



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2001 Patentblatt 2001/47

(51) Int Cl.7: **F04C 2/18, F04C 15/00**

(21) Anmeldenummer: **01108910.9**

(22) Anmeldetag: **10.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Bodzak, Stanislaw**
5061 Elsbethen (AT)
• **Grebner, Bodo**
5412 Puch (AT)

(30) Priorität: **19.05.2000 DE 10024884**

(54) **Zahnradförderpumpe**

(57) Die Zahnradförderpumpe weist ein Gehäuse auf, in dem zwischen einem Gehäuseteil (10) und einem Deckelteil (12) eine Pumpkammer (14) gebildet ist, in der ein rotierend angetriebenes Paar von an ihrem Aussenumfang miteinander kämmender Zahnräder (16,18) angeordnet ist, die ein Fördermedium entlang zwischen dem Aussenumfang der Zahnräder (16,18) und Umfangswänden der Pumpkammer (14) gebildeten Förderkanälen in einen Druckraum fördern. Das Deckelteil (12) weist an seiner den Stirnseiten der Zahnräder (16,18)

zugewandten Innenseite eine Vertiefung (50) mit einem Querschnitt auf, der wenigstens so gross ist wie der Querschnitt der Stirnseiten der Zahnräder (16,18). Zwischen dem Deckelteil (12) und den Stirnseiten der Zahnräder (16,18) ist ein die Vertiefung (50) überdeckendes plattenförmiges Abdeckelement (52) angeordnet, das zumindest wenn die Zahnradförderpumpe nicht in Betrieb ist, unter Vorspannung an den Stirnseiten der Zahnräder (16,18) anliegt und das von den Stirnseiten der Zahnräder (16,18) weg in die Vertiefung (50) ausweichen kann.

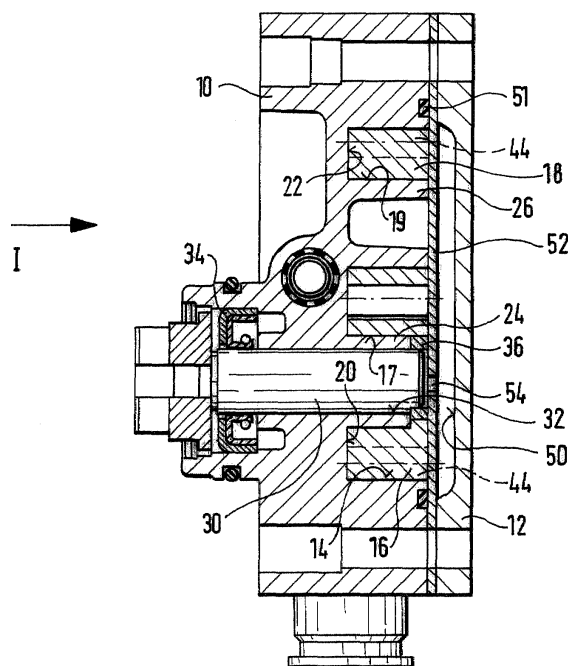


FIG. 2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Zahnradförderpumpe nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Zahnradförderpumpe ist durch die DE 196 38 332 A1 bekannt. Diese Zahnradförderpumpe weist ein Gehäuse auf, in dem zwischen einem Gehäuseteil und einem Deckelteil eine Pumpkammer gebildet ist. In der Pumpkammer ist ein rotierend angetriebenes Paar von an ihrem Außenumfang miteinander kämmender Zahnräder angeordnet. Die Zahnräder fördern ein Fördermedium aus einem mit einem Vorratstank verbundenen Ansaugraum entlang zwischen dem Umfang der Zahnräder und Umfangswänden der Pumpkammer gebildeten Förderkanälen in einen Druckraum. Die Pumpkammer wird durch das Deckelteil begrenzt, das den Stirnseiten der Zahnräder gegenüber liegt und das den Stirnseiten der Zahnräder gegenüber liegt und das möglichst dicht an den Stirnseiten der Zahnräder anliegen soll, um eine sichere Abdichtung der Förderkanäle und damit einen guten Wirkungsgrad der Zahnradförderpumpe zu erreichen. Andererseits ist jedoch ein Spiel in Richtung der Drehachsen der Zahnräder zwischen deren Stirnseiten und dem Deckelteil erforderlich, um sicherzustellen, dass die Zahnräder mit geringer Reibung rotierend angetrieben werden können. Es muss dabei bereits beim Zusammenbau der Zahnradförderpumpe das erforderliche Spiel sichergestellt sein, das sich darüberhinaus auch während des Betriebs der Zahnradförderpumpe infolge der Erwärmung ändert, insbesondere, wenn die Zahnräder einerseits und das Gehäuseteil und das Deckelteil andererseits aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Zahnradförderpumpe mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch das Abdeckelement eine sichere Abdichtung der Förderkanäle erreicht wird und ein erforderliches Spiel in Richtung der Drehachsen der Zahnräder sich gegen die Vorspannung des Abdeckelements einstellen kann.

[0004] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Zahnradförderpumpe angegeben. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 3 wird die Vorspannung des Abdeckelements auf einfache Weise erzeugt. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 9 kann bei der Bewegung des Abdeckelements in die Vertiefung aus dieser Fördermedium und/oder Luft verdrängt werden.

Zeichnung

[0005] Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgen-

den Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Zahnradförderpumpe in einer Ansicht gemäß Pfeil I in Figur 2, Figur 2 die Zahnradförderpumpe in einem Querschnitt entlang Linie II-II in Figur 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, Figur 2a ein Abdeckelement gemäß einer ersten Ausführung, Figur 2b das Abdeckelement gemäß einer zweiten Ausführung, Figur 3 die Zahnradförderpumpe im Querschnitt gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, Figur 4 die Zahnradförderpumpe im Querschnitt gemäß einem gegenüber dem dritten Ausführungsbeispiel modifizierten Ausführung und Figur 5 die Zahnradförderpumpe im Querschnitt gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

15 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0006] Eine in den Figuren 1 bis 5 dargestellte Zahnradförderpumpe ist in einer nicht dargestellten Förderleitung von einem Vorratstank zu einer Kraftstoffhochdruckpumpe oder einer Kraftstoffeinspritzpumpe einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs angeordnet. Die Brennkraftmaschine ist eine selbstzündende Brennkraftmaschine und der Kraftstoff, der durch die Zahnradförderpumpe gefördert wird, ist Dieseldieselkraftstoff. Die Zahnradförderpumpe weist ein mehrteiliges Gehäuse auf, das aus einem Gehäuseteil 10 und einem Deckelteil 12 besteht. Zwischen dem Gehäuseteil 10 und dem Deckelteil 12 ist eine Pumpkammer 14 gebildet, in der ein Paar an ihrem Außenumfang miteinander kämmender Zahnräder 16, 18 angeordnet ist. Das Gehäuseteil 10 weist zur Bildung der Pumpkammer 14 zwei Vertiefungen 20, 22 auf, von deren Grund jeweils ein Lagerzapfen 24, 26 absteht. Die Lagerzapfen 24, 26 sind einstückig mit dem Gehäuseteil 10 ausgebildet und verlaufen zumindest annähernd parallel zueinander. Die Lagerzapfen 24, 26 können zur Gewichtsreduzierung des Gehäuseteils 10 zumindest teilweise hohl ausgebildet sein. Das Zahnrad 16 weist eine Bohrung 17 auf, über die es auf dem Lagerzapfen 24 drehbar gelagert ist. Das Zahnrad 18 weist eine Bohrung 19 auf, über die es auf dem Lagerzapfen 26 drehbar gelagert ist. Das Deckelteil 12 ist mit dem Gehäuseteil 10 fest verbunden, beispielsweise mittels mehrerer Schrauben 28. Das Gehäuseteil 10 und das Deckelteil 12 bestehen vorzugsweise aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium. Die Zahnräder 16, 18 bestehen vorzugsweise aus Stahl, insbesondere aus Sinterstahl.

[0007] Die Zahnradförderpumpe weist eine Antriebswelle 30 auf, die im Gehäuseteil 10 drehbar gelagert ist. Die Antriebswelle 30 ist zumindest annähernd coaxial zum Lagerzapfen 24 angeordnet, wobei das Gehäuseteil 10 eine Bohrung 32 aufweist, die sich im Lagerzapfen 24 fortsetzt und durch die das Ende der Antriebswelle 30 hindurchtritt. Zwischen der Bohrung 32 und der Antriebswelle 30 ist ein Wellendichtring 34 eingebaut, um das Gehäuseteil 10 abzudichten. Die Antriebswelle 30 ist mit dem Zahnrad 16 gekoppelt, beispielsweise über ein zwischen dem Stirnende des Lagerzapfens 24

und dem Deckelteil 12 angeordnetes Koppelglied 36. Das Zahnrad 16 wird beim Betrieb der Zahnradförderpumpe über die Antriebswelle 30 rotierend angetrieben und überträgt diese Drehbewegung über eine Stirnverzahnung auf das ebenfalls mit einer Stirnverzahnung versehene, mit dem Zahnrad 16 an seinem Außenumfang kämmende Zahnrad 18. Die Zahnräder 16, 18 teilen dabei die Pumpkammer 14 durch ihren Zahneingriff in zwei Teilbereiche, von denen ein erster Teilbereich einen Ansaugraum 40 und ein zweiter Teilbereich einen Druckraum 42 bilden. Der Ansaugraum 40 ist dabei über je einen zwischen den Zahnnoten an den Umfangsflächen der Zahnräder 16, 18 und der oberen und unteren Umfangswand der Pumpkammer 14 gebildeten Förderkanal 44 mit dem Druckraum 42 verbunden. Der Ansaugraum 40 und der Druckraum 42 weisen jeweils eine Anschlussöffnung in der Wand des Gehäuseteils 10 oder des Deckelteils 12 auf, über die der Ansaugraum 40 mit einer nicht dargestellten Ansaugleitung vom Vorratstank und der Druckraum 42 über eine ebenfalls nicht dargestellte Förderleitung mit dem Saugraum der Kraftstoffhochdruckpumpe oder der Kraftstoffeinspritzpumpe verbunden ist. Die Anschlussöffnung in den Ansaugraum 40 bildet eine Einlassöffnung 46 und die Anschlussöffnung in den Druckraum 42 bildet eine Auslassöffnung 48.

[0008] In Figur 2 ist die Zahnradförderpumpe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Das Deckelteil 12 weist in seiner dem Gehäuseteil 10 zugewandten Innenseite eine Vertiefung 50 auf, die zumindest in einem Bereich ausgebildet ist, in dem die Stirnseiten der Zahnräder 16, 18 dem Deckelteil 12 gegenüberliegen. Der Querschnitt der Vertiefung 50 ist wenigstens so gross wie der Querschnitt der Stirnseiten der Zahnräder 16, 18. Zwischen dem Gehäuseteil 10 und dem Deckelteil 12 ist ein plattenförmiges Abdeckelement 52 festgelegt, das an der die Pumpkammer 14 umgebenden Stirnseite des Gehäuseteils 10 und an den Stirnseiten der Zahnräder 16, 18 anliegt. Das Abdeckelement 52 ist in einem ausserhalb der Stirnseiten der Zahnräder 16, 18 liegenden Randbereich zwischen den Stirnseiten des Gehäuseteils 10 und des Deckelteils 12 eingespannt und im Bereich der Vertiefung 50 liegt das Abdeckelement 52 unter Vorspannung an den Stirnseiten der Zahnräder 16, 18 an und ist mit Abstand zu der Vertiefung 50 angeordnet. Das Abdeckelement 52 ist somit gegenüber den Zahnrädern 16, 18 feststehend angeordnet. Zwischen dem Gehäuseteil 10 und dem Abdeckelement 52 ist ein elastisches Dichtelement in Form eines Dichtrings 51 angeordnet.

[0009] Das Abdeckelement 52 kann zu den Stirnseiten der Zahnräder 16, 18 hin eine Wölbung aufweisen, die in der Schnittdarstellung der Zahnradförderpumpe gemäß Figur 2 jedoch nicht erkennbar ist. In den Figuren 2a und 2b ist daher das Abdeckelement 52 zusätzlich in nicht eingebautem Zustand dargestellt, um dessen Wölbung anschaulich zu machen, die hierzu stark überhöht dargestellt ist. Das Abdeckelement 52 weist

gemäß einer in Figur 2a dargestellten Ausführung eine konvexe Wölbung auf. Bei einer in Figur 2b dargestellten Ausführung weist das Abdeckelement 52 zur Erzielung der Wölbung einen zu den Stirnseiten der Zahnräder 16, 18 hin abgesetzten Bereich auf. Das Abdeckelement 52 ist zumindest in seinem an den Stirnseiten der Zahnräder 16, 18 anliegenden Bereich federnd verformbar ausgebildet und dessen Vorspannung ist durch die Wölbung und die Einspannung des Abdeckelements 52 zwischen dem Gehäuseteil 10 und dem Deckelteil 12 erzeugt. Das Abdeckelement 52 kann beispielsweise aus Metall, insbesondere Stahl, oder Kunststoff bestehen, wobei die Dicke des Abdeckelements 52 entsprechend gewählt ist, um die erforderliche Elastizität des Abdeckelements 52 in seinem an den Stirnseiten der Zahnräder 16, 18 anliegenden Bereich zu erreichen. Das Abdeckelement 52 weist wenigstens eine Öffnung 54 auf, durch die die Vertiefung 52, die durch das Abdeckelement 52 verschlossen wird, mit dem Ansaugraum 40 verbunden ist. Zwischen der Stirnseite des Gehäuseteils 10 und dem Abdeckelement 52 ist ein Dichtring 56 eingespannt. Durch das Abdeckelement 52 werden die Förderkanäle 44 in Richtung der Drehachsen der Zahnräder 16, 18 abgedichtet, so dass aus diesen kein Kraftstoff als Leckmenge abströmen kann. Durch die federnde Ausbildung des Abdeckelements 52 kann sich ein erforderliches Axialspiel der Zahnräder 16, 18 zum Deckelteil 12 hin einstellen, indem das Abdeckelement 52 in die Vertiefung 50 ausweicht. Durch die Verbindung der Vertiefung 50 über die Öffnung 54 mit dem Ansaugraum 40 kann beim Einfedern des Abdeckelements 52 in die Vertiefung 50 verdrängte Luft oder Kraftstoff in den Ansaugraum 40 entweichen. Während des Betriebs der Zahnradförderpumpe erwärmen sich die Zahnräder 16, 18 sowie das Gehäuseteil 10 und das Deckelteil 12, wobei diese sich aufgrund der unterschiedlichen Werkstoffe, aus denen diese Teile bestehen, unterschiedlich stark ausdehnen. Diese unterschiedlichen Wärmedehnungen der Teile der Zahnradförderpumpe werden durch das Abdeckelement 52 ebenfalls ausgeglichen, so dass sich eine sichere Abdichtung der Förderkanäle 44 ergibt und ein Klemmen der Zahnräder 16, 18 aufgrund zu geringen Axialspiels vermieden wird. Während des Betriebs der Zahnradförderpumpe wird ausserdem durch den Druckaufbau in den Förderkanälen 44 eine Kraft in axialer Richtung auf das Abdeckelement 52 erzeugt, durch die dieses in die Vertiefung 52 gedrückt und ein Axialspiel der Zahnräder 16, 18 erzeugt wird. Beim Beginn des Betriebs der Zahnradförderpumpe liegt das Abdeckelement 52 unter Vorspannung an den Stirnseiten der Zahnräder 16, 18 an, so dass insbesondere in diesem Betriebszustand der Zahnradförderpumpe geringe Leckverluste ergeben.

[0010] In Figur 3 ist die Zahnradförderpumpe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem der grundsätzliche Aufbau gleich ist wie beim ersten Ausführungsbeispiel, jedoch das Deckelteil 112 und das Abdeckelement 152 modifiziert sind. Das Deckelteil 112

weist auf seiner den Stirnseiten der Zahnräder 16,18 zugewandten Innenseite die Vertiefung 150 auf, die im Querschnitt etwas grösser ist als die Querschnittsflächen der Stirnseiten der Zahnräder 16,18. Das Abdeckelement 152 ist wiederum plattenförmig ausgebildet und in seinem ausserhalb der Stirnseiten der Zahnräder 16,18 liegenden Randbereich zwischen dem Gehäuseteil 10 und dem Deckelteil 112 festgelegt. Das Abdeckelement 152 ist wiederum gegenüber den Zahnrädern 16,18 feststehend angeordnet. Das Abdeckelement 152 stützt sich am Deckelteil 112, insbesondere am Grund von dessen Vertiefung 150, über ein elastisches Dichtelement 60 ab. Das Dichtelement 60 ist als Dichttring ausgebildet, der über den äusseren Rand des Abdeckelements 152 verläuft und an dem dieses in Richtung der Drehachsen der Zahnräder 16,18 anliegt. Das Abdeckelement 152 kann federnd verformbar oder relativ starr ausgebildet sein und aus Metall oder Kunststoff bestehen. Das Abdeckelement 152 kann den Stirnseiten der Zahnräder 16,18 zugewandt eine konvexe Wölbung aufweisen oder zumindest annähernd eben ausgebildet sein. Ein erforderliches Axialspiel der Zahnräder 16,18 kann sich durch eine axiale Bewegung des Abdeckelements 152 einstellen, indem der Dichtring 60 zusammengedrückt wird. Wenn die Zahnradförderpumpe nicht in Betrieb ist, so liegt das Abdeckelement 152 unter Vorspannung, die durch den Dichtring 60 erzeugt wird, an den Stirnseiten der Zahnräder 16,18 an. Die Funktion des Abdeckelements 152 zur Ermöglichung eines erforderlichen Axialspiels ist gleich wie beim ersten Ausführungsbeispiel, indem dieses in die Vertiefung 150 ausweichen kann. Das Abdeckelement 152 weist die Öffnung 54 zur Verbindung der Vertiefung 150 mit dem Ansaugraum 40 auf.

[0011] In Figur 4 ist die Zahnradförderpumpe gemäß einer gegenüber dem zweiten Ausführungsbeispiel nur geringfügig modifizierten Ausführung dargestellt, bei der der Aufbau nahezu identisch wie beim zweiten Ausführungsbeispiel ist. Abweichend zum zweiten Ausführungsbeispiel stützt sich das Abstützelement 152 bei der modifizierten Ausführung gemäß Figur 4 auch am Gehäuseteil 10 über ein elastisches Dichtelement 62 ab, das insbesondere in Form eines Dichtrings ausgebildet ist, der wie der Dichtring 60 am Deckelteil 112 über den äusseren Rand des Abdeckelements 152 verläuft. Die Funktion des Abdeckelements 152 ist gleich wie vorstehend beim zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben.

[0012] In Figur 5 ist die Zahnradförderpumpe gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel dargestellt. Der grundsätzliche Aufbau der Zahnradförderpumpe ist dabei wiederum gleich wie bei den vorstehend erläuterten Ausführungsbeispielen. Das Deckelteil 212 der Zahnradförderpumpe ist mit dem Gehäuseteil 10 verbunden und weist eine Vertiefung 250 auf, die in ihrer Querschnittsform zumindest annähernd gleich wie die Querschnittsform der Pumpkammer 14 ausgebildet ist und zumindest annähernd deckungsgleich zur Pumpkam-

mer 14 angeordnet ist. In der Vertiefung 250 ist ein Abdeckelement 252 angeordnet, dessen Querschnittsform zumindest annähernd gleich der der Vertiefung 250 ist. Das Abdeckelement 252 ist in der Vertiefung 250 unverdrehbar und damit gegenüber den Zahnrädern 16,18 feststehend angeordnet. Zwischen dem Boden der Vertiefung 250 und dem Abdeckelement 252 ist wenigstens ein federndes Anpresselement 64 angeordnet, das das Abdeckelement 252 unter Vorspannung gegen die Stirnseiten der Zahnräder 16,18 drückt. Das Abdeckelement 252 kann starr ausgebildet sein und braucht nicht federnd verformbar sein und kann aus Metall oder Kunststoff bestehen. Das federnde Anpresselement 64 kann beispielsweise als Wellfeder ausgebildet sein, die aus Stahl bestehen kann und die sich zumindest annähernd über die gesamte Fläche des Abdeckelements 252 erstreckt, so dass sich eine gleichmässige Anpresskraft des Abdeckelements 252 an den Stirnseiten der Zahnräder 16,18 ergibt. Das Abdeckelement 252 weist die Öffnung 54 zur Verbindung der Vertiefung 250 mit dem Ansaugraum 40 auf. Wenn die Zahnradförderpumpe nicht in Betrieb ist, so liegt das Abdeckelement 252 durch das federnde Anpresselement 64 bewirkt unter Vorspannung an den Stirnseiten der Zahnräder 16,18 an. Während des Betriebs der Zahnradförderpumpe kann sich ein erforderliches Axialspiel der Zahnräder 16,18 einstellen, indem das Abdeckelement 252 gegen die Vorspannung des federnden Anpresselements 64 in die Vertiefung 250 ausweicht.

Patentansprüche

1. Zahnradförderpumpe mit einem Gehäuse, in dem zwischen einem Gehäuseteil (10) und einem Deckelteil (12;112;212) eine Pumpkammer (14) gebildet ist, in der ein rotierend angetriebenes Paar von an ihrem Aussenumfang miteinander kämmender Zahnräder (16,18) angeordnet ist, die ein Fördermedium aus einem mit einem Vorratstank verbundenen Ansaugraum (40) entlang zwischen dem Aussenumfang der Zahnräder (16,18) und Umfangswänden der Pumpkammer (14) gebildeten Förderkanälen (44) in einen Druckraum (42) fördern, wobei das Deckelteil (12;112;212) den Stirnseiten der Zahnräder (16,18) gegenüberliegend angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelteil (12;112;212) an seiner den Stirnseiten der Zahnräder (16,18) zugewandten Innenseite eine Vertiefung (50;150;250) mit einem Querschnitt aufweist, der wenigstens so gross ist wie der Querschnitt der Stirnseiten der Zahnräder (16,18), und dass zwischen dem Deckelteil (12;112;212) und den Stirnseiten der Zahnräder (16,18) ein zumindest die Vertiefung (50;150;250) überdeckendes plattenförmiges Abdeckelement (52;152;252) angeordnet ist, das zumindest wenn die Zahnradförderpumpe nicht in Betrieb ist, unter Vorspannung

an den Stirnseiten der Zahnräder (16,18) anliegt.

2. Zahnradförderpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (52) eine zu den Stirnseiten der Zahnräder (16,18) gerichtete konvexe Wölbung aufweist. 5

3. Zahnradförderpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (52) zumindest in seinem an den Stirnseiten der Zahnräder (16,18) anliegenden Bereich federnd verformbar ausgebildet ist. 10

4. Zahnradförderpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (152) sich über ein federndes Stützelement (60,62) am Deckelteil (112) und/oder am Gehäuseteil (10) abstützt. 15

5. Zahnradförderpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Vertiefung (250) und dem Abdeckelement (252) ein federndes Anpresselement (64) eingespannt ist, durch das das Abdeckelement (252) gegen die Stirnseiten der Zahnräder (16,18) gepresst wird. 20 25

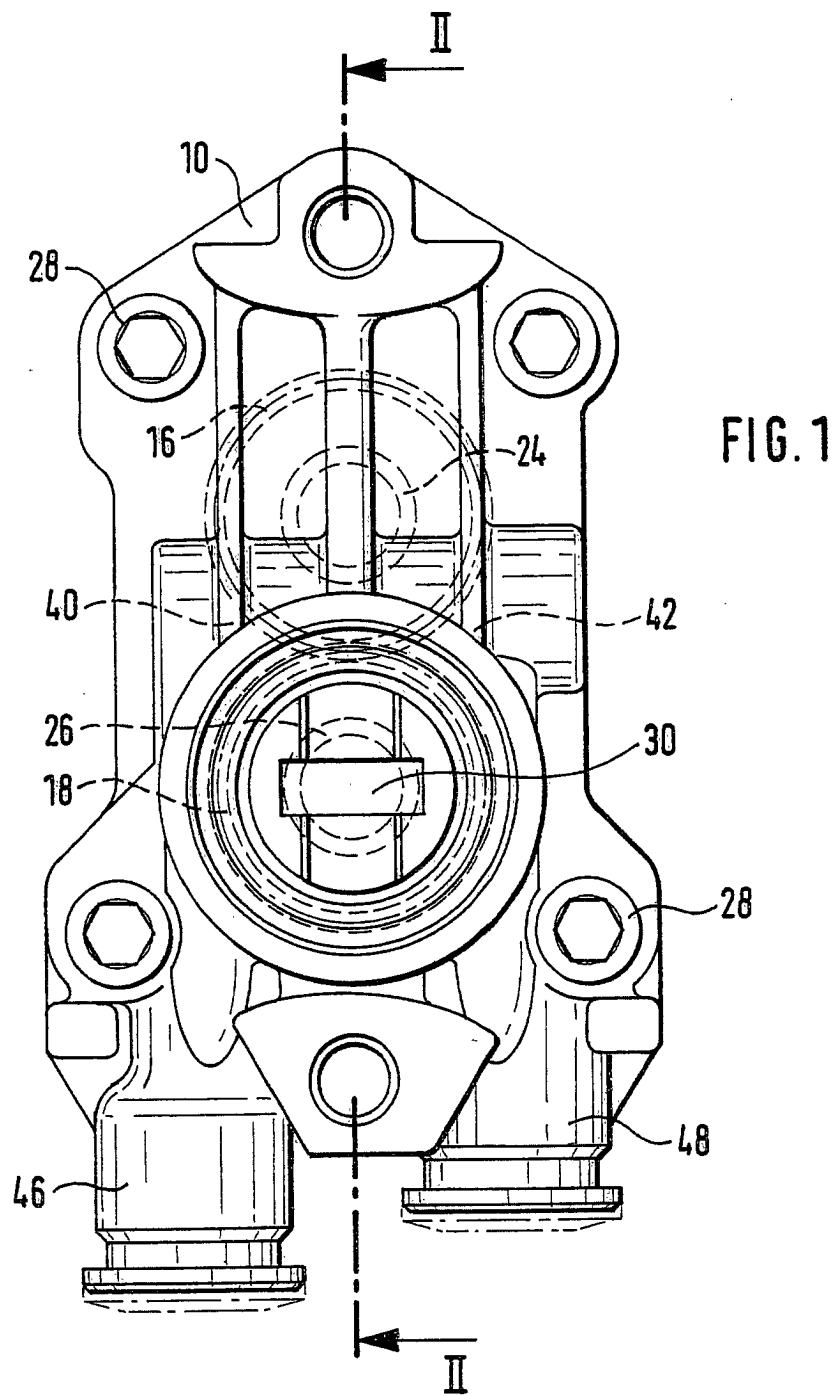
6. Zahnradförderpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federnde Anpresselement (64) eine sich zumindest annähernd über den gesamten Querschnitt des Abdeckelements (252) erstreckende Wellfeder ist. 30

7. Zahnradförderpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (52;152) in einem ausserhalb der Stirnseiten der Zahnräder (16,18) liegenden Randbereich zwischen dem Deckelteil (12;112) und dem Gehäuseteil (10) festgelegt ist. 35 40

8. Zahnradförderpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseteil (10) und das Deckelteil (12;112; 212) aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium, und die Zahnräder (16,18) aus Stahl, insbesondere Sinterstahl, bestehen. 45

9. Zahnradförderpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (52;152;252) wenigstens eine Öffnung (54) aufweist, durch die die Vertiefung (50; 150;250) mit dem Ansaugraum (40) verbunden ist. 50

55



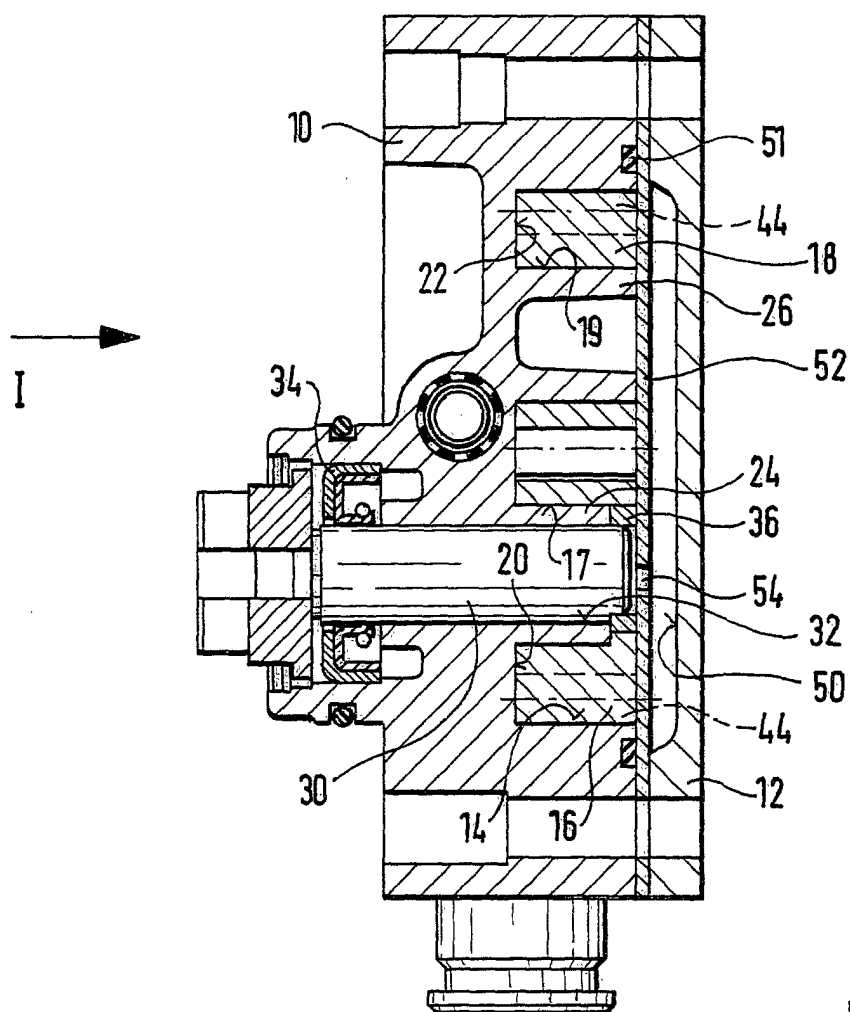


FIG. 2

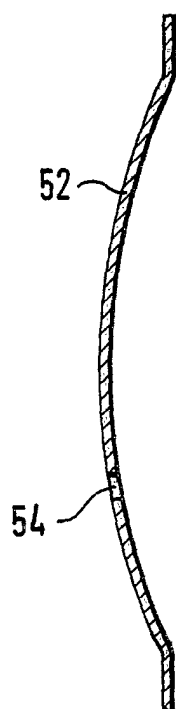


FIG. 2a

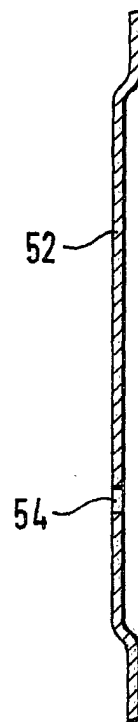


FIG. 2b

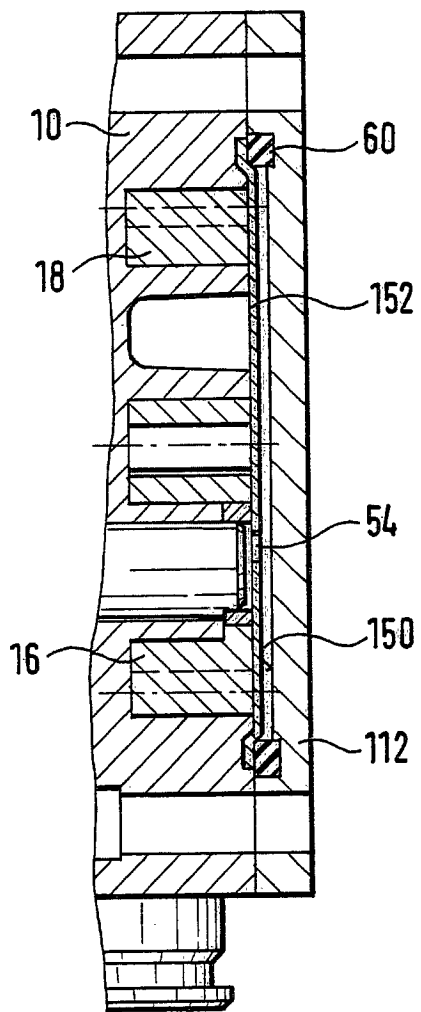


FIG. 3

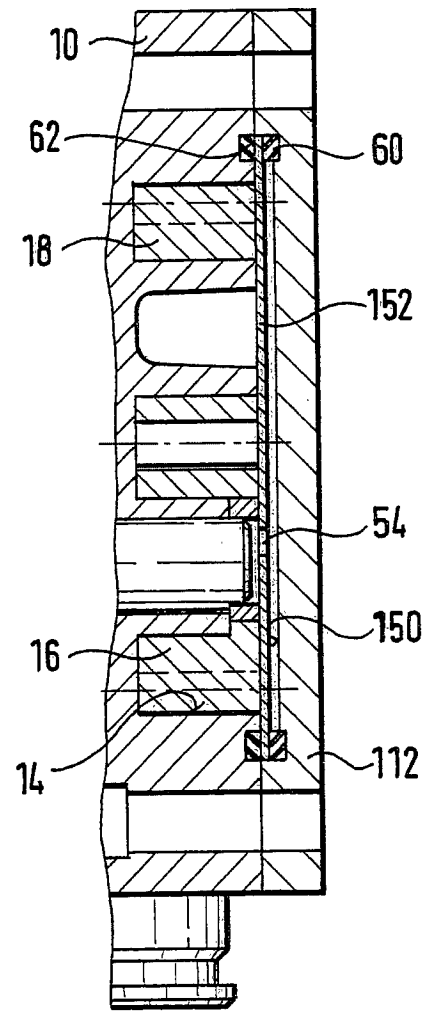


FIG. 4

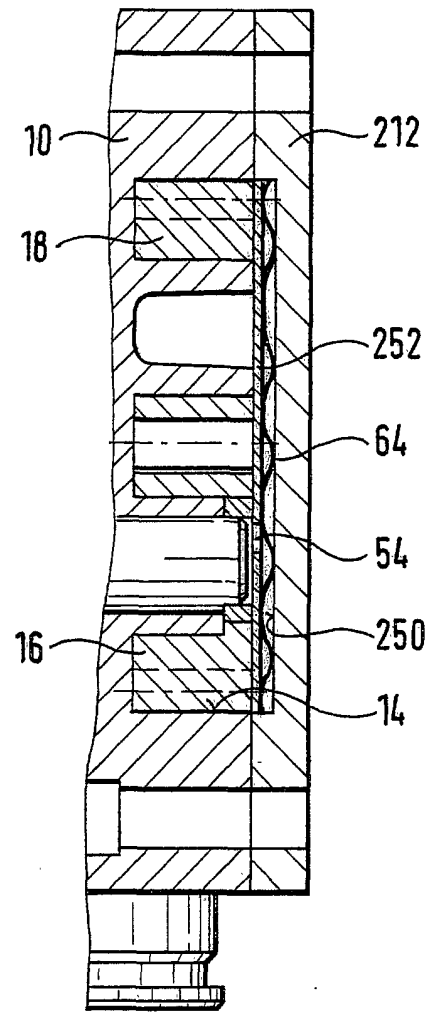


FIG. 5