

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88100173.9

51 Int. Cl.⁴: **F 02 B 53/00**
F 02 B 57/00

22 Anmeldetag: 08.01.88

30 Priorität: 08.01.87 AT 18/87

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.88 Patentblatt 88/28

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Wimmer-Heusch, Friederike**
Viehhausen 174/8
A-5071 Wals/Salzburg (AT)

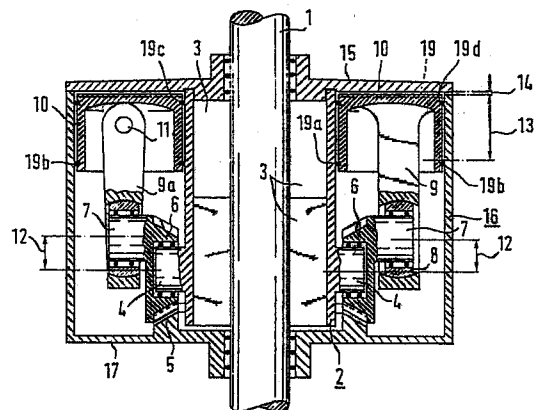
72 Erfinder: **Wimmer, Alois**
Viehhausen 174/8
A-5071 Wals/Salzburg (AT)

74 Vertreter: **Strasse, Joachim, Dipl.-Ing. et al**
Strasse und Stoffregen European Patent Attorneys
Zweibrückenstrasse 17
D-8000 München 2 (DE)

54 **Rotationskolbenmaschine.**

57 Eine Rotationskolbenmaschine mit einem Rotor für kreisende und axiale Hubbewegungen wird durch eine Zwangssteuerung so weitergebildet, daß der Rotor und die Zylinderkopfform alleine die Abgrenzung der Arbeitskammern bilden und keine zusätzlichen Schieber erforderlich sind. Dies wird durch ein Getriebe mit einem Kegelzahnkranz erreicht, in den Kegelräder eingreifen, die an Mitnehmerzapfen einer Antriebswelle befestigt sind und die einen exzentrischen Kurbelzapfen aufweisen, an dem Pleuelstangen des Rotationskolbens gelagert sind. Dadurch wird die Drehbewegung des Kolbens so umgesetzt, daß sich der Kolben genau entlang der Ein- und Ausbuchtungen des Arbeitsraums bewegt.

FIG. 4



Beschreibung

Rotationskolbenmaschine

Die Erfindung betrifft ein Kraft- und/oder eine Arbeitsmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine mit einem zylindrischen Gehäuse, einer zentralen An- und Abtriebswelle und mit einem mit der An- und Abtriebswelle sich drehenden Rotor, der über ein Kegelradgetriebe kreisend und in axialer Richtung (Hubbewegungen) durch sogenannte radiale Mitnehmerwellen, auf denen das Kegelrad drehbar gelagert ist, angetrieben wird und während einer Rotorumdrehung eine oder mehrere Hubbewegungen durchführt, je nach dem Verhältnis vom Kegelraddurchmesser zum Zahnkranzdurchmesser. Am Kegelrad ist jeweils ein Exzenterelement zu einer Einheit verbunden, das andererseits mit dem Rotor durch Rotorstege oder Pleuelstangen verbunden ist. Der Rollbahnkreis bewegt sich in axialer Richtung wie die An- oder Abtriebswelle. Der Abrollpunkt der Pleuelstangen an den Kegelrädern liegt innerhalb des kleinsten Rollkreises des Kegelrades und beschreibt bei einer verkürzten Zyklode eine Epitrochoide bei kreisender Bewegung. Nach dieser Laufbahn ist der ringzylinderförmige Gehäusedeckel geformt, bestehend aus einer oder mehrerer aneinander folgender Epitrochoiden. Der Rotor hat ebenso viele gewölbte Flächen, die sich zur Antriebseite des Rotors hinwölben und jede dieser Negativwölbungen ist an ihrer Spitze mit Dichtleisten versehen. Bei der Drehung des Rotors bei gleichzeitigen axialen Hubbewegungen ergeben sich innerhalb der eingeschlossenen Kammern jeweils bei einer Hubbewegung eine Verdichtung und anschließend eine Expansion, so daß es daher möglich ist, alle Arten von Arbeitstaktsystemen von Brennkraftmaschinen oder Verdichter damit herzustellen.

Derartige ähnliche Maschinen sind bereits aus div. Patentschriften bekannt. Dort werden Rotationskolbenmaschinen als drehkolbenartige und kreiskolbenartige Umlaufkolbenmaschinen mit innenachsiger und außenachsiger Bauart bezeichnet. Die Relativbewegungen der Läuferprofile sind durch die Ausdrücke Schlupfeingriff, Kämmeingriff, Hubeingriff, Gegeneingriff und Kreiseingriff gekennzeichnet. Bei Drehkolbenmaschinen rotieren die Läufer gleichförmig um die feststehenden Schwerpunktsachse des einen Läufers gleichförmig um die feststehende Achse des anderen Läufers (Kurbel oder Exzenter), dabei rotiert der erste Läufer mit einer anderen Winkelgeschwindigkeit, ebenfalls gleichförmig um seine Schwerpunktsachse (Kurbelzapfen). Die Drehachsen der Läufer innenachsiger Maschinen stehen in so kleinem Abstand voneinander, daß die Läufer ineinander liegen. Die Achsen außenachsiger Rotationskolbenmaschinen stehen in so großem Abstand voneinander, daß die Läufer nebeneinander liegen. Die Läuferachsen mittelachsiger Rotationskolbenmaschinen fallen zusammen. Eine Hubraumbildung kann nur durch ungleichförmige Relativdrehungen der Läufer gegeneinander zustande kommen, sowie bei allen vorgenannten Rotationskolbenmaschinen nur in radialer Richtung hin erfolgen.

Bei allen diesen Rotations- bzw. Drehkolbenmaschinen haben die Läufer bzw. Gehäuse Formen, die in der Herstellung sehr aufwendig und bei Gebrauch sehr verschleißanfällig sind.

Weiter sind Rotationskolbenmaschinen bekannt, bei denen ein kreisringförmiger Arbeitsraum zwischen der An- bzw. Abtriebswelle und dem Gehäusese mantel durch mehrere Schieber unterteilt wird, die in einem verstärkten Abschnitt der Abtriebswelle achsparallel beweglich angeordnet sind und durch in Umfangsrichtung verlaufende Wellungen zwangsgeführt werden, die an der Innenseite der jeweils in einer Radialebene liegenden Deckplatten ausgebildet sind, so daß sich bei der Drehung des Rotors eine alternierende Hin- und Herbewegung der an beiden Wellungen anliegenden Schieber ergibt. Der Innenraum des Gehäuses wird durch einen an der An- oder Abtriebswelle starr befestigten planparallelen Teil in zwei Arbeitsräume unterteilt, wobei dieser planparallele Teil pro Schieber einen Schlitz aufweist. Der planparallele Teil bildet somit einen Mitnehmer für die Schieber bei der Drehung des Rotors und gleichzeitig den ebenen Boden der Arbeitsräume, die auf grund der Wellungen der beiden Deckplatten in Umfangsrichtung variierende Höhen aufweisen. Da die deren achsparallele Bewegung bewirkende Zwangsführung der Schieber ausschließlich auf grund der Wellungen der beiden Deckplatten erzielt wird, werden die an den Stirnseiten der Schieber eingesetzten Dichtleisten übermäßig starken Beanspruchungen in achsparalleler Richtung ausgesetzt, so daß wiederholte Funktionsstörungen unumgänglich sind.

Die Aufgabe der Erfindung liegt daher in der Weiterentwicklung der Maschine der eingangs genannten Art mit einfach herzustellenden zylinderförmigen Bauteilen für Rotor und Gehäuse und einfacher Zwangssteuerung des Rotors für kreisende und axiale Hubbewegungen des Rotors (sowie Wegfall der Schieber), so daß der Rotor und die Zylinderkopfform allein die Abgrenzung der Arbeitskammern bilden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß an dem Gehäuse außerhalb des Arbeitsraums ein Kegelzahnkranz konzentrisch und senkrecht zu der Rotationsachse der Welle starr angebracht ist, in den ein oder mehrere Kegelräder eingreifen, die ihrerseits an je einem Mitnehmerzapfen, der radial an der Welle befestigt ist, drehbar gelagert sind, und daß an den Kegelrädern je ein exzentrischer Kegelzapfen befestigt ist, an dem Kolbenstege oder Pleuelstangen des Rotationskolbens drehbar und in einem Winkel zu der Rotationsachse des Kegelrades schwenkbar gelagert sind, wobei die Drehbewegung des Kolbens zu oder von der Welle übertragen wird und diese gleichzeitig in eine Auf- und Abbewegung des Kolbens längs der Welle umgesetzt wird, so daß die Dichtvorrichtungen immer mit einer konstanten Kraft beaufschlagt werden und sich genau entlang der Ein- und Ausbuchtungen des Innenraums bewegen.

Je nach der Formgebung des Rotors als Kolbenboden zum Gehäusedeckel bzw. Zylinderkopf können beliebige Expansions- bzw. Verdichtungsverhältnisse gewählt werden. Vorzugsweise hat der Zylinderkopf bzw. Gehäusedeckel zwei Wellenberge und zwei Wellentäler und der Rotor demnach zwei Wellentäler mit zwei radialen Dichtkanten an den Spitzen, so daß während einer Umdrehung der Anoder Abtriebswelle und des Rotors sich Arbeitsraumkammern bilden, in denen der Arbeitstaktablauf eines Viertaktsystems erreicht wird.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung als Brennkraftmaschine näher dargestellt.

Es zeigen:

FIG. 1) eine Perspektive der An- bzw. Abtriebswelle 1 mit dem verstärkten zyl. Mittelteil 2 sowie den hier beispielsweise zwei gegenüber liegenden mit der Welle 1 verbundenen radialen Mitnehmerwellen 4.

FIG. 2) zeigt eine Perspektive mit der Hauptwelle 1, dem Mittelteil 2 und dem Kegelradgetriebe, wobei der Zahnkranz 5 in einer Radialebene zur Welle 1 liegt. Das Kegelrad 6 ist auf dem radialen Mitnehmerzapfen 4 drehbar und im Eingriff mit dem Zahnkranz 5 gelagert, der mit der Gehäuseplatte 17 in zentraler Lage starr verbunden ist. Am Kegelrad 6 ist in exzentrischer Lage ein Kurbelzapfen 7 mit der Exzentrizität 12 zum Mitnehmerzapfen 4 starr verbunden.

FIG. 3) zeigt einen Radialschnitt bei X-X durch das zylindrische Gehäuse 16, in dessen Mittelpunkt sich die Achse der An- bzw. Abtriebswelle 1 mit dem verstärkten Wellenmittelstück 2 befindet, das zur Innenkühlung Hohlräume 3 aufweist. Auf dem Radial-Mitnehmerzapfen 4 liegt drehbar gelagert das Kegelrad 6, das mit dem Exzenter- bzw. Kurbelzapfen 7 einstückig verbunden ist, und andererseits durch einen Lagerring 8 drehbar umschlossen wird. Dieser wiederum weist nach außen hin eine kugelförmige Oberfläche auf, auf der ein Rotorsteg 9 kugelförmig gleitend geführt wird. Der Lagerring 8 bewegt sich rollend auf dem Kurbelzapfen 7 sowie gleichzeitig in radialer Richtung hin- und herbewegend so daß der Biegewinkel 20 aufgenommen werden kann, der durch den tangentialen Ablauf des Kurbelzapfens 7 während der Drehung des Rotors bzw. durch die kreisende Umlaufbahn des Mitnehmerzapfens 4 entsteht. Als Ausführungsvariante der Zwangsteuerung für den Rotor ist im linken Teil des Radialschnittes ebenfalls der radiale Mitnehmerzapfen 4 dargestellt, auf dem das mit einem Kurbelzapfen 7a einstückig verbundene Kegelrad 6 drehbar gelagert ist. Der Kurbelzapfen 7a ist hier jedoch in Kugelform ausgebildet und durch eine kugelformumschließende Pleuelstangenlagerung 9b drehbar, gleitend oder rollend gelagert. Dabei ist es jedoch erforderlich, daß die Pleuelstange 9a am Rotor 10 durch eine Welle 11 in tangentialer Richtung ebenfalls drehbar geführt wird, um den Biegewinkel 20 kraftschlüssig zu überwinden (siehe Fig. 4).

FIG. 4) zeigt einen Axialschnitt mit der zentrisch gelagerten Anoder Abtriebswelle 1 und dem verstärkten Mittelteil 2 im Bereich zwischen Gehäuseboden 17 und Gehäusedeckel 15 mit den eingeschlossenen Kammern 3 zur Innenkühlung. Der Rotor 10 wird durch den Rotorsteg 9 über einen Lagerring 8 und dem Kurbelzapfen 7 mit dem daran fest verbundenen Kegelrad 6 durch den Eingriff in den Zahnkranz 5 angetrieben. Dadurch, daß das Kegelrad 6 mit dem Kurbelement 7 an der Mitnehmerwelle 4 drehbar gelagert ist, führt der Rotor 10 bei kreisender Bewegung gleichzeitig Hubbewegungen in axialer Richtung durch. Die Hubhöhe 13 ist gleich der doppelten Exzentrizität 12. Der komprimierte Raum 14 jeder Arbeitskammer steht dem expandierten Kammerraum bestehend aus 14 und 13 gegenüber. Der Rotor 10 hat zur Abdichtung der Arbeitskammern untereinander radiale Dichtstreifen 19 sowie sogenannte Kolbenringe zwischen Welle 2 und Rotor 10. Ein Kolbenring 19c ist dabei ringförmig und der Form des Rotorbodens nachgeformt. Ebenso ist ein Kolbenring 19d zwischen Rotor 10 und Gehäusewandung ausgebildet. Die Kolbenringe 19a und 19b sind normal ringförmig. Im linken Teil des Schnittes wird eine weitere Ausführungsform des Rotorantriebes mit einer Pleuelstange 9a, die am Rotor 10 durch eine tangentiale Welle 11 drehbar gelagert ist, gezeigt.

FIG. 5) zeigt eine weitere Ausführungsform, des Kurbelantriebes für den Rotor 10 im Radialschnitt. Hierbei sind das Kegelrad 6 mit einer daran zu einer Einheit starr verbundenen Exzenterwelle 7b auf einem radialen Mitnehmerzapfen 4 drehbar gelagert. Die Exzenterwelle 7b wird dabei durch die Pleuelstange 9a in Form einer kugelförmigen Schale drehbar, gleitend oder rollend umhüllt. Die Form der Pleuelstangenschale, die die Exzenterwelle umhüllt ist Teil einer Kugelform.

FIG. 6) zeigt die innere Umfangslaufbahn 25 des Zylinderkopfes 15 bestehend aus zwei Epitrochoidenformen mit verkürzter Zyklode sowie der Ansaugöffnung 21 und der Auspufföffnung 22 sowie der Zündung 23. Die Stichhöhe der Epitrochoide 13 entsteht aus zweimal der Exzentrizität 12 und ist gleichzeitig der Hub des Rotors. Der Rotorboden 10 hat eine negative Wölbung mit der Stichhöhe 13. Jede dieser Wölbungen umschließt eine Epitrochoidenform 24 des ringförmigen Zylinderkopfes, an deren spitzen Übergängen radiale Dichtstreifen 19 liegen.

FIG. 7) zeigt die äußere Umlaufbahn mit einer Rotorkammer im verdichteten Zustand. Die Epitrochoiden- bzw. Arbeitskammerlänge 24 ist hier entsprechend größer aufgrund des größeren äußeren Rotordurchmessers.

Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung weist eine Form des Kolbenbodens auf, bei der die negativen Wölbungen nicht symmetrisch sind, sondern bei der die in Drehrichtung ansteigende Seite stärker ausgewölbt,

das heißt stärker konkav ist als die entgegen der Drehrichtung ansteigende Seite, dadurch wird erreicht, daß bei einer Verbrennungskraftmaschine im Zündzeitpunkt ein Überschlag des Zündfunken in die rechte Kammer verhindert wird. Dieser Effekt entsteht dadurch, daß an der entgegen der Drehrichtung gelegenen Seite eine stärkere Nachverdichtung erfolgt. Dadurch entsteht eine in Drehrichtung gerichtete Strömung. Eine Rückzündung gegen diese Strömung ist kaum möglich.

Patentansprüche

1. Rotationskolbenmaschine als Kraft- und/oder Arbeitsmaschine mit einem Gehäuse (17) mit einem zylindrischen Innenraum, in dem der Rotationskolben (10) um die Zylinderachse drehbar und entlang der Zylinderachse verschiebbar angebracht und mit einer zentrischen An- und Abtriebswelle (1) verbunden ist, die durch den Innenraum durchläuft, so daß ein ringförmiger Arbeitsraum entsteht, der von der Welle (1), dem Kolbenboden, einer Seitenwand (16) und einer Stirnfläche (15) des Innenraums gebildet wird, wobei die Arbeitsraumseite des Kolbens (10) und die Stirnfläche (15) des Innenraums mehrere über den Umfang gleichmäßig verteilte Ein- und Ausbuchtungen aufweisen und an den Ausbuchtungen des Kolbens (10) Dichtungsvorrichtungen (19) vorgesehen sind, durch welche der Arbeitsraum in mehrere Arbeitskammern unterteilt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß an dem Gehäuse (17) außerhalb des Arbeitsraums ein Kegelhahnkranz (5) konzentrisch und senkrecht zu der Rotationsachse der Welle (1) starr angebracht ist, in den ein oder mehrere Kegelräder (6) eingreifen, die ihrerseits an je einem Mitnehmerzapfen (4) der radial an der Welle (1) befestigt ist, drehbar gelagert sind, und daß an den Kegelrädern (6) je ein exzentrischer Kurbelzapfen (7) befestigt ist, an dem Kolbenstege (9) oder Pleuelstangen (9a) des Rotationskolbens (10) drehbar und in einem Winkel zu der Rotationsachse des Kegelrades schwenkbar gelagert sind, wobei die Drehbewegung des Kolbens (10) zu oder von der Welle (19) umgesetzt wird, so daß die Dichtungsvorrichtungen (19) immer mit einer konstanten Kraft beaufschlagt werden und sich genau entlang der Ein- und Ausbuchtungen des Innenraums bewegen

2. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wölbung der Einbuchtungen des Kolbenbodens unsymmetrisch gestaltet sind, wobei, die in Drehrichtung liegende Seite der Wölbung stärker gewölbt, das heißt stärker konkav ist, als die entgegen der Drehrichtung gelegene Seite.

3. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Lagerung der Kolbenstege (9) an den Kurbelzapfen (7) durch einen auf dem Kurbelzapfen (7) drehbaren Lagerring (8) erfolgt, der nach außen hin eine kugelförmige Oberfläche aufweist, auf der der jeweilige Rotorsteg (9) kugelförmig gleitend geführt wird.

4. Rotationskolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Pleuelstangen (9a) auf einem kugelförmig ausgebildeten Kurbelzapfen (7a) mittels einer die Kugelform teilweise umschließenden Pleuelstangenlagerung (9b) drehbar gelagert sind, wobei die Pleuelstange (9a) am Rotationskolben (10) durch eine Welle (11) in tangentialer Richtung schwenkbar geführt wird.

NO. 02.03.88

0244400

FIG. 1

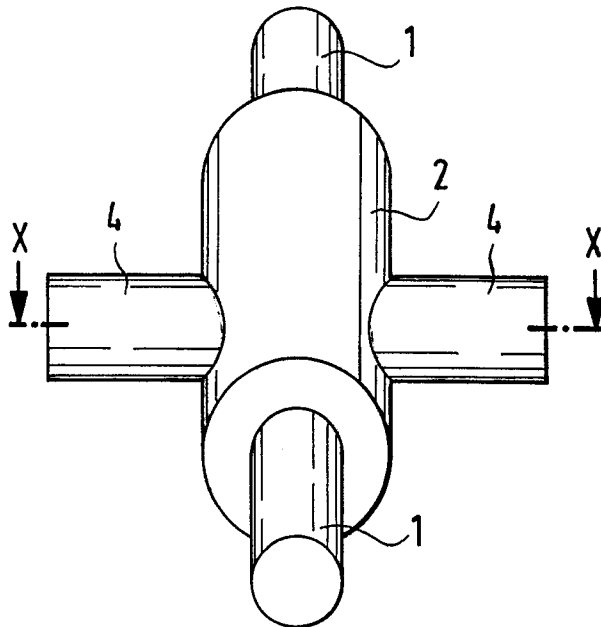


FIG. 2

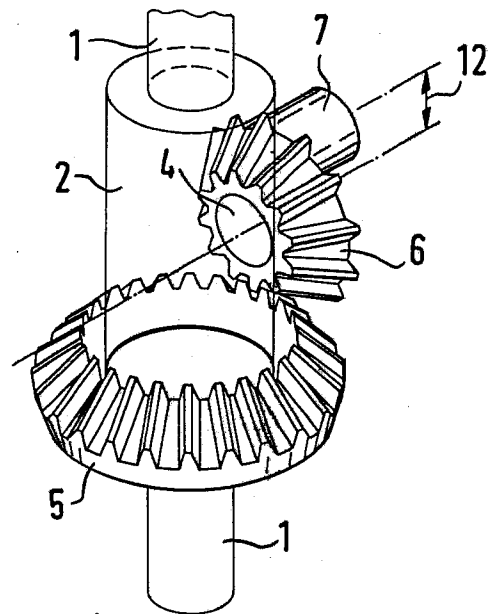


FIG. 3

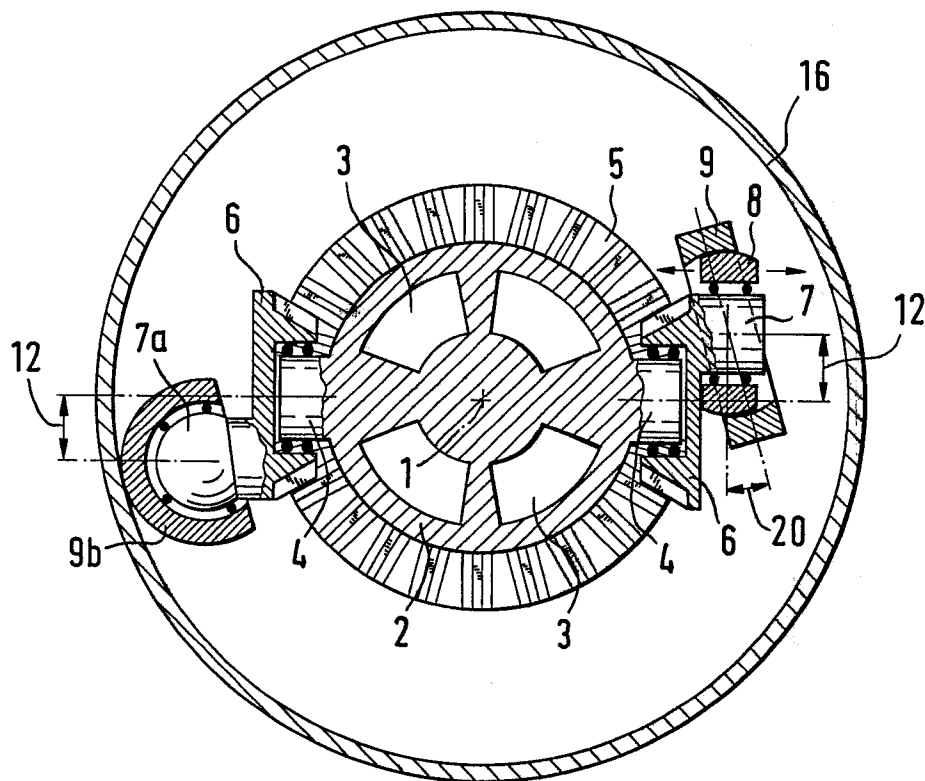




FIG. 6

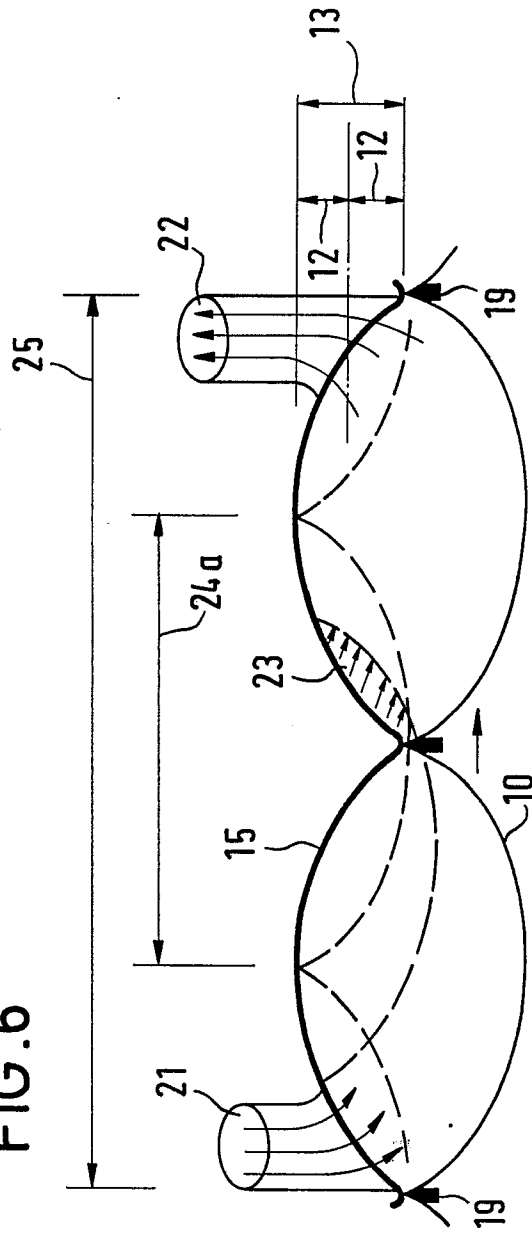
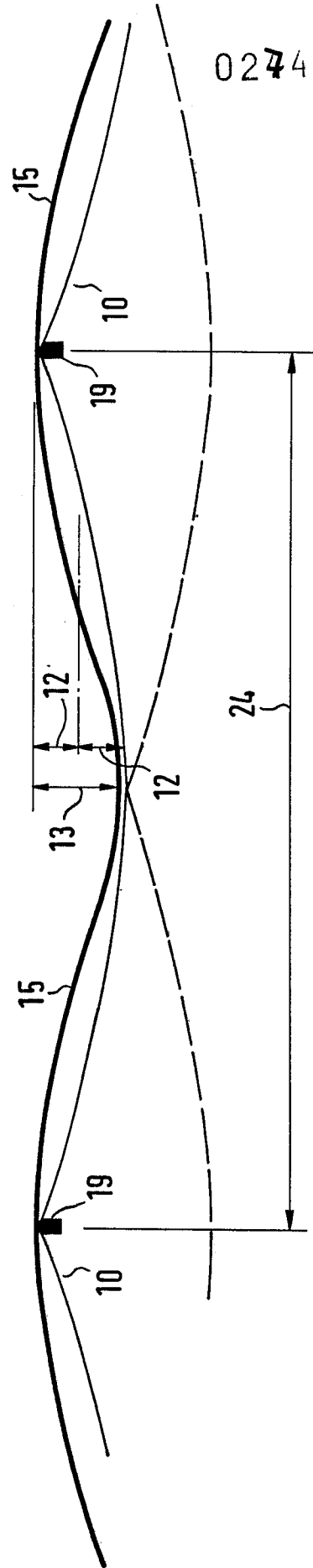


FIG. 7



0274400