ausdehnung der Lauffläche zu erleichtern, kann diese mit Schlitzten 36 ausgestattet werden, die regelmäßig über den inneren Umfang verteilt sind.

Bei dem in Figur 4 veranschaulichten Ausführungsbeispiel wird jede der Scheiben 38, die durch das mit Wasser gekühlte Rohr 12 getragen wird, aus einem einzigen Stück („Monoblock“) gebildet, das ebenfalls durchbrochene Bereiche 40 und Relaxations-Spalten 42 aufweist. Wie man aus Figur 4 ersehen kann, treten diese Relaxations-Spalten 42 aus der äußeren Umfangsfläche der Scheibe hervor, die die Lauffläche bildet und auf der das zu befördernde Eisenhütten-Erzeugnis ruht. Außerdem sind die Scheiben 38 durch einen isolierenden Feuerfeststoff 18 getrennt, der die thermischen Verluste im Bereich des Rohres 12 und der Scheiben 38 vermindert, wobei dieses feuerfeste Material 18 durch einen feuerfesten Bandstahl 44 abgedeckt werden kann.

Bei dem in den Figuren 5 und 6 veranschaulichten Ausführungsbeispiel wird jede der an dem mit Wasser gekühlten Rohr 12 montierten Scheiben 46 aus einem einzigen Stück gebildet, das mit Relaxations-Spalten 48 ausgestattet ist, wobei die Fixierung von jeder Scheibe auf dem Rohr 12 durch das Zwischenstück mit Hilfe einer vorzugsweise auf der äußeren Umfangsfläche des Rohres 12 angeschweißten Lasche 50 realisiert wird.

Die durch die Figuren 7 und 8 veranschaulichte Variante der erfindungsgemäßen Walze ist dazu bestimmt, dünne Brammen zu befördern.

Bei dieser Variante besteht die Scheibe 14' aus einem einzigen Stück und umfaßt einerseits durchbrochene Bereiche 22', 24', wie die Scheibe 14 oben unter Bezug auf Figur 4 beschrieben wurde, und andererseits seitliche Laschen 32'', die an der gleichen Seite der Scheibe und ebenfalls an dem gekühlten Rohr 12 angeschweißt sind, wie oben unter Bezug auf die Figur 3 beschrieben wurde.

Die Scheiben oder die Zwischenstücke, die sie bilden, können aus speziellen Legierungen hergestellt werden und diese Scheiben können gewindegestrahlt sein, um die Nachteile zu beheben, die aus einem Fließen der Brammen zwischen zwei Walzen resultieren können.

Wie man beim Lesen aus der obigen Beschreibung entnehmen kann, schafft die Erfindung eine Lösung zu dem in der Einleitung der vorliegenden Beschreibung ausgeführten Problem, unter Begrenzung des Wärmestromes zwischen den transportierten Erzeugnissen und dem zentralen, mit Wasser gekühlten Rohr 12, die Geometrie der Scheiben in der Weise zu berechnen, daß einerseits, wie oben bereits präzisiert wurde, die thermomechanischen Spannungen und andererseits die Wärmeverluste eingeschränkt werden.

Es verbleibt selbstverständlich noch zu bemerken, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern daß sie alle Varianten mit umfaßt.

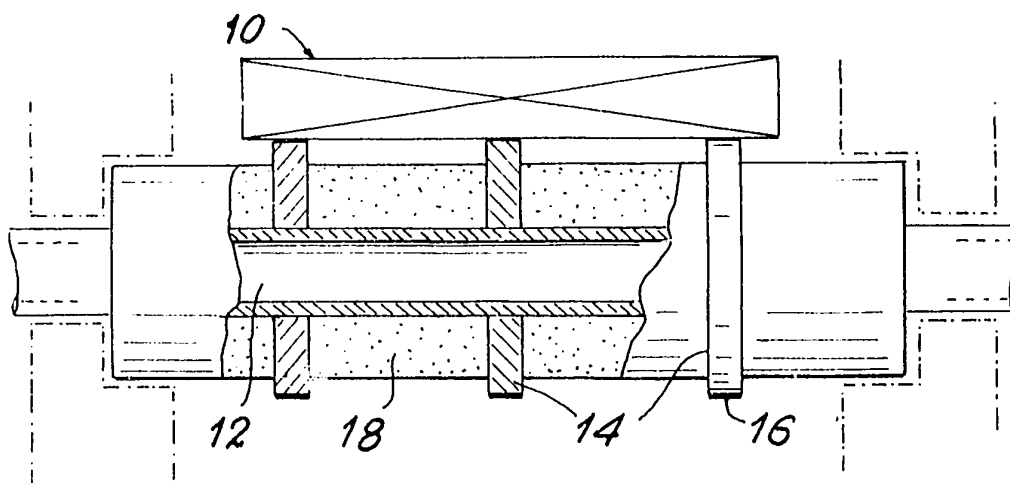


FIG. 1

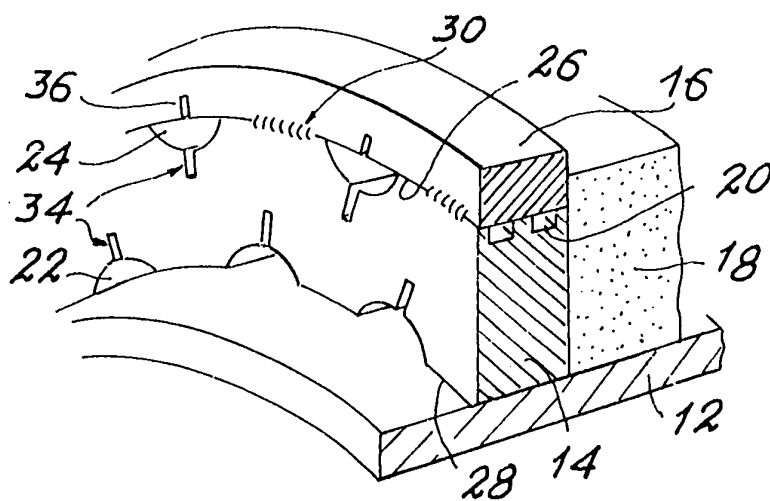


FIG. 2

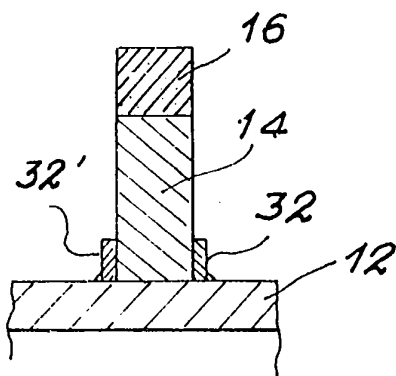


FIG. 3

FIG. 5

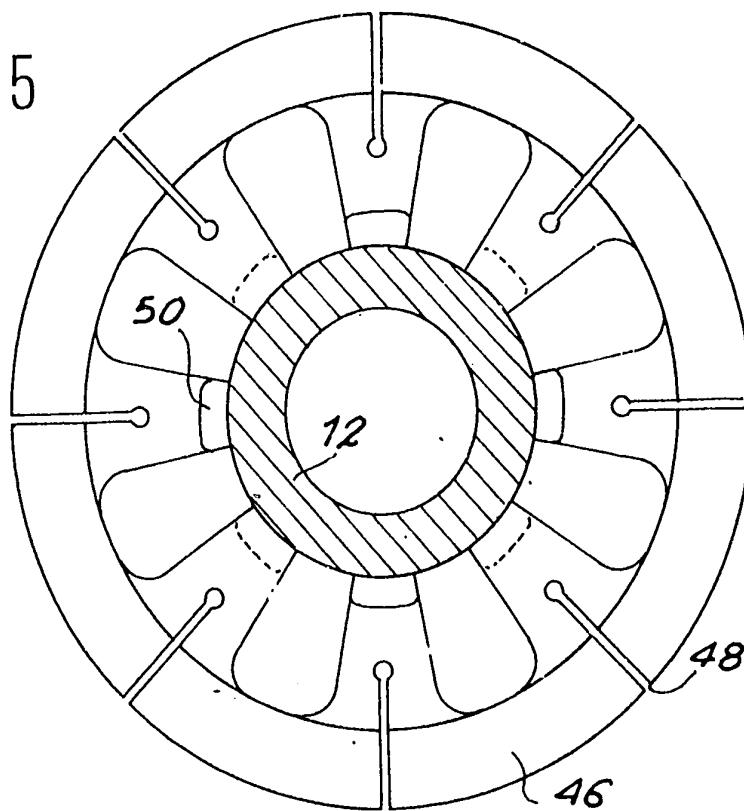


FIG. 4

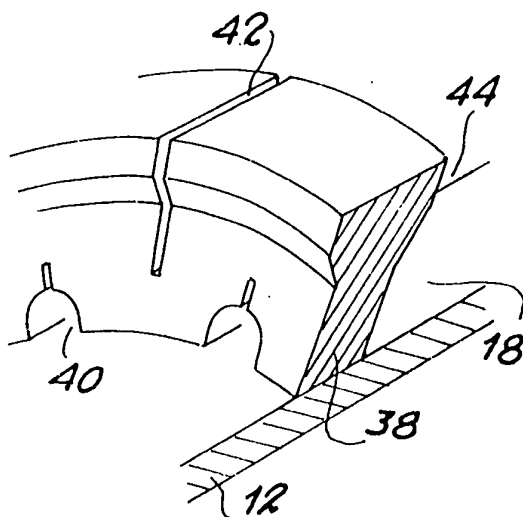
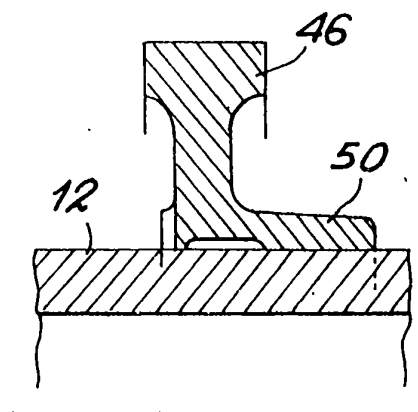


FIG. 6



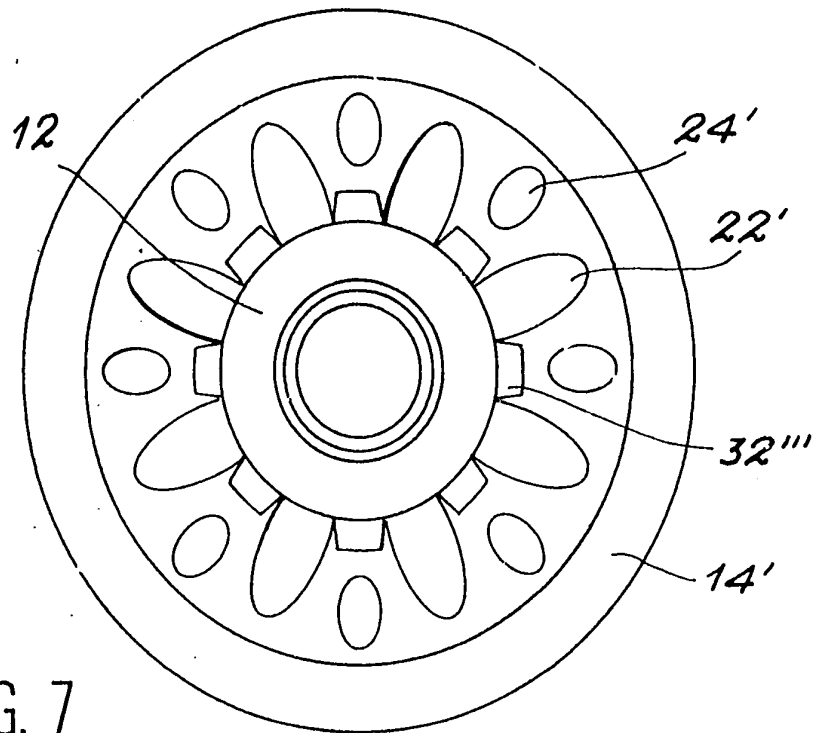


FIG. 7

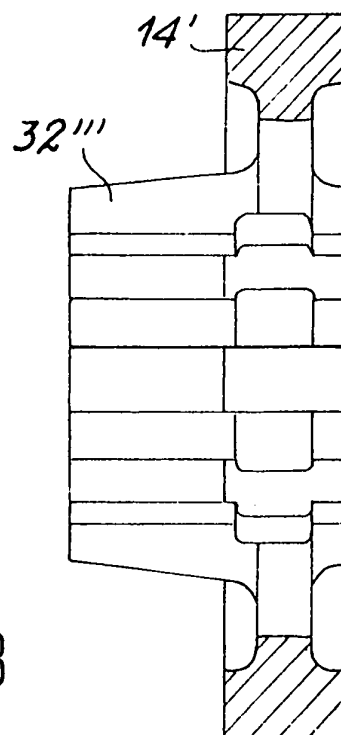


FIG. 8