

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kältemittelverdichter, umfassend ein Gesamtgehäuse mit einem Motorgehäuseabschnitt und einem Verdichtergehäuseabschnitt, welcher ein Zylindergehäuse mit einem Zylinderkopf aufweist, wobei der Zylinderkopf ein am Zylindergehäuse angeordnetes Zylinderkopfunterteil sowie ein den Zylinderkopf abschließendes Zylinderkopfberteil mit mindestens einer in diesem integrierten Auslasskammer aufweist.

[0002] Derartige Kältemittelverdichter sind aus dem Stand der Technik bekannt.

[0003] Bei diesen besteht grundsätzlich die Notwendigkeit, den Zylinderkopf gegen äußere Einflüsse zu schützen.

[0004] Dies kann beispielsweise durch Auftragen einer Schutzschicht erfolgen, wobei eine Schutzschicht anfällig ist gegen mechanische Einwirkungen und somit keinen dauerhaften Schutz gewährt.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kältemittelverdichter der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, dass ein optimaler Schutz des Zylinderkopfs möglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer im Kältemittelverdichter der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Zylinderkopf mittels einer Haube überdeckt ist, welche das Zylinderkopfberteil auf einer dem Zylinderkopfunterteil abgewandten Oberseite mit einem Haubendeckel sowie den Zylinderkopf im Bereich seiner Umfangseite mit einer den Zylinderkopf umschließenden Haubenschürze übergreift.

[0007] Mit einer derartigen Haube als separates Bauteil besteht eine optimale Möglichkeit, den Zylinderkopf zu schützen.

[0008] Dabei kann die Haube aus unterschiedlichsten Materialien, beispielsweise Kunststoffmaterialien oder Metall, insbesondere Leichtmetall, hergestellt sein.

[0009] Um zu verhindern, dass zwischen der Haubenschürze und der Umfangseite des Zylinderkopfs aggressive Medien eintreten und damit in der Lage sind, im Bereich des Zylinderkopfs Korrosion zu erzeugen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass zwischen der Haubenschürze und der Umfangseite des Zylinderkopfs ein Dichtkörper angeordnet ist.

[0010] Insbesondere ist es dabei günstig, wenn der Dichtkörper um den Zylinderkopf umlaufend zwischen der Haubenschürze und der Umfangseite des Zylinderkopfes abdichtet.

[0011] Eine vorteilhafte Ausbildung des Dichtkörpers sieht dabei vor, dass dieser als Wulstkörper ausgebildet ist, um eine optimale Abdichtung zwischen der Umfangseite des Zylinderkopfs und der Haube zu erreichen.

[0012] Darüber hinaus sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass der Dichtkörper aus einem elastisch deformierbaren Material hergestellt ist und dass der Dichtkörper zwischen der Haubenschürze und der Umfangseite des Zylinderkopfs durch Verpressen zwischen diesen elas-

tisch deformiert ist.

[0013] Durch die Ausbildung des Dichtkörpers aus einem elastischen Material und das Verpressen derselben lässt sich in besonders einfacher Weise eine dauerhafte Abdichtung zwischen der Umfangseite des Zylinderkopfs und der Haube realisieren.

[0014] Vorzugsweise ist dabei der Dichtkörper aus einem Silikonmaterial, insbesondere aus einem Formkörper aus Silikonmaterial hergestellt.

[0015] Hinsichtlich der Ausbildung der Haube, insbesondere der Haubenschürze wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0016] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass die Haubenschürze sich ausgehend vom Haubendeckel mit zunehmender Erstreckung in Richtung des Zylinderkopfunterteils aufweitend verläuft.

[0017] Eine derartige Lösung hat insbesondere im Zusammenhang mit der Tatsache, dass der Dichtkörper zwischen der Haubenschürze und der Umfangseite des Zylinderkopfs verpresst werden soll, den Vorteil, dass sich eine derartige Haube einfach aufsetzen lässt und dass sich beim Aufsetzen der Dichtkörper verpressen lässt.

[0018] Eine besonders günstige Lösung sieht vor, dass der Dichtkörper zwischen einem den Haubendeckel abgewandten Saumbereich der Haubenschürze und der Umfangseite des Zylinderkopfes abdichtet.

[0019] Das heißt, dass keine vollflächige Abdichtung zwischen der Haubenschürze und der Umfangseite erforderlich ist, sondern dass sich die Abdichtung lediglich im Saumbereich durchführen lässt.

[0020] Darüber hinaus sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass die Haube das Zylinderkopfberteil auf der Oberseite mit dem Haubendeckel sowie auf seinem gesamten, von der Oberseite in Richtung zum Zylinderkopfunterteil verlaufenden Umfangsbereich mit der vom Haubendeckel ausgehend in Richtung des Zylinderkopfunterteils verlaufenden und das Zylinderkopfberteil umschließenden Haubenschürze überdeckt.

[0021] Damit ist sichergestellt, dass das Zylinderkopfberteil über seine gesamte Ausdehnung von der Haube überdeckt und somit geschützt ist.

[0022] Des Weiteren ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Dichtkörper zwischen dem Saumbereich der Haubenschürze und einem umlaufenden Umfangsbereich des Zylinderkopfunterteils abdichtet, so dass der Dichtkörper und die Haubenschürze bereits im Bereich des Zylinderkopfunterteils eine Abdichtung bewirken und somit alle oberhalb des Zylinderkopfunterteils liegenden Komponente des Zylinderkopfs, wie beispielsweise die Ventilplatte und das Zylinderkopfberteil, durch die Haube geschützt sind.

[0023] Insbesondere ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass der Dichtkörper Teil eines Dichtelements ist, das auf der Oberseite des Zylinderkopfberteils mit einem Auflagekörper aufliegt und sich von dem Auflagekörper bis zum Dichtkörper erstreckt.

[0024] Dabei ist es nicht zwingend erforderlich, dass

der Auflagekörper vollflächig auf der Oberseite aufliegt, sondern es ist lediglich erforderlich, dass der Auflagekörper den Dichtkörper hält und somit in vorteilhafter Weise an der vorgesehenen Stelle positionieren kann.

[0025] Eine vorteilhafte Lösung sieht vor, dass das Dichtelement zwischen dem Zylinderkopfberteil und der Haube im Bereich von Anschlüssen abdichtet, wobei die Anschlüsse auf einer Oberseite des Zylinderkopfberteils oder an der Umfangsseite des Zylinderkopfberteils angeordnet sein können.

[0026] Darüber hinaus sieht eine besonders vorteilhafte Lösung vor, dass das Dichtelement mit dem Auflagekörper zwischen der Oberseite des Zylinderkopfberteils und dem Haubendeckel im Bereich von Anschlüssen abdichtet, das heißt, dass dadurch nicht nur zwischen der Haubenschürze und der Umfangsseite des Zylinderkopfs eine Abdichtung erfolgt, sondern auch im Bereich der Oberseite des Zylinderkopfberteils.

[0027] Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass das Dichtelement im Bereich um einen Anschlussansatz für den jeweiligen Anschluss zwischen diesem und der Haube oder zwischen dem Zylinderkopfberteil und der Haube abdichtet.

[0028] Bei einer Lösung mit im Bereich des Haubendeckels angeordneten Anschlüssen ist beispielsweise vorgesehen, dass das Dichtelement mit dem Auflagekörper im Bereich um einen Anschlussansatz für den jeweiligen Anschluss zwischen diesem und dem Haubendeckel oder zwischen der Oberseite des Zylinderkopfberteils und dem Haubendeckel abdichtet, um auf jeden Fall ein Eindringen von aggressiven Medien im Bereich des Anschlussansatzes zu verhindern.

[0029] Ferner ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass das Dichtelement einen sich von dem Auflagekörper bis zum Dichtkörper erstreckenden Mantelkörper aufweist, wobei in diesem Fall der Mantelkörper dazu dient, in einfacher Weise das Dichtelement an der gewünschten Stelle zu positionieren.

[0030] Eine besonders günstige Lösung sieht hierbei vor, dass der Anschlussansatz die Haube durchgreift und eine Dichtfläche zum Anschluss für einen Flansch mit einer Leitung bildet, so dass insbesondere im Bereich des Zylinderkopfberteils Kältemittelanschlüsse, insbesondere für die Auslasskammern, vorgesehen werden können.

[0031] Besonders günstig ist es hierbei, wenn der Anschlussansatz einen Anschlussfortsatz aufweist, welcher sich über einem Fußbereich des Anschlussansatzes erhebt und die Dichtfläche trägt.

[0032] Hierbei ist es besonders günstig, wenn der Anschlussfortsatz sich durch eine Öffnung im Haubendeckel erstreckt und der Haubendeckel der Haube den Anschlussfortsatz mit der Dichtfläche außenliegend umgibt, so dass insbesondere der Haubendeckel bis an eine Außenseite des Anschlussfortsatzes reicht.

[0033] Eine weitere vorteilhafte Lösung sieht vor, dass der Haubendeckel an einer von dem Fußbereich des Anschlussansatzes gebildeten und sich seitlich des An-

schlussfortsatzes erstreckenden Stufenfläche abgestützt ist.

[0034] Dabei kann der Haubendeckel unmittelbar an der Stufenfläche abgestützt sein oder mittelbar über ein weiteres Element.

[0035] Insbesondere ist aus Gründen des Bauraums vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Stufenfläche um den Anschlussfortsatz herum verläuft.

[0036] Ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel sieht vor, dass der Auflagekörper des Dichtelements einen Ringflansch aufweist, der auf der Stufenfläche aufliegt und dass ein Randbereich des Haubendeckels auf dem Ringflansch aufliegt und über diesen auf der Stufenfläche abgestützt ist.

[0037] Damit besteht die Möglichkeit den Randbereich des Haubendeckels elastisch abzustützen, um Dicken-toleranzen des Haubendeckels zu kompensieren, insbesondere zu verhindern, dass dieser über die Dichtfläche übersteht.

[0038] Insbesondere ist bei dieser Lösung auch realisierbar, dass eine zwischen dem Anschlussflansch und der Dichtfläche angeordnete Dichtung, insbesondere ausgebildet als Flachdichtung, auch zwischen dem Anschlussflansch und dem Randbereich des Haubendeckels abdichtet, da Dicken-toleranzen des Randbereichs des Haubendeckels durch den elastischen Ringflansch ausgeglichen werden können.

[0039] Des Weiteren ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Dichtelement als Dichthaube ausgebildet ist, welche an einem Haubenrand den Dichtkörper trägt und den Zylinderkopf zumindest im Bereich seines Zylinderkopfberteils aufnimmt, um das Zylinderkopfberteil möglichst vollständig zu schützen.

[0040] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Haube und die unter dieser angeordnete Dichthaube das Zylinderkopfberteil vollständig überdeckend aufnehmen.

[0041] Vorzugsweise ist dabei das Zylinderkopfberteil aus Stahl hergestellt, da sich mit Stahl eine hohe Steifigkeit und Stabilität bei geringem Gewicht realisieren lässt.

[0042] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Haube und die unter dieser angeordnete Dichthaube eine zwischen dem Zylinderkopfunterteil und dem Zylinderkopfberteil angeordnete Ventilplatte aufnehmen und somit auch diese Ventilplatte schützen, wobei insbesondere auch die Ventilplatte aus Stahl hergestellt ist.

[0043] Hinsichtlich der generellen Funktionsweise des erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

[0044] So sieht eine vorteilhafte Lösung vor, dass dieser ein zweistufiger Verdichter ist und dass in dem Zylinderkopfberteil eine Auslasskammer für Mitteldruck und eine Auslasskammer für Hochdruck vorgesehen ist, die dann konstruktiv günstig in das Zylinderkopfberteil integriert werden können, wenn dieses aus Stahl hergestellt ist.

[0045] Im Rahmen der Erfindung sieht eine vorteilhafte

Lösung vor, dass das Gesamtgehäuse aus einem korrosionsbeständigen Werkstoff, insbesondere Leichtmetall, ausgebildet ist und dass der Zylinderkopf selbst aus einem korrosionsanfälligen Material, beispielsweise Stahl, hergestellt ist, wobei das Zylinderkopfberteil gemäß der erfindungsgemäßen Lösung durch die erfindungsgemäße Haube gegen Korrosion geschützt werden kann.

[0046] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Gesamtgehäuse eine Gehäusehülse aufweist, die eine ungefähr zylindrische, insbesondere kreiszylindrische Querschnittsform aufweist und durch einen ersten und einen zweiten Deckel abgeschlossen ist, wobei durch die kreiszylindrische Querschnittsform die Möglichkeit eröffnet ist, trotz Ausbildung der Gehäusehülse aus Leichtmetall optimal einen Innendruck der Gehäusehülse ohne wesentliche Verformung oder auch auf die Gehäusehülse von innen nach außen wirkende Kräfte ohne große Verformung aufzunehmen.

[0047] Darüber hinaus ist bei der erfindungsgemäßen Lösung denkbar, dass der Kältemittelverdichter auch mehrere Zylinderköpfe zur parallel oder mehrstufigen Verdichtung aufnehmen kann.

[0048] Des weiteren ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass der Kältemittelverdichter für CO₂ als Kältemittel ausgelegt ist, so dass in dem Kältemittelverdichter ein Hochdruck von üblicherweise mehr als 80 bar und ein Mitteldruck von üblicherweise mehr als 40 bar vorliegt.

[0049] Die vorstehende Beschreibung erfindungsgemäßer Lösungen umfasst somit insbesondere die durch die nachfolgenden durchnummerierten Ausführungsformen definierten verschiedenen Merkmalskombinationen:

1. Kältemittelverdichter (10), umfassend ein Gesamtgehäuse (12) mit einem Motorgehäuseabschnitt (22) und einem Verdichtergehäuseabschnitt (24), welcher ein Zylindergehäuse (52) mit einem Zylinderkopf (56) aufweist, wobei der Zylinderkopf (56) ein am Zylindergehäuse (52) angeordnetes Zylinderkopfunterteil (62) sowie ein den Zylinderkopf (56) abschließendes Zylinderkopfberteil (66) mit mindestens einer in diesem integrierten Auslasskammer (82) aufweist, wobei der Zylinderkopf (56) mittels einer Haube (110) überdeckt ist, welche das Zylinderkopfberteil (66) auf einer dem Zylinderkopfunterteil (62) abgewandten Oberseite (90) mit einem Haubendeckel (112) sowie den Zylinderkopf (56) im Bereich seiner Umfangseite (120) mit einer den Zylinderkopf (56) umschließenden Haubenschürze (114) übergreift.

2. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 1, wobei zwischen der Haubenschürze (114) und der Umfangseite (120) des Zylinderkopfs (56) ein Dichtkörper (130) angeordnet ist.

3. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 1

oder 2, wobei der Dichtkörper (130) um den Zylinderkopf (56) umlaufend zwischen der Haubenschürze (114) und der Umfangseite (120) des Zylinderkopfs (56) abdichtet.

4. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei der Dichtkörper (130) als Wulstkörper ausgebildet ist.

5. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei der Dichtkörper (130) aus einem elastisch deformierbaren Material hergestellt ist und dass der Dichtkörper (130) zwischen der Haubenschürze (114) und einer Umfangseite (120) des Zylinderkopfs (56) durch Verpressen zwischen diesen elastisch deformiert ist.

6. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei die Haubenschürze (114) sich ausgehend von dem Haubendeckel (112) mit zunehmender Erstreckung in Richtung des Zylinderkopfunterteils (62) aufweitend verläuft.

7. Kältemittelverdichter nach einer der Ausführungsformen 2 bis 6, wobei der Dichtkörper (130) zwischen einem dem Haubendeckel (112) abgewandten Saumbereich (116) der Haubenschürze (114) und der Umfangseite (120) des Zylinderkopfs (56) abdichtet.

8. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei die Haube (110) das Zylinderkopfberteil (66) auf der Oberseite (90) mit dem Haubendeckel (112) sowie auf seinem gesamten von der Oberseite (90) in Richtung zum Zylinderkopfunterteil (62) verlaufenden Umfangbereich (124) mit der vom Haubendeckel (112) ausgehend in Richtung des Zylinderkopfunterteils (62) verlaufenden und das Zylinderkopfberteil (66) umschließenden Haubenschürze (114) überdeckt.

9. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 7 oder 8, wobei der Dichtkörper (130) zwischen dem Saumbereich (116) der Haubenschürze (114) und einem umlaufenden Umfangsbereich (122) des Zylinderkopfunterteils (62) abdichtet.

10. Kältemittelverdichter nach einer der Ausführungsformen 2 bis 9, wobei der Dichtkörper (130) Teil eines Dichtelements (160) ist, das auf der Oberseite (90) des Zylinderkopfberteils (66) mit einem Auflagekörper (162) aufliegt und sich von dem Auflagekörper (162) bis zum Dichtkörper (130) erstreckt.

11. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 10, wobei das Dichtelement (160) zwischen dem Zylinderkopfberteil (62) und der Haube (110) im Bereich

von Anschlüssen (94, 96, 106) abdichtet.

12. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 11, wobei das Dichtelement (160) mit dem Auflagekörper (162) zwischen der Oberseite (90) des Zylinderkopfberteils (66) und dem Haubendeckel (112) im Bereich von Anschlüssen (94, 96, 106) abdichtet. 5

13. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 11 oder 12, wobei das Dichtelement (162) im Bereich um einen Anschlussansatz (132) für den jeweiligen Anschluss (94, 96, 106) zwischen diesem und der Haube (110) oder zwischen dem Zylinderkopfberteil (66) und der Haube (110) abdichtet. 10

14. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 12 oder 13, wobei das Dichtelement (160) mit dem Auflagekörper (162) im Bereich um einen Anschlussansatz (132) für den jeweiligen Anschluss (94, 96, 106) zwischen diesem und dem Haubendeckel (112) oder zwischen der Oberseite (90) des Zylinderkopfberteils (66) und dem Haubendeckel (112) abdichtet. 15 20

15. Kältemittelverdichter nach einer der Ausführungsformen 2 bis 14, wobei das Dichtelement (160) einen sich von dem Auflagekörper (162) bis zum Dichtkörper (130) erstreckenden Mantelkörper (164) aufweist. 25

16. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei der Anschlussansatz (132) die Haube (110) durchgreift und eine Dichtfläche (136) zum Anschluss für einen Anschlussflansch (142) mit einer Anschlussleitung (144) bildet. 30 35

17. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 16, wobei der Anschlussansatz (132) einen Anschlussfortsatz (146) aufweist, welcher sich über einem Fußbereich (140) des Anschlussansatzes (132) erhebt, die Haube (110) durchgreift und die Dichtfläche (136) trägt. 40

18. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 16 oder 17, wobei der Anschlussfortsatz (146) sich durch eine Öffnung im Haubendeckel (112) erstreckt, und der Haubendeckel (112) der Haube (110) den Anschlussfortsatz (146) mit der Dichtfläche (136) außenliegend umgibt. 45

19. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 17 oder 18, wobei der Haubendeckel (140) an einer von dem Fußbereich (140) des Anschlussansatzes (132) gebildeten sich seitlich des Anschlussfortsatzes (146) erstreckenden Stufenfläche (148) abgestützt ist. 50 55

20. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 19,

wobei die Stufenfläche (148) um den Anschlussfortsatz (146) herum verläuft.

21. Kältemittelverdichter nach einer der Ausführungsformen 17 bis 20, wobei ein Auflagekörper (162) des Dichtelements (160) einen Ringflansch (168) aufweist, der auf der Stufenfläche (148) aufliegt, und dass ein Randbereich (154) des Haubendeckels (162) auf dem Ringflansch (168) aufliegt und über diesen auf der Stufenfläche (148) abgestützt ist.

22. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei eine zwischen dem Anschlussflansch (142) und der Dichtfläche (136) angeordnete Dichtung (138) auch zwischen dem Anschlussflansch (142) und dem Randbereich (154) des Haubendeckels (112) abdichtet.

23. Kältemittelverdichter nach einer der Ausführungsformen 2 bis 22, wobei das Dichtelement (160) als Dichthaube (170) ausgebildet ist, welche an einem Haubenrand den Dichtkörper (130) trägt und den Zylinderkopf (56) zumindest im Bereich seines Zylinderkopfberteils (66) aufnimmt.

24. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei die Haube (110) und die unter dieser angeordnete Dichthaube (170) das Zylinderkopfberteil (66) vollständig überdeckend aufnehmen.

25. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei das Zylinderkopfberteil (66) aus Stahl hergestellt ist.

26. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei die Haube (110) und die unter dieser angeordnete Dichthaube (170) eine zwischen dem Zylinderkopfunterteil (62) und dem Zylinderkopfberteil (66) angeordnete Ventilplatte (64) aufnehmen.

27. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei dieser ein zweistufiger Verdichter ist und dass in dem Zylinderkopfberteil (66) eine Auslasskammer (78) für Mittel- und eine Auslasskammer (78) für Hochdruck vorgesehen ist.

28. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei der Kältemittelverdichter für CO₂ als Kältemittel ausgelegt ist.

29. Kältemittelverdichter nach dem Oberbegriff der Ausführungsform 1 oder nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei in dem Motorgehäuseabschnitt (22) ein Elektromotor (102) angeordnet ist, dessen Stator (172) in dem Motorgehäuse-

abschnitt (22) mittels Tragelementen (192, 194) gelagert ist, die sich einerseits an einer Statoraufnahme fläche (184) des Motorgehäuseabschnitts (122) abstützen und andererseits den Stator (172) an seiner Außenseite (182) abstützen.

30. Kältemittelverdichter nach Ausführungsform 29, wobei die Tragelemente (192, 194) elastische Körper (202) aufweisen, die so dimensioniert sind, dass sie in allen im Betrieb des Kältemittelverdichters auftretenden Betriebszuständen lediglich eine elastische Deformation erfahren.

31. Kältemittelverdichter nach dem Oberbegriff der Ausführungsform 1 oder nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei das Gesamtgehäuse einen ersten Deckel (14) und einen zweiten Deckel (18) aufweist, zwischen denen sich eine Gehäusehülse (16) erstreckt, die einen Motorgehäuseabschnitt (22) sowie einen Verdichtergehäuseabschnitt (24) aufweist, in welchem ein Zylindergehäuse (52) vorgesehen ist, dass ein Anschluss (96) zur Zufuhr von Kältemittel in den Motorgehäuseabschnitt (22) sowie mindestens ein Kontakteinsatz (252, 262) zur Durchführung elektrischer Zuleitungen in das Gesamtgehäuse (12) in einem der Deckel (14, 18) vorgesehen sind.

32. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei in das Gesamtgehäuse (12) geführte Kältemittelanschlüsse (92, 94, 96, 106) entweder im Zylinderkopfberteil (66) oder in einem der Deckel (14, 18) angeordnet sind.

33. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei das Gesamtgehäuse (12) aus einem korrosionsbeständigen Werkstoff ausgebildet ist und dass das Zylinderkopfberteil aus einem Korrosionsanfälligen Werkstoff ausgebildet ist.

34. Kältemittelverdichter nach einer der voranstehenden Ausführungsformen, wobei das Gesamtgehäuse (10) eine im Wesentlichen zylindrische, insbesondere kreiszyklische, Querschnittsform aufweist.

[0050] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

[0051] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Frontansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters;

Fig. 2 eine perspektivische Gesamtansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsge-

mäßen Kältemittelverdichters;

Fig. 3 einen Schnitt längs Linie 3-3 in Fig. 2;

Fig. 4 einen Schnitt längs Linie 4-4 in Fig. 2;

5 Fig. 5 eine vergrößerte Schnittdarstellung im Bereich eines Zylinderkopfberteils;

Fig. 6 eine Schnittdarstellung ähnlich Fig. 5 durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters;

10 Fig. 7 einen Längsschnitt durch das Gesamtgehäuse gemäß Fig. 2 im Bereich eines Motorgehäuseabschnitts;

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines Tragelements zur Montage eines Stators in dem Motorgehäuseabschnitt und

15 Fig. 9 einen ausschnittsweise dargestellten Schnitt längs Linie 9-9 in Fig. 7.

[0052] Ein in Fig. 1 und 2 dargestelltes erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kältemittelverdichters 10 umfasst ein Gesamtgehäuse 12, welches einen ersten stirnseitigen Gehäusedeckel 14 aufweist, von welchem sich ausgehend eine ungefähr zylindrisch, insbesondere kreiszyklische, ausgebildete Gehäusehülse 16 bis zu einem zweiten Deckel 18 erstreckt, wobei der erste Deckel 14 und der zweite Deckel 18 die Gehäusehülse 16 jeweils stirnseitig verschließen, und dabei durch Verschraubungen 15, 19 mit der Gehäusehülse 16 verbunden sind.

20 **[0053]** Somit hat die Gehäusehülse 16 eine äußerst vorteilhafte Querschnittsform, um die auftretenden Druckkräfte möglichst gleichmäßig aufnehmen zu können.

[0054] Dieses Gesamtgehäuse 12 umfasst ferner einen Motorgehäuseabschnitt 22, in welchem ein nachfolgend näher zu beschreibender Antriebsmotor angeordnet ist und einen Verdichtergehäuseabschnitt 24, welcher einerseits ein Antriebsgetriebegehäuse 32 aufweist, in welchem eine Antriebswelle 34 um eine Antriebswellenachse 36 drehbar gelagert ist, wobei die Antriebswelle 34 Exzenterkörper 42 trägt, welche auf Pleuel 44 einwirken, die ihrerseits Kolben 46 antreiben.

35 **[0055]** Die Kolben 46 sind in einem ebenfalls vom Verdichtergehäuseabschnitt 24 umfassten Zylindergehäuse 52 oszillierend in einzelnen Zylindern 54a, 54b und 54c des Zylindergehäuses 52 bewegbar geführt um Kältemittel zu verdichten.

40 **[0056]** Das Zylindergehäuse 52 trägt einen Zylinderkopf 56, welcher durch einen an das Zylindergehäuse 52 einstückig angeformtes Zylinderkopfunterteil 62 gebildet ist, das seinerseits noch die Zylinder 54 aufnimmt, wobei das Zylinderkopfunterteil 62 eine die Zylinder 54 abschließende Ventilplatte 64 trägt, auf welcher wiederum auf einer dem Zylinderkopfunterteil 62 gegenüberliegenden Seite ein Zylinderkopfberteil 66 angeordnet ist.

55 **[0057]** Die Ventilplatte 64 schließt nicht nur einzelne Verdichtungskammern 58a, 58b, 58c der Zylinder 54a, 54b, 54c auf ihren den Kolben 46 gegenüberliegenden Seiten ab, sondern trägt auch Einlass- und Auslassven-

tile, wobei beispielhaft in Fig. 3 lediglich die jeweiligen Einlassventile 68 dargestellt sind.

[0058] In dem Zylinderkopfberteil 66 sind gemäß Fig. 3 den Einlassventilen 68 zugeordnete Einlasskammern 72 vorgesehen, während in Fig. 4 Auslassventile 78 in der Ventilplatte 64 dargestellt sind, denen Auslasskammern 82 im Zylinderkopfberteil 66 zugeordnet sind.

[0059] Beispielsweise ist der Kältemittelverdichter 10 als zweistufiger Verdichter ausgebildet, bei welchem über einen auf einer Oberseite 90 des Zylinderkopfberteils 66 angeordneten Sauganschluss 92 (Fig. 3) auf Saugdruck vorliegendes Kältemittel der Einlasskammer 72n zugeführt wird, von welcher dieses dann über die Einlassventile 68a und 68b in die Verdichtungskammern 58a und 58b eintritt, dort von den Kolben 46a und 46b verdichtet wird und über die Auslassventile 78a und 78b in die Auslasskammer 82m (Fig. 4) eintritt, in welchen dann das Kältemittel auf Mitteldruck verdichtet vorliegt.

[0060] Über einen ebenfalls auf der Oberseite 90 des Zylinderkopfberteils 66 angeordneten Druckanschluss 94 kann dabei beispielsweise das Kältemittel abgeführt, gekühlt und einem Mitteldruckanschluss 96 im Gesamtgehäuse 12 zugeführt werden, wobei der Mitteldruckanschluss 96 vorzugsweise in dem zweiten Gehäusedeckel 18 vorgesehen ist und somit das gekühlte Kältemittel in einen Motorraum 98 im Motorgehäuseabschnitt 22 eintreten lässt, in welchem eine Kühlung eines als Ganzes mit 102 bezeichneten Elektromotors erfolgt und nach Kühlung des Elektromotors 102 das Kältemittel, wie in Fig. 3 dargestellt, wiederum über einen Gehäusedurchlass 104 in die Einlasskammer 72m eintreten kann, von welcher das auf Mitteldruck vorliegende Kältemittel über das Einlassventil 68c in die Verdichtungskammer 58c eintritt, in dieser verdichtet wird und über das Auslassventil 78c in die Auslasskammer 82h im Zylinderkopfberteil 62 eintritt, in welchem dann das Kältemittel unter Hochdruck vorliegt (Fig. 4).

[0061] Von dieser Auslasskammer 82h kann dann das Kältemittel wiederum über einen auf der Oberseite 90 des Zylinderkopfberteils 66 angeordneten Druckanschluss 106 einem Kältemittelkreislauf zugeführt werden.

[0062] Bei dieser Lösung liegt somit im Gesamtgehäuse 12, insbesondere im Antriebsraum 32 und auch im Motorraum 98, auf Mitteldruck verdichtetes Kältemittel vor so dass beispielsweise bei Einsatz des Kältemittelverdichters 10 in einem Kältemittelkreislauf mit CO₂ als Kältemittel bereits im Gesamtgehäuse 10 hohe Drucke von 40 bar und mehr vorliegen.

[0063] Um das Gesamtgehäuse 10 mit möglichst geringem Gewicht realisieren zu können, ist die Gehäusehülse 16 mit den Gehäusedeckeln 14 und 18 aus Leichtmetall, insbesondere aus Aluminium, hergestellt und in gleicher Weise auch das an diese angeformte Zylinderkopfunterteil 62. Der Einsatz von Leichtmetall, insbesondere Aluminium, bietet außerdem noch den Vorteil, dass die Gehäusehülse 16 und die Gehäusedeckel 14, 18 korrosionsbeständig sind.

[0064] Vorzugsweise ist die Ventilplatte 64 aus Stahl ausgebildet und in gleicher Weise ist auch das Zylinderkopfberteil 66 ausgebildet, da in dessen Auslasskammern 82m und 82h einerseits Mitteldruck und andererseits Hochdruck vorliegt, der insbesondere bei CO₂ als Kältemittel mehr als 80 bar erreichen kann, so dass diese bei Ausbildung aus Leichtmetall den mechanischen oszillierenden Belastungen nicht standhalten würden.

[0065] Zum Schutz des Zylinderkopfes 56, insbesondere des Zylinderkopfberteils 66 ist eine als Ganzes mit 110 bezeichnete Haube vorgesehen, welche einerseits einen eine Oberseite 90 des Zylinderkopfberteils 66 übergreifenden Haubendeckel 112 aufweist, von welchem ausgehend sich eine in Richtung der Gehäusehülse 16 erstreckende Haubenschürze 114 verläuft, die in einem Saumbereich 116 endet.

[0066] Die Haube 110 dient dabei dazu, den Zylinderkopf 56, insbesondere das Zylinderkopfberteil 62 und gegebenenfalls auch die Ventilplatte 64, gegen Witterungseinflüsse und aggressive Medien zu schützen.

[0067] Um dies zu erreichen, erfolgt zwischen der Haubenschürze 114 und einer Umfangseite 120 des Zylinderkopfes 56 eine Abdichtung mittels eines in Fig. 3 und 4 dargestellten, vorzugsweise als Wulst ausgebildeten, Dichtkörpers 130 aus einem elastischen Material, beispielsweise Silikon, der vorzugsweise zwischen dem Saumbereich 116 und der Umfangseite 120 des Zylinderkopfes 56 verpresst ist, wobei vorzugsweise der Dichtkörper 130 einerseits durch den Saumbereich 116 und andererseits durch einen Umfangsbereich 122 der Umfangseite 120 des Zylinderkopfes 56, der das Zylinderkopfunterteil 62 umschließt, beaufschlagt ist.

[0068] Damit kann in einen Zwischenraum zwischen der Haubenschürze 114 mit dem Saumbereich 116 der Haube 110 und der Umfangseite 120 des Zylinderkopfes 56 weder Feuchtigkeit noch ein anderes Medium eindringen, das zu einer Schädigung des Materials der Ventilplatte 64 oder des Zylinderkopfberteils 66 an seinem Umfangsbereich 124 der Umfangseite 120 führen kann.

[0069] Um auch im Bereich des Haubendeckels 112 kein Eindringen von Feuchtigkeit oder eines anderen Mediums unter die Haube 110 zuzulassen sind vorzugsweise jeweils der Sauganschluss 92 der Druckanschluss 94 und der Druckanschluss 106 durch in dem Zylinderkopfberteil 66 angeordnete und über dieses auf der der Ventilplatte 64 gegenüberliegenden Oberseite 90 überstehende Anschlussansätze 132 gebildet, die einen zu der jeweiligen Einlasskammer 72 beziehungsweise Auslasskammer 82 führenden Durchlass 134 umschließen und auf einer der Oberseite 90 abgewandten Seite eine Dichtfläche 136 bilden, auf welche eine Dichtung 138, insbesondere eine Flachdichtung, auflegbar ist, die ihrerseits durch einen mit einer Anschlussleitung 144 verbundenen Anschlussflansch 142 bei einer Verschraubung derselben mit dem jeweiligen Anschlussansatz 132 des Zylinderkopfberteils 66 gegen die Dichtfläche 136 gepresst werden kann (Fig. 5).

[0070] Vorzugsweise ist der Anschlussansatz 132 je-

weils so ausgebildet, dass dieser einen Fußbereich 140 aufweist, von welchem sich ein den Durchlass 134 umschließender Anschlussfortsatz 146 bis zur Dichtfläche 136 erstreckt und im Abstand von der Dichtfläche 136 eine Stufe 148 bildet, die um den Anschlussfortsatz 146 und den Durchlass 134 umlaufend ausgebildet ist und eine Auflage für den im Bereich des jeweiligen Anschlussansatzes 132 mit einem den Anschlussfortsatz 146 umgreifenden und einen Durchbruch 152 aufweisenden Randbereich 154 versehenen Haubendeckel 112 bildet, so dass der Haubendeckel 112 insbesondere durch die an dem Sauganschluss 92, dem Druckanschluss 94 sowie dem Druckanschluss 106 jeweils gebildeten Stufe 148 jeweils im Abstand von dem Zylinderkopfberteil 66, insbesondere der Oberseite 90 desselben, gehalten werden kann (Fig. 5).

[0071] Vorzugsweise ist zwischen der Haube 110 und dem Zylinderkopfberteil 66 ein als Ganzes mit 160 bezeichnetes Dichtelement angeordnet, welches vorzugsweise auf der Oberseite 90 des Zylinderkopfberteils 66 mit einem Auflagekörper 162 aufliegt, der mit Aussparungen 166 versehen ist, so dass die Anschlussansätze 132 diesen durchdringen können und der Auflagekörper 162 somit die Anschlussansätze 132 umschließt.

[0072] Ferner erstreckt sich von dem Auflagekörper 162 ein Mantelkörper 164 des Dichtelements 160 bis zu dem Dichtkörper 130, welcher einstückig an den Mantelkörper 164 angeformt ist.

[0073] Der Mantelkörper 164 liegt dabei zwischen der Umfangseite 120 des Zylinderkopfes 56 und der Haubenschürze 114, wobei im Bereich des Mantelkörpers 164 eine Abdichtung zwischen der Umfangseite 120 und der Haubenschürze 114 erfolgen kann, nicht jedoch zwingend erforderlich ist, da die primäre Abdichtung durch den Dichtkörper 130 erfolgt, der zwischen dem Saumbereich 116 der Haube 110 und dem Umfangsbereich 122 des Zylinderkopfunterteils 62 seine Dichtwirkung entfaltet.

[0074] Es ist aber prophylaktisch dennoch möglich, durch geeignete Ausbildung des Mantelkörpers 164, beispielsweise durch in diesen eingeformte Wülste oder Rippen, ebenfalls noch eine zusätzliche Dichtwirkung zu erhalten.

[0075] Auch der Auflagekörper 162 ist prinzipiell nicht so ausgebildet, dass er eine flächendeckende Abdichtung zwischen dem Haubendeckel 112 der Haube 110 und der Oberseite 90 des Zylinderkopfberteils 66 bewirkt, vorteilhafterweise ist jedoch der Auflagekörper 162 so ausgebildet, dass er zwischen dem Haubendeckel 112 und der Oberseite 90 in Bereichen um die Anschlussansätze 132 des Zylinderkopfberteils 66 eine zusätzliche Abdichtung schafft.

[0076] Primär dienen jedoch der Auflagekörper 162 sowie der Mantelkörper 164 zur präzisen und zuverlässigen und dauerhaften Positionierung des Dichtkörpers 130 so dass dieser dauerhaft und zuverlässig seine Dichtwirkung zwischen dem Saumbereich 116 und dem Zylinderkopfunterteil 62 im Umfangsbereich 122 entfalten

kann, der einen Teil der Umfangseite 120 des Zylinderkopfes 56 darstellt.

[0077] Vorzugsweise ist dabei das Dichtelement 160 mit dem Auflagekörper 162, dem Mantelkörper 164 und dem Dichtkörper 130 als einstückiges vorgeformtes Teil aus einem Silikonmaterial ausgebildet, welches sich als Ganzes über den Zylinderkopf 56, insbesondere das Zylinderkopfberteil 66 desselben, stülpen lässt, bevor ein Aufsetzen der Haube 110 erfolgt.

[0078] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung dargestellt in Fig. 6, ist der Auflagekörper 162 im Bereich der Aussparungen 166 mit einem bis zum Anschlussfortsatz 146 reichenden Ringflansch 168 versehen, der auf der Stufe 148 aufliegt und auf dem seinerseits der Haubendeckel 112 mit seinem den Durchbruch 152 tragenden Randbereich 154 aufliegt, so dass der Randbereich 154 aufgrund der Ausbildung des Ringflansches 168 aus dem elastischen Material des Dichtelements 160 auf der Stützfläche 148 nachgiebig abgestützt ist und damit eine Kompensation von Dickentoleranzen im Randbereich 154 möglich ist, so dass die durch den durch Verschraubungen beaufschlagten Anschlussflansch 142 beaufschlagte Dichtung 138 auch noch im Randbereich 154 des Haubendeckels 112 einen dichten Anschluss bewirken kann und außerdem die Haube 110 als Ganzes fixiert.

[0079] Als weitere Alternative zum ersten und zweiten Ausführungsbeispiel sind auch Lösungen denkbar, bei welchen Anschlussfortsätze nicht auf der Oberseite 90 des Zylinderkopfberteils 66 angeordnet sind, sondern an der Umfangseite 120 desselben.

[0080] Auch in diesem Fall besteht die Möglichkeit, durch das Dichtelement 160 im Bereich der Anschlussansätze 132 eine Abdichtung zu erreichen, in analoger Weise wie im Bereich der Oberseite des Zylinderkopfberteils 66.

[0081] Beispielsweise könnte in diesem Fall die Haube 110 zweiteilig ausgeführt sein.

[0082] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist das Zylinderkopfberteil 66 mit keinerlei Anschlussansatz versehen und kann ebenfalls in gleicher Weise wie bei den bisherigen Lösungen beschrieben, durch die Haube 110 überdeckt werden.

[0083] Im Übrigen sind bei dem zweiten Ausführungsbeispiel diejenigen Elemente, die mit dem ersten Ausführungsbeispiel identisch sind, mit demselben Bezugszeichen versehen, so dass diesbezüglich auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen werden kann.

[0084] Wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt, ist bei beiden Ausführungsbeispielen in dem Motorraum 98 des Gesamtgehäuses 12 der Elektromotor 102 angeordnet, welcher einen Stator 172 aufweist, der in dem Motorgehäuseabschnitt 22 drehfest gelagert ist und einen Rotor 174, der vom Stator 172 umschlossen und um eine Rotorachse 178 drehbar ist, die bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen mit der Antriebswellenachse 36 zusammenfällt.

[0085] Zwischen dem Rotor 174 und dem Stator 172 ist dabei ein Spalt 176 ausgebildet.

[0086] Die Lagerung des Stators 172 in dem Motorgehäuseabschnitt 22 erfolgt vorzugsweise, wie in Fig. 3, 4 und 7 dargestellt, durch zwischen einer Außenseite 182 des Stators 172 und einer Statoraufnahme­fläche 184 des Motorgehäuseabschnitts 22 wirksame Tragelemente 192 und 194, die in radialer Richtung zur Rotorachse 178 federelastisch deformierbar sind und den Stator 172 relativ zur Statoraufnahme­fläche 184 abstützen.

[0087] Vorzugsweise umfasst jedes der Tragelemente 192, 194 wie beispielsweise in Fig. 8 und 9 dargestellt, in radialer Richtung zur Rotorachse 178 federelastisch deformierbare Körper 202, die beispielsweise den Stator 172 an der Außenseite 182 abstützen, und in Richtung der Rotorachse 178 gesehen beiderseits der federelastisch deformierbaren Körper 202 angeordnete und die elastischen Körper 202 miteinander verbindende Halteelemente 204 und 206, die sich an der Statoraufnahme­fläche 184 des Motorgehäuseabschnitts 22 abstützen.

[0088] Es ist aber auch möglich, dass sich die Halteelemente 204 und 206 an der Außenseite 182 des Stators 172 und die elastisch deformierbaren Körper 202 an der Statoraufnahme­fläche 184 des Motorgehäuseabschnitts 22 abstützen.

[0089] Wie in Fig. 8 und 9 exemplarisch im Zusammenhang mit dem Tragelement 192 dargestellt, lassen sich diese Tragelemente 192, 194 durch ein Bandmaterial 208 in Form einer ringförmigen Spange mit im Abstand voneinander stehenden Enden 210 realisieren, dessen Randbereiche 212 und 214 die Halteelemente 204 und 206 bilden und in dessen Mittelbereich 216 die elastisch deformierbaren Körper 202 durch in das Bandmaterial 208 eingeprägte Strukturen gebildet sind, die sich zwischen den Randbereichen 212 und 214 erheben und Abstützbereiche 222 bilden, die an der Außenseite 182 des Stators 172 anliegen und über ansteigende und in einen spitzen Winkel zur diese abstützenden Fläche, in Fig. 9 zur Statoraufnahme­fläche 184, verlaufende Flankenbereiche 224 und 226 in Umlaufrichtung um die Rotorachse 178 mit Fußbereichen 228 verbunden sind, die an der Statoraufnahme­fläche 184 anliegen, und außerdem in Richtung parallel zur Rotorachse 178 über in einem spitzen Winkel zur abstützenden Statoraufnahme­fläche 184 verlaufende Flankenbereiche 234 und 236 mit den Randbereichen 212 und 214 verbunden sind, die ebenfalls an der Statoraufnahme­fläche 184 anliegen.

[0090] Durch die Ausbildung der Tragelemente 192, 194 aus einem Bandmaterial 208 mit im Abstand von einander angeordneten Enden 210 lassen sich diese spannfrei in die Statoraufnahme­fläche 184 einsetzen.

[0091] Insbesondere bilden die Flankenbereiche 234 und 236 Einschubschrägen, die eine spannfreie Montage oder Demontage des Stators 172 ermöglichen.

[0092] Insbesondere erlauben die Tragelemente 192, 194 die Montage des "harten" Stators 172 im "weichen" Motorgehäuseabschnitt 22 wenn dieses aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium ausgebildet ist, ohne dass

im Motorgehäuseabschnitt 22 Verletzungen desselben auftreten das gleiche gilt beim Auswechseln des Elektromotors 102.

[0093] Im Übrigen ist auch in diesem Fall die Ausbildung der Gehäusehülse 16 mit einer möglichst kreis­zylindrischen Querschnittsform von Vorteil, da auch in diesem Fall die zur Aufnahme des Elektromotors 102 erforderlichen Kräfte und die Druckkräfte im Motorgehäuseabschnitt 22 optimal aufgenommen werden können, insbesondere ohne nennenswerte Aufweitung des Motorgehäuseabschnitts 22, so dass wiederum eine präzise Lagerung des Elektromotors 102 durch die Tragelemente 192 und 194 möglich ist.

[0094] Durch die mit geringer Steigung zur diese abstützenden Fläche, in Fig. 9 zur Statoraufnahme­fläche 184, verlaufenden Flankenbereiche 224 und 226 sowie 234 und 236 erfolgt die federelastische Deformation der deformierbaren Körper 202 in erster Linie in den Flankenbereichen 224, 226 und 234 und 236, wie in Fig. 9 bei den Flankenbereichen 224 und 226 gestrichelt dargestellt.

[0095] Vorzugsweise sind die federelastischen Körper 202 so ausgebildet, dass sie sämtlichen Variationen des radialen Abstands RA (Fig. 9) zwischen der Außenseite 182 des Stators 172 und der Statoraufnahme­fläche 184 durch elastische Deformation folgen, ohne dass sich plastische Deformationen im Bereich der elastischen Körper 202, insbesondere der Flankenbereiche 224, 226 sowie 234 und 236, einstellen.

[0096] Dadurch besteht die Möglichkeit, unabhängig von der thermischen und/oder druckbedingten radialen Ausdehnung des Motorgehäuseabschnitts 22 sowie der thermisch bedingten radialen Ausdehnung des Stators 172 den Stator 172 stets coaxial zur Rotorachse 178 zu halten.

[0097] Derartige druckbedingte radiale Ausdehnungen des Motorgehäuseabschnitts 22 treten insbesondere dadurch auf, dass der Motorraum 98 auf Mitteldruck liegt und die Gehäusehülse 16 des Gesamtgehäuses 12 aus Leichtmetall hergestellt ist.

[0098] Zusätzlich zu der Druckbelastung des Motorgehäuseabschnitts 22 kommt noch eine thermische Aufweitung je nach Betriebszustand des Stators 172 und des Motorgehäuseabschnitts 22 hinzu.

[0099] Da sämtliche derartigen Deformationen, die sich in einer Veränderung des radialen Abstands RA auswirken, durch die federelastischen Körper 202 in Form rein elastischer Deformationen aufgenommen werden, kann ein optimal geringer Spalt 176 zwischen dem Rotor 174 und dem Stator 172 unabhängig vom Betriebszustand des Kältemittelverdichters aufrechterhalten werden.

[0100] Dadurch, dass sämtliche elastischen Elemente 202 beispielsweise in einem Bandmaterial 208 angeordnet sind und relativ zueinander durch die Halteelemente 204 und 206 in ihren Positionen gehalten werden, können die Halteelemente 204 und 206 um den Stator 172 nahezu geschlossen umlaufend in senkrecht zur Ro-

torachse 178 verlaufenden Ebenen liegen und dadurch die elastischen Elemente 202 relativ zur Außenseite 182 des Stators 172 und zur Statoraufnahmefläche 184 in definierten Positionen halten.

[0101] Zur exakten Positionierung der Tragelemente 192 und 194 im Motorgehäuseabschnitt 122 ist vorzugsweise im Anschluss an die Rotoraufnahmefläche 184 und zwar auf einer dem Antriebsraum 22 zugewandten Seite eine um die Rotorachse 178 umlaufende Stufe 242 vorgesehen, die zur Positionierung eines des dem Antriebsraum 32 zugewandten Tragelements 192 dient.

[0102] Um das zweite Tragelement 194 exakt relativ zum ersten Tragelement 192 positionieren zu können, wäre es prinzipiell denkbar, in dem Motorgehäuseabschnitt 22 ebenfalls eine Stufe vorzusehen, dies würde jedoch eine weitere Schwächung einer Wandstärke des Motorgehäuseabschnitts 22 bedeuten.

[0103] Aus diesem Grund ist zwischen den Tragelementen 192 und 194 wie in Fig. 7 dargestellt, ein Distanzelement 244 vorgesehen, welches beispielsweise an den Halteelementen 206 und 204 des Tragelements 194 beziehungsweise 192 anliegt und somit die exakte Lage des zweiten Tragelements 194 relativ zum ersten Tragelement 192 vorgibt.

[0104] Das Distanzelement 244 ist beispielsweise so ausgebildet, dass es an der Statoraufnahmefläche 184 des Motorgehäuseabschnitts 22 anliegt und die Rotorachse 178 teilweise oder vollständig umschließend verläuft, um die Tragelemente 192 und 194 im Bereich ihres gesamten Verlaufs um die Rotorachse 178 relativ exakt positioniert zu halten.

[0105] Beispielsweise sind die Tragelemente 192, 194 und/oder das Distanzelement 244 durch ringförmige Blechelemente, insbesondere aus Bandmaterial 208, mit im Abstand voneinander stehenden Enden 210 gebildet, welche die Tendenz haben, sich in radialer Richtung aufzuweiten, so dass diese Blechelemente sich selbsttätig an der Statoraufnahmefläche 184 anlegen und durch Reibschluss fixiert sind.

[0106] Dadurch lassen sich die Tragelemente 192, 194 und gegebenenfalls auch das Distanzelement 244 spannfrei in die Statoraufnahmefläche 184 einsetzen.

[0107] Zur elektrischen Versorgung des Elektromotors 102 ist vorzugsweise in dem zweiten Deckel 18 ein Kontakteinsatz 252 vorgesehen, welcher elektrische Kontaktelemente 254 aufnimmt, die durch den zweiten Deckel 18 hindurchgeführt sind (Fig. 4).

[0108] Auf einer dem Motorraum 98 abgewandten Seite ist auf den Kontakteinsatz 252 ein Kontaktstecker 256 aufsteckbar, über welchen eine Kontaktierung sämtlicher im Kontakteinsatz 252 aufgenommener Kontaktelemente 254 erfolgt.

[0109] Ferner ist in dem zweiten Deckel 18 (Fig. 3) ein zweiter Kontakteinsatz 262 vorgesehen, welcher zusätzliche elektrische Kontaktelemente 264 aufweist. Vorzugsweise dienen diese zusätzlichen Kontakte 264 zur Herstellung von elektrischen Verbindungen mit im Gesamtgehäuse 12 angeordneten Sensoren, beispielsweise

Drucksensoren 272, und/oder Temperatursensoren 274 und/oder Drehzahlsensoren 276, welche zur Überwachung der Verdichterfunktion und der Motorfunktion dienen, so dass vorzugsweise eine elektrische Zuleitung zu sämtlichen für die Verdichterfunktion und/oder der Motorfunktion dienenden und im Gesamtgehäuse 12 angeordneten Sensoren über den Kontakteinsatz 262 und einen Kontaktstecker 266 erfolgt.

[0110] Es ist aber auch möglich sämtliche elektrischen Kontaktelemente 254 und 264 in einem entsprechend komplex ausgebildeten Kontakteinsatz vorzusehen.

[0111] Darüber hinaus ist in dem zweiten Deckel 18 (Fig. 4) ebenfalls noch der Mitteldruckanschluss 96 vorgesehen, über welchen direkt unter Mitteldruck stehendes Kältemittel dem Motorraum 98, und zwar auf einer dem Antriebsraum 32 gegenüberliegenden Seite, zuführbar ist, welches dabei den Elektromotor 102 durchströmt, diesen kühlt und dann in die Einlasskammer 72m eintritt.

Patentansprüche

1. Kältemittelverdichter (10), umfassend ein Gesamtgehäuse (12) mit einem Motorgehäuseabschnitt (22) und einem Verdichtergehäuseabschnitt (24), welcher ein Zylindergehäuse (52) mit einem Zylinderkopf (56) aufweist, wobei der Zylinderkopf (56) ein am Zylindergehäuse (52) angeordnetes Zylinderkopfunterteil (62) sowie ein den Zylinderkopf (56) abschließendes Zylinderkopfoberenteil (66) mit mindestens einer in diesem integrierten Auslasskammer (82) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderkopf (56) mittels einer Haube (110) überdeckt ist, welche das Zylinderkopfoberenteil (66) auf einer dem Zylinderkopfunterteil (62) abgewandten Oberseite (90) mit einem Haubendeckel (112) sowie den Zylinderkopf (56) im Bereich seiner Umfangseite (120) mit einer den Zylinderkopf (56) umschließenden Haubenschürze (114) übergreift.
2. Kältemittelverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Haubenschürze (114) und der Umfangseite (120) des Zylinderkopfs (56) ein Dichtkörper (130) angeordnet ist.
3. Kältemittelverdichter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper (130) um den Zylinderkopf (56) umlaufend zwischen der Haubenschürze (114) und der Umfangseite (120) des Zylinderkopfs (56) abdichtet.
4. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper (130) als Wulstkörper ausgebildet ist.
5. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehen-

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper (130) aus einem elastisch deformierbaren Material hergestellt ist und dass der Dichtkörper (130) zwischen der Haubenschürze (114) und einer Umfangseite (120) des Zylinderkopfs (56) durch Verpressen zwischen diesen elastisch deformiert ist.

6. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haubenschürze (114) sich ausgehend von dem Haubendeckel (112) mit zunehmender Erstreckung in Richtung des Zylinderkopfunterteils (62) aufweitend verläuft.
7. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper (130) zwischen einem dem Haubendeckel (112) abgewandten Saumbereich (116) der Haubenschürze (114) und der Umfangseite (120) des Zylinderkopfs (56) abdichtet.
8. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haube (110) das Zylinderkopfberteil (66) auf der Oberseite (90) mit dem Haubendeckel (112) sowie auf seinem gesamten von der Oberseite (90) in Richtung zum Zylinderkopfunterteil (62) verlaufenden Umfangbereich (124) mit der vom Haubendeckel (112) ausgehend in Richtung des Zylinderkopfunterteils (62) verlaufenden und das Zylinderkopfberteil (66) umschließenden Haubenschürze (114) überdeckt.
9. Kältemittelverdichter nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper (130) zwischen dem Saumbereich (116) der Haubenschürze (114) und einem umlaufenden Umfangsbereich (122) des Zylinderkopfunterteils (62) abdichtet.
10. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtkörper (130) Teil eines Dichtelements (160) ist, das auf der Oberseite (90) des Zylinderkopfberteils (66) mit einem Auflagekörper (162) aufliegt und sich von dem Auflagekörper (162) bis zum Dichtkörper (130) erstreckt, dass insbesondere das Dichtelement (160) zwischen dem Zylinderkopfberteil (62) und der Haube (110) im Bereich von Anschlüssen (94, 96, 106) abdichtet, dass insbesondere das Dichtelement (160) mit dem Auflagekörper (162) zwischen der Oberseite (90) des Zylinderkopfberteils (66) und dem Haubendeckel (112) im Bereich von Anschlüssen (94, 96, 106) abdichtet, dass insbesondere das Dichtelement (162) im Bereich um einen Anschlussansatz (132) für den jeweiligen Anschluss (94, 96, 106) zwischen diesem und der Haube (110) oder zwischen dem Zylinderkopfberteil (66) und der

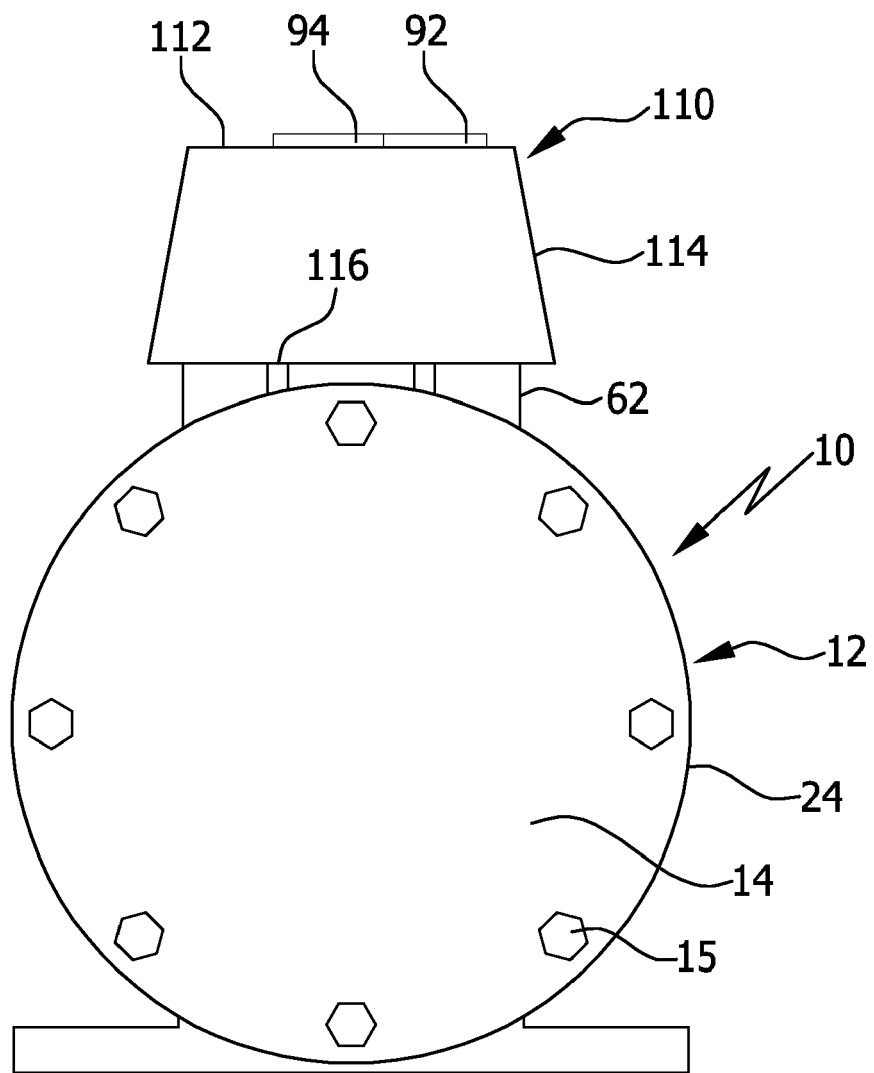
Haube (110) abdichtet, dass insbesondere das Dichtelement (160) mit dem Auflagekörper (162) im Bereich um einen Anschlussansatz (132) für den jeweiligen Anschluss (94, 96, 106) zwischen diesem und dem Haubendeckel (112) oder zwischen der Oberseite (90) des Zylinderkopfberteils (66) und dem Haubendeckel (112) abdichtet.

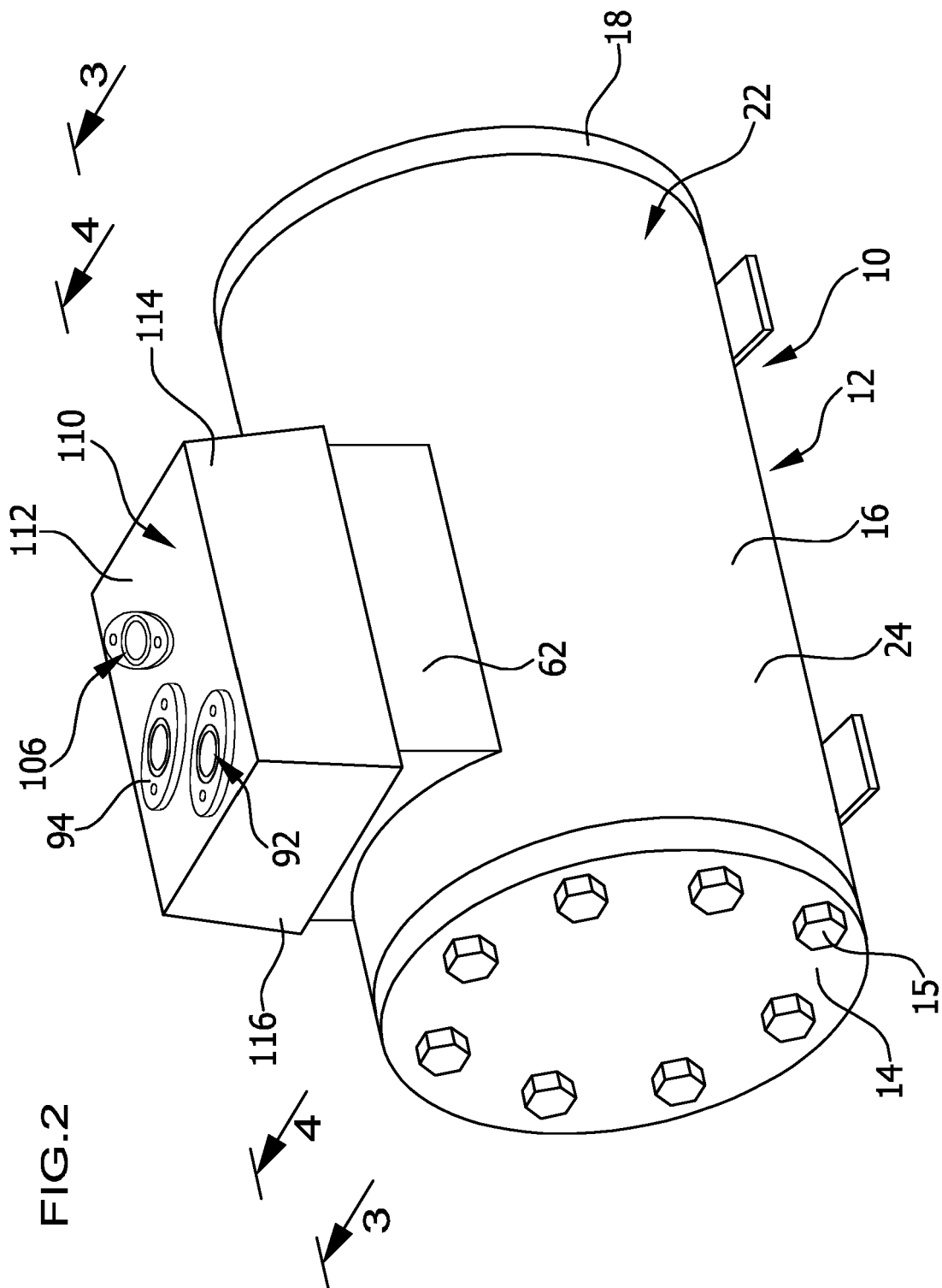
11. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (160) einen sich von dem Auflagekörper (162) bis zum Dichtkörper (130) erstreckenden Mantelkörper (164) aufweist.
12. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussansatz (132) die Haube (110) durchgreift und eine Dichtfläche (136) zum Anschluss für einen Anschlussflansch (142) mit einer Anschlussleitung (144) bildet, dass insbesondere der Anschlussansatz (132) einen Anschlussfortsatz (146) aufweist, welcher sich über einem Fußbereich (140) des Anschlussansatzes (132) erhebt, die Haube (110) durchgreift und die Dichtfläche (136) trägt, dass insbesondere der Anschlussfortsatz (146) sich durch eine Öffnung im Haubendeckel (112) erstreckt, und der Haubendeckel (112) der Haube (110) den Anschlussfortsatz (146) mit der Dichtfläche (136) außenliegend umgibt und/oder dass insbesondere der Haubendeckel (140) an einer von dem Fußbereich (140) des Anschlussansatzes (132) gebildeten sich seitlich des Anschlussfortsatzes (146) erstreckenden Stufenfläche (148) abgestützt ist, dass insbesondere die Stufenfläche (148) um den Anschlussfortsatz (146) herum verläuft und/oder dass insbesondere ein Auflagekörper (162) des Dichtelements (160) einen Ringflansch (168) aufweist, der auf der Stufenfläche (148) aufliegt, und dass ein Randbereich (154) des Haubendeckels (162) auf dem Ringflansch (168) aufliegt und über diesen auf der Stufenfläche (148) abgestützt ist.
13. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zwischen dem Anschlussflansch (142) und der Dichtfläche (136) angeordnete Dichtung (138) auch zwischen dem Anschlussflansch (142) und dem Randbereich (154) des Haubendeckels (112) abgedichtet.
14. Kältemittelverdichter nach einem der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (160) als Dichthaube (170) ausgebildet ist, welche an einem Haubenrand den Dichtkörper (130) trägt und den Zylinderkopf (56) zumindest im Bereich seines Zylinderkopfboberteils (66) aufnimmt, dass insbesondere die Haube (110) und die unter dieser angeordnete Dichthaube (170) das Zylinderkopfo-

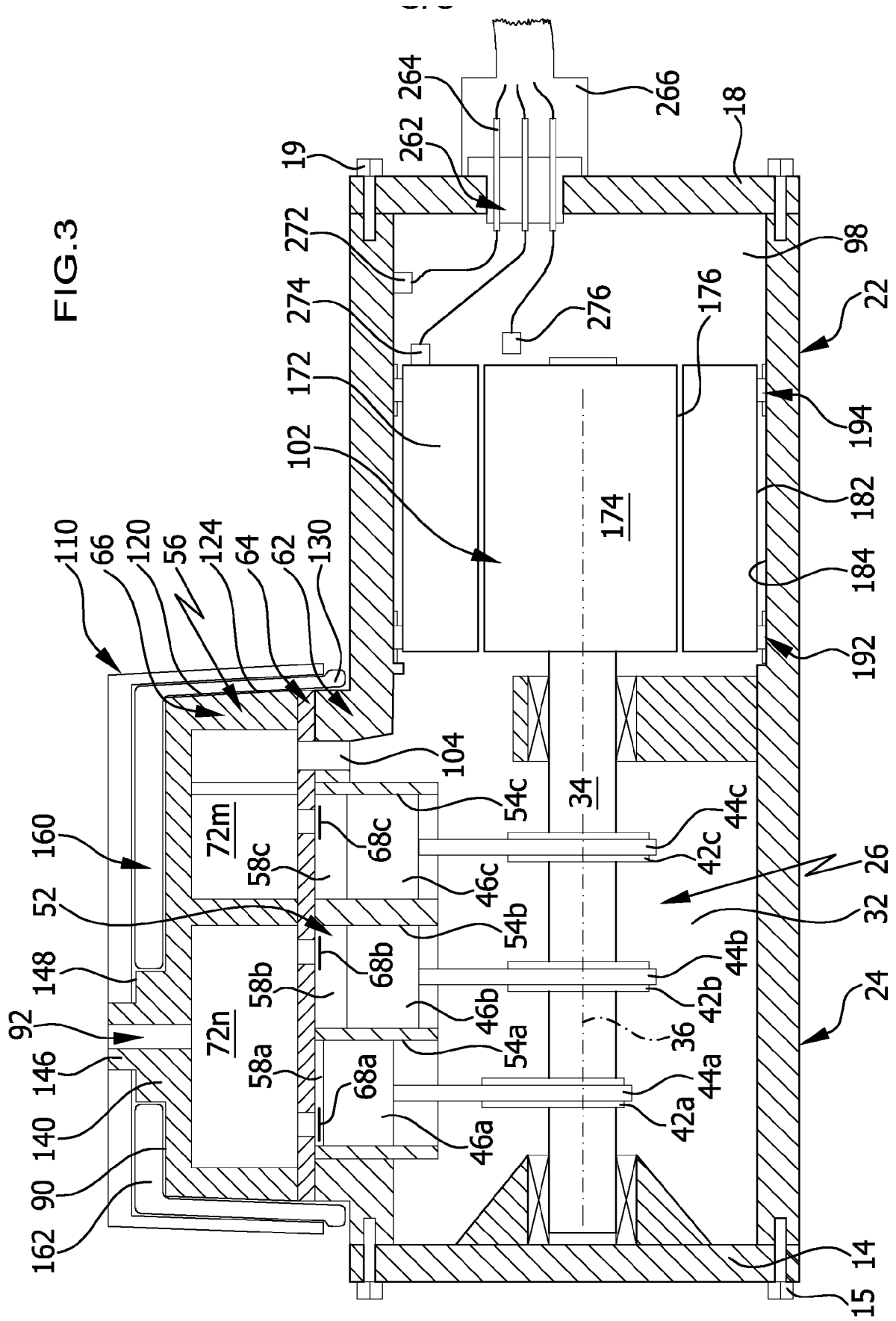
berteil (66) vollständig überdeckend aufnehmen, dass insbesondere das Zylinderkopfberteil (66) aus Stahl hergestellt ist, dass insbesondere die Haube (110) und die unter dieser angeordnete Dichthaube (170) eine zwischen dem Zylinderkopfunterteil (62) und dem Zylinderkopfberteil (66) angeordnete Ventilplatte (64) aufnehmen.

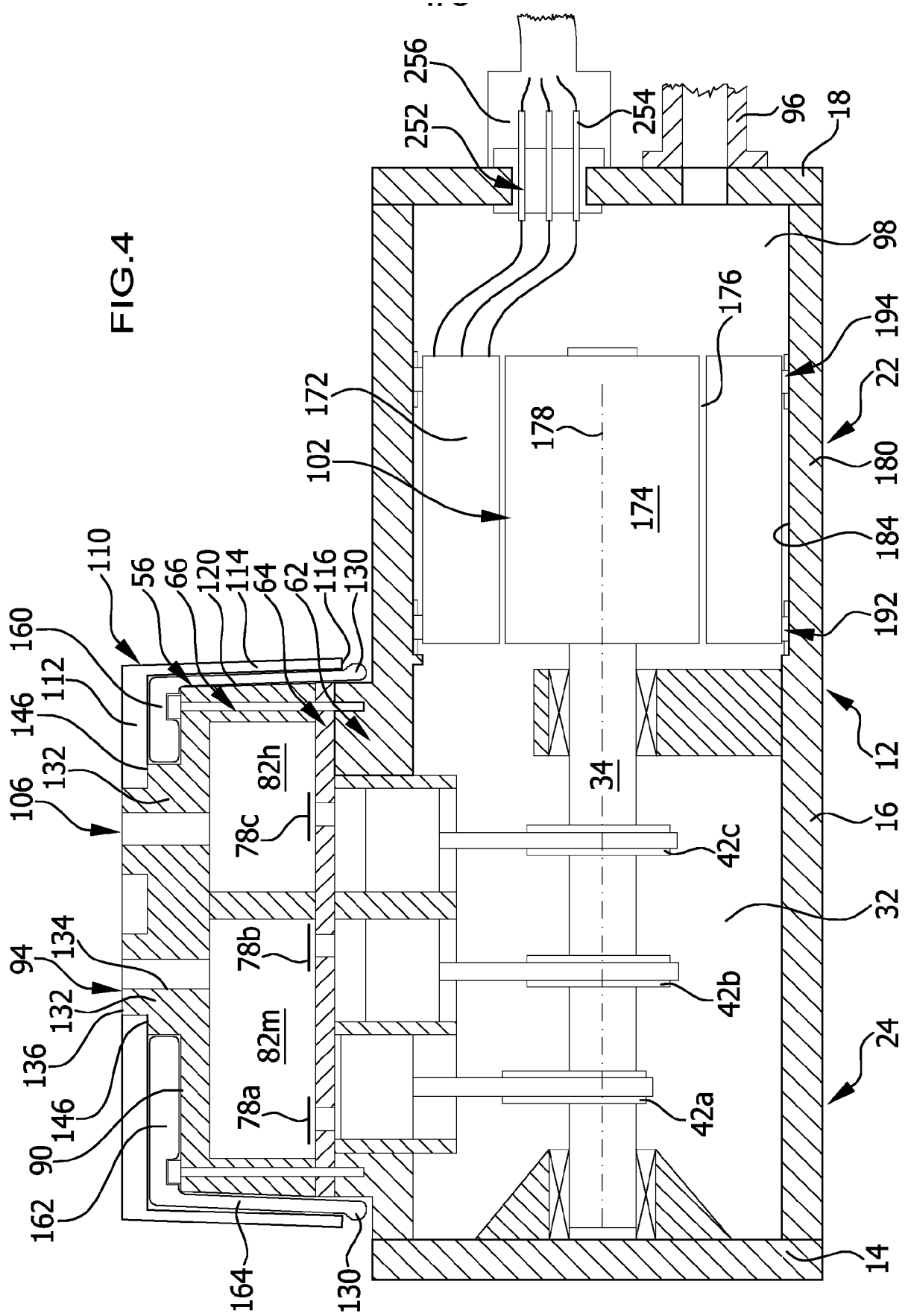
15. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser ein zweistufiger Verdichter ist und dass in dem Zylinderkopfberteil (66) eine Auslasskammer (78) für Mitteldruck und eine Auslasskammer (78) für Hochdruck vorgesehen ist.
16. Kältemittelverdichter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesamtgehäuse einen ersten Deckel (14) und einen zweiten Deckel (18) aufweist, zwischen denen sich eine Gehäusehülse (16) erstreckt, die einen Motorgehäuseabschnitt (22) sowie einen Verdichtergehäuseabschnitt (24) aufweist, in welchem ein Zylindergehäuse (52) vorgesehen ist, dass ein Anschluss (96) zur Zufuhr von Kältemittel in den Motorgehäuseabschnitt (22) sowie mindestens ein Kontakteinsatz (252, 262) zur Durchführung elektrischer Zuleitungen in das Gesamtgehäuse (12) in einem der Deckel (14, 18) vorgesehen sind, dass insbesondere der Kältemittelverdichter für CO₂ als Kältemittel ausgelegt ist und dass insbesondere das Gesamtgehäuse (10) eine im Wesentlichen zylindrische, insbesondere kreiszylindrische, Querschnittsform aufweist.
17. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Gesamtgehäuse (12) geführte Kältemittelschlüsse (92, 94, 96, 106) entweder im Zylinderkopfberteil (66) oder in einem der Deckel (14, 18) angeordnet sind, dass insbesondere der Kältemittelverdichter für CO₂ als Kältemittel ausgelegt ist und dass insbesondere das Gesamtgehäuse (10) eine im Wesentlichen zylindrische, insbesondere kreiszylindrische, Querschnittsform aufweist.
18. Kältemittelverdichter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesamtgehäuse (12) aus einem korrosionsbeständigen Werkstoff ausgebildet ist und dass das Zylinderkopfberteil aus einem Korrosionsanfälligen Werkstoff ausgebildet ist, dass insbesondere der Kältemittelverdichter für CO₂ als Kältemittel ausgelegt ist und dass insbesondere das Gesamtgehäuse (10) eine im Wesentlichen zylindrische, insbesondere kreiszylindrische, Querschnittsform aufweist.

FIG.1









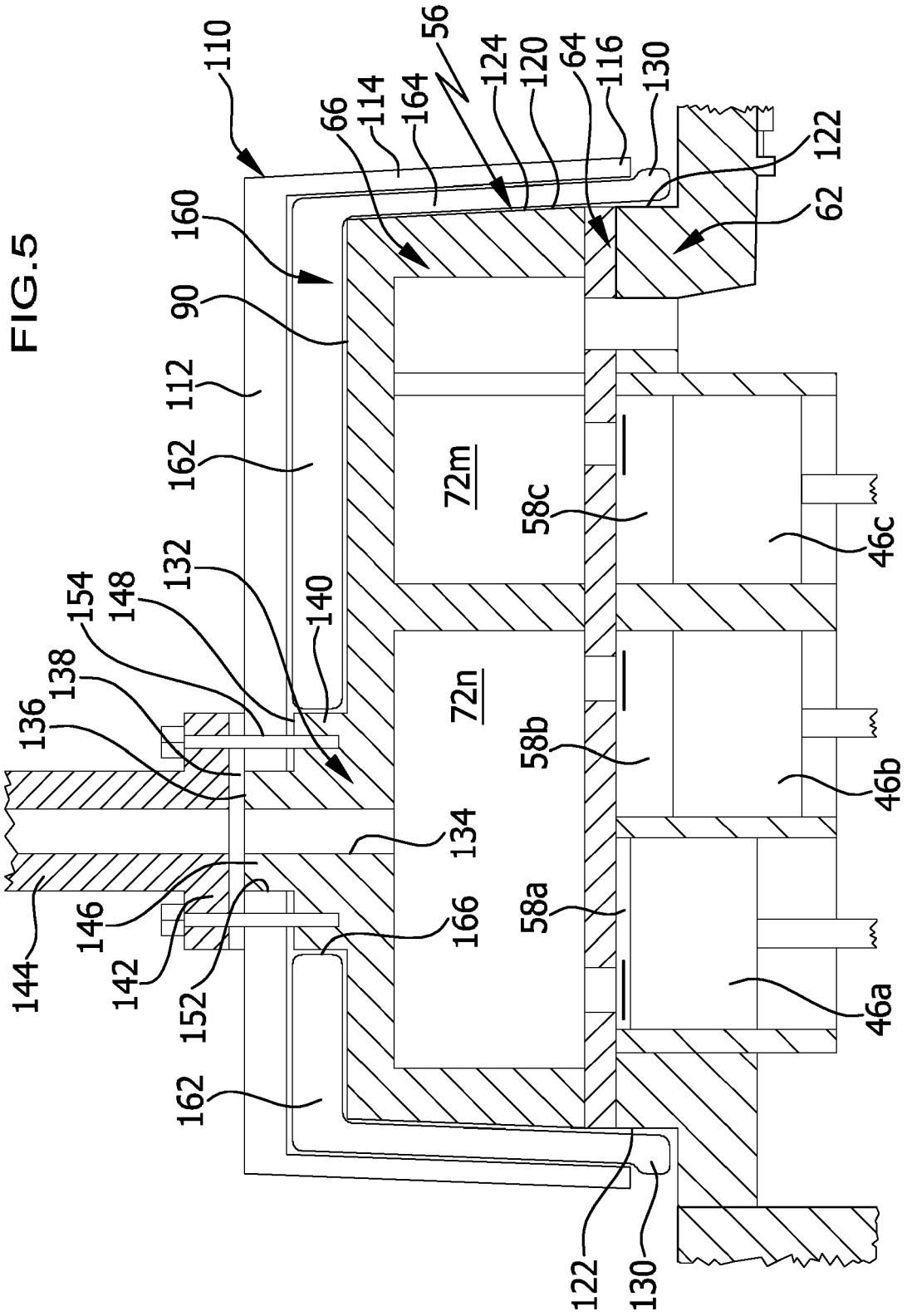


FIG. 6

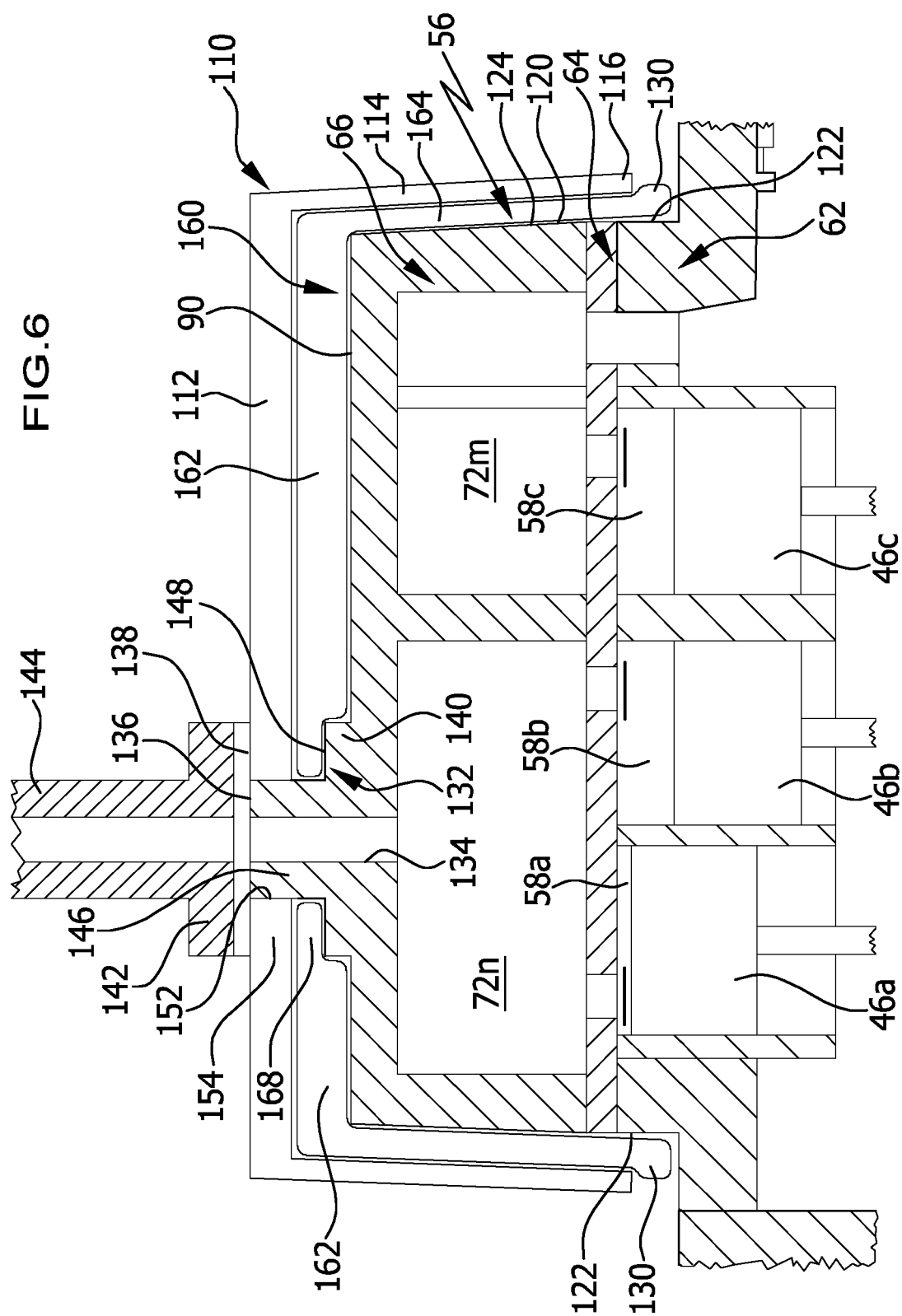


FIG.8

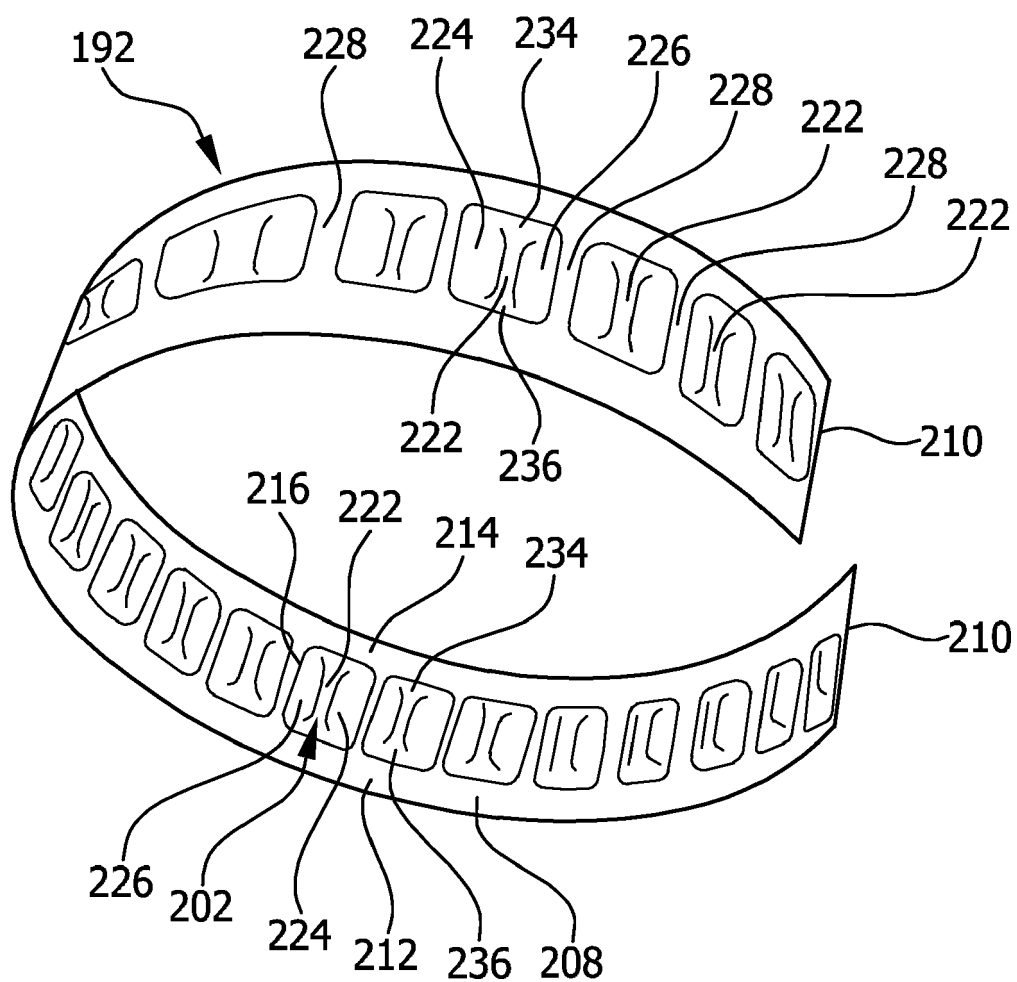
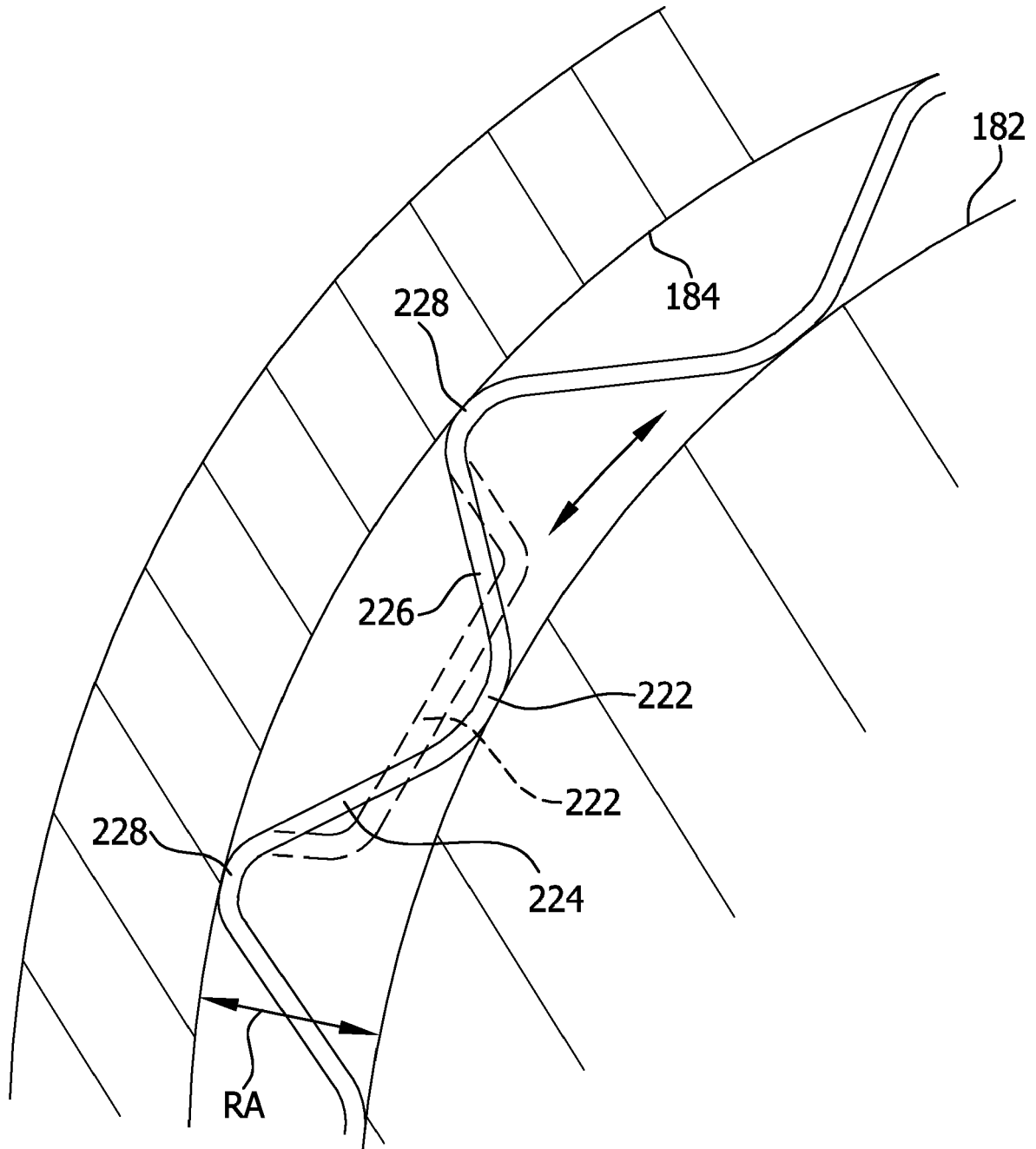


FIG.9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 9846

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 2019/185121 A1 (BITZER KUEHLMASCHINENBAU GMBH [DE]) 3. Oktober 2019 (2019-10-03)	16-18	INV. F04B39/12 F04B35/04
A	* Anspruch 24; Abbildungen 2-4 *	1-15	
Y	US 6 164 934 A (NIIHARA OSAMI [JP] ET AL) 26. Dezember 2000 (2000-12-26)	16-18	
A	* Abbildung 1 *	1-15	
Y	DE 93 20 524 U1 (MUELLER ARNOLD GMBH CO KG [DE]) 25. August 1994 (1994-08-25)	16-18	
A	* Abbildung 1 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04B
A	DE 100 03 882 A1 (BITZER KUEHLMASCHINENBAU GMBH [DE]) 16. August 2001 (2001-08-16) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2015/003971 A1 (MILLER FREDERICK L [US] ET AL) 1. Januar 2015 (2015-01-01) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Oktober 2021	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 9846

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-10-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2019185121 A1	03-10-2019	BR 112020017944 A2	22-12-2020
		CN 111801536 A	20-10-2020
		EP 3775716 A1	17-02-2021
		US 2021003321 A1	07-01-2021
		WO 2019185121 A1	03-10-2019

US 6164934 A	26-12-2000	EP 1020646 A1	19-07-2000
		JP H116479 A	12-01-1999
		US 6164934 A	26-12-2000

DE 9320524 U1	25-08-1994	KEINE	

DE 10003882 A1	16-08-2001	AT 428052 T	15-04-2009
		CN 1363018 A	07-08-2002
		DE 10003882 A1	16-08-2001
		DK 1165963 T3	03-08-2009
		EP 1165963 A1	02-01-2002
		ES 2322430 T3	22-06-2009
		US 2002062657 A1	30-05-2002
		WO 0155594 A1	02-08-2001

US 2015003971 A1	01-01-2015	CN 104040175 A	10-09-2014
		EP 2802777 A1	19-11-2014
		ES 2791000 T3	30-10-2020
		US 2015003971 A1	01-01-2015
		WO 2013106261 A1	18-07-2013

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82