

(19)



(11)

EP 2 235 372 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.08.2012 Patentblatt 2012/31

(51) Int Cl.:
F04B 39/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08867732.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/067933

(22) Anmeldetag: **18.12.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/083481 (09.07.2009 Gazette 2009/28)

(54) **KÄLTEMITTELVERDICHTER**

REFRIGERANT COMPRESSOR

COMPRESSEUR DE RÉFRIGÉRANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **27.12.2007 AT 7642007 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(73) Patentinhaber: **ACC Austria GmbH
8280 Fürstenfeld (AT)**

(72) Erfinder: **FREIBERGER, Alfred
8263 Grosswilfersdorf (AT)**

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL
Patentanwälte OG
Singerstrasse 8/3/9
1010 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-02/095229 WO-A-2006/103278
AT-U1- 8 401 DE-A1- 3 813 539
DE-A1- 4 420 865**

EP 2 235 372 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Kältemittelkolbenkompressor für eine hermetisch gekapselte Kleinkältemaschine, der einen in einer Kolbenbohrung eines Zylindergehäuses geführten Kolben aufweist, wobei das Zylindergehäuse stirnseitig mit einer Drucköffnung und eine Saugöffnung aufweisenden Ventilplatte abgeschlossen ist und mit jeweils ein Gewinde aufweisenden Bohrungen versehen ist, in welches ein erstes Klemmelement verschraubt ist, welches die Ventilplatte gegen das Zylindergehäuse presst, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Es sind unterschiedliche Arten von Kältemittelkolbenkompressoren bekannt. Am weitesten verbreitet sind jene, gemäß deren Aufbau das die Kolbenbohrung aufweisende Zylindergehäuse stirnseitig mit einer Ventilplatte verschlossen ist. Die Ventilplatte, in welcher auch die Saugöffnung zum Ansaugen des Kältemittels aus dem Kältemittelkreislauf angeordnet ist, sowie die Drucköffnung, durch welche das komprimierte Kältemittel nach dem Kompressionsvorgang in den Kältemittelkreislauf durch den Kolben ausgeschoben wird, ist bei diesen am weitesten verbreiteten Kältemittelkolbenkompressoren mit der Stirnseite des Zylindergehäuses verschraubt. Zu diesem Zweck sind sowohl am Zylindergehäuse als auch in der Ventilplatte Bohrungen angeordnet, wobei die Bohrungen im Zylindergehäuse jeweils mit einem Gewinde versehen sind, über welche die Verschraubung vorgenommen wird. Auf der dem Zylindergehäuse gegenüberliegenden Seite der Ventilplatte ist bei dieser am weitesten verbreiteten Art von Kältemittelkolbenkompressoren ein Zylinderdeckel vorgesehen, der eine Druckkammer aufweist, in welcher das aus dem Zylinder ausgestoßene, komprimierte Kältemittel kurz zwischengespeichert wird, um in weiterer Folge in den Kältemittelkreislauf überzuströmen. Es sind auch Ausführungsbeispiele bekannt, bei welchen eine der Druckkammer entsprechende Saugkammer vorgesehen ist, über welche das Kältemittel durch die Saugöffnung in den Zylinder gesaugt wird. Druckkammer und Saugkammer sind in solchen Fällen durch entsprechende bauliche Maßnahmen im Zylinderdeckel voneinander getrennt. Es sind aber auch Ausführungsvarianten bekannt, bei welchen eine Saugkammer im Zylinderdeckel nicht vorgesehen ist und anstattdessen das zu verdichtende Kältemittel über einen direkt an der Ventilplatte befestigten Saugschalldämpfer in den Zylinder gesaugt wird. In beiden Fällen erfolgt jedoch auch die Befestigung des Zylinderdeckels am Zylindergehäuse über dieselben Befestigungsschrauben, die auch die Ventilplatte am Zylindergehäuse befestigen, so dass Zylinderdeckel, Ventilplatte und Zylindergehäuse allesamt, unter Zwischenlage erforderlicher

cher Dichtungen, über dieselben Befestigungsschrauben miteinander verbunden sind.

[0003] Bei der Verwendung von Schraubenverbindungen zeigt sich allerdings der Nachteil, dass aufgrund der Kräfte, die über die Befestigungsschrauben in das Zylindergehäuse eingeleitet werden, die zylindrische Form der Zylinderbohrung negativ beeinflusst wird. Des Weiteren bedingen Schraubverbindungen stets erhöhten Montageaufwand, da zunächst die Bohrungen für die Befestigungsschrauben gezielt gesetzt werden müssen, um eine optimale Zentrierung des Zylinderdeckels relativ zum Zylindergehäuse sicherzustellen. Außerdem wäre es vorteilhaft, den durch Schraubverbindungen bedingten, punktuellen Anpressdruck durch einen über die gesamte Dichtfläche konstanten Anpressdruck zu ersetzen, wodurch die Dichtkraft gleichmäßig und die maximale Anpresskraft verringert wird.

[0004] Ein weiteres Problem der verbreiteten Lösung mit verschraubter Ventilplatte und verschraubtem Zylinderdeckel ist die Setzung der Dichtungen bzw. der Verschraubung, welche bedingt durch die starre Gestaltung der Verschraubung zu einem großen Verlust an Anpresskraft führt. Somit muss die Verschraubkraft an den Befestigungsschrauben die notwendige Dichtkraft um ein Vielfaches übersteigen, um auch nach der Setzung und an Stellen mit ungünstiger Krafteinleitung eine dauerhafte Dichtheit zu gewährleisten. Daher wäre es vorteilhaft, die Ventilplatte dort an das Zylindergehäuse anzupressen, wo die größten Belastungen durch die Kolbenkraft auftreten.

[0005] Es sind daher auch Kältemittelkolbenkompressoren bekannt, welche die vorgehend beschriebenen Nachteile vermeiden, in dem sie den Zylinderdeckel an das Zylindergehäuse klemmen, so beispielsweise aus der AT 7.627 U1 bekannt. Gleichzeitig mit der Klemmung des Zylinderdeckels an das Zylindergehäuse wird auch die zwischenliegende Ventilplatte an das Zylindergehäuse geklemmt, um letzteres stirnseitig und dicht abzuschließen. Die Klemmung bewirkt einen wesentlich verminderten Montageaufwand und einen gleichmäßig homogenen, zentralen Anpressdruck am Zylinderkopf, bestehend aus Zylinderdeckel und Ventilplatte, wodurch eine Verringerung der Dichtflächen möglich ist, ohne jedoch die Dichtheit negativ zu beeinflussen.

[0006] Diese Art des Zusammenbaus von Zylindergehäuse, Ventilplatte und Zylinderdeckel führt dazu, dass die solcherart gebauten Kältemittelkolbenkompressoren gegenüber den zuerst beschrieben klar im Vorteil sind, da sie eine vollkommene Neugestaltung des Zylinderkopfs, sowohl was die Form als auch das Material betrifft, ermöglichen und die beschriebenen nachteiligen Einflüsse einer Verschraubung vermieden werden. Gleichzeitig gibt dieser Aufbau und die damit verbundene Möglichkeit der Neugestaltung des Zylinderkopfs jedoch auch Randbedingungen vor, die eine Neugestaltung der vom Zylinderkopf direkt oder indirekt abhängigen Komponenten des Kältemittelkolbenkompressors ermöglichen bzw. erfordern,

[0007] In der Praxis besteht jedoch oft der Wunsch, bereits im Einsatz befindliche Kältemittelkolbenkompressoren mit verschraubten Zylinderkopf zu adaptieren, so dass zumindest die beschriebenen Probleme, die im Zusammenhang mit der Setzung der Dichtungen auftreten, vermieden werden. Die Implementierung der bereits bekannten Lösung mit geklemmten Zylinderdeckel ist aber in solchen Fällen entweder gar nicht möglich oder aber zumindest wirtschaftlich nicht vertretbar.

[0008] Ein Beispiel dafür zeigt auch die US 3,459,364, die ebenfalls einen Kältemittelkompressor offenbart, bei welcher der Zylinderkopf gegen das Zylindergehäuse mittels Klemmelementen geklemmt wird. Wie sofort ersichtlich, ist eine Implementierung einer solchen Lösung in die zuerst beschriebene Gruppe von Kältemittelkompressoren mit verschraubtem Zylinderkopf nicht möglich, abgesehen von der mit dieser Lösung verbundenen, unzureichenden Qualität der Klemmung.

[0009] Die wo 2006/103278 A, welche als nächstkommander Stand angesehen wird, offenbart eine Zylinderkopfanordnung, bei welcher der Druckkanal und der Saugkanal von einem ersten Klemmelement gegen die Ventilplatte gepresst werden. Zur Befestigung der Ventilplatte sowie des ersten Klemmelementes am Zylindergehäuse finden Schrauben Einsatz. Es erfolgt ein lokal sehr begrenztes Anpressen der Ventilplatte an die Kolbenbohrungswand (der Randbereich eines ein in Form eines verkehrten "Y" ausgeführten Klemmelementes kreuzt die Kolbenbohrung zwei Mal in annähernd radialer Richtung).

[0010] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Kältemittelkolbenkompressoren mit verschraubtem Zylinderkopf so zu adaptieren, dass eine energieeffiziente Neugestaltung des Aufbaus Zylinderdeckel-Ventilplatte-zylindergehäuse möglich ist, wobei gleichzeitig die dafür erforderlichen Änderungen am Aufbau minimiert werden.

[0011] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung bekannte Kältemittelkolbenkompressoren mit verschraubtem Zylinderkopf so zu adaptieren, dass das Auftreten von Setzungen bei den Dichtungen ausgeglichen werden kann.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0012] Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass bei einem Kältemittelkolbenkompressor für eine hermetisch gekapselte Kleinkältemaschine, der einen in einer Kolbenbohrung eines Zylindergehäuses geführten Kolben aufweist, wobei das Zylindergehäuse stirnseitig mit einer eine Drucköffnung und eine Saugöffnung aufweisenden Ventilplatte abgeschlossen ist und mit jeweils ein Gewinde aufweisenden Bohrungen versehen ist, in welches ein erstes Klemmelement verschraubt ist, welches die Ventilplatte gegen das Zylindergehäuse presst, das Klemmelement einen Klemmabschnitt aufweist, welcher sich in montierter Position oberhalb der Kolbenbohrungswand der Kolbenbohrung befindet und die Form einer gedachten Projektion der Kolbenbohrungswand auf das

erste Klemmelement aufweist, um einen Druck auf die Ventilplatte exakt im Bereich der Kolbenbohrungswand auszuüben und die Ventilplatte im Bereich zumindest eines Abschnitts der Kolbenbohrungswand gegen das Zylindergehäuse presst, sowie im verschraubten Zustand eine Vorspannung in Richtung Ventilplatte aufweist.

[0013] Auf diese Art und Weise können herkömmliche Kältemittelkolbenkompressoren, bei welchen die Ventilplatte mit dem Zylindergehäuse verschraubt ist, entsprechend adaptiert werden, indem die herkömmliche Ventilplatte gegen eine neue ersetzt wird, die durch das erfindungsgemäße Klemmelement im Bereich der Kolbenbohrungswand gegen das Zylindergehäuse gepresst wird. Mit anderen Worten können herkömmliche Kältemittelkolbenkompressoren durch Austausch der Ventilplatte leicht und schnell adaptiert werden, ohne dass an der grundsätzlichen Konstruktion des Zylindergehäuses Änderungen vorgenommen werden müssen. Außerdem ist das Klemmelement aufgrund der Vorspannung im Gegensatz zu einer herkömmlichen Schraubverbindung in der Lage, Setzungen der Dichtung zwischen Ventilplatte und Zylindergehäuse auszugleichen, wodurch auch die maximale Anpresskraft verringert werden kann.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ventilplatte rund ausgeführt ist. Im Unterschied zu herkömmlichen Kältemittelkolbenkompressoren kann dadurch Material eingespart werden, in dem die Ventilplatte nur wenig größer als die Kolbenbohrung gefertigt wird und somit nicht mehr die gesamte bzw. einen Großteil der Stirnseite des Zylindergehäuses abdeckt. Dadurch ergeben sich auch Vorteile beim Wärmeübergang, da vom heißen Zylindergehäuse weniger Wärme auf die Ventilplatte übertragen werden kann und somit weniger Wärme an das angesaugte Kältemittel übertragen werden kann, wodurch die Energieeffizienz des Kolbenkompressors gesteigert wird.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Ventilplatte Positionierarme aufweist, welche in die Bohrungen verschraubte Befestigungsschrauben zumindest teilweise umgreifen. Da die Befestigungsschrauben als wichtiger Bestandteil der Adaptierung herkömmlicher Kältemittelkompressoren erhalten bleiben und als Befestigungsmittel für das erfindungsgemäße erste Klemmelement dienen, können durch Vorsehung der Positionierarme die Befestigungsschrauben als Ausrichtelemente eingesetzt werden.

[0016] Alternativ dazu kann gemäß den Merkmalen der Ansprüche 4 und 5 die exakte Positionierung der Ventilplatte auch über das Zylindergehäuse oder das Klemmelement selbst vorgenommen werden. Dies kann beispielsweise durch einen Absatz im Zylindergehäuse oder dem ersten Klemmelement erreicht werden, dessen Umriss in einer Ebene normal zur Achse des Zylindergehäuses im wesentlichen dem Umriss der Ventilplatte entspricht und dessen Tiefe vorzugsweise der Dicke der Ventilplatte entspricht. Eine Zentrierung kann aber auch

über am ersten Klemmelement vorgesehene Zentrierstifte erfolgen, die in korrespondierende Zentrierbohrungen an der Ventilplatte eingreifen und so die Ventilplatte zentrieren.

[0017] Eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass das erste Klemmelement in verschraubter Position innerhalb der gedachten Projektion der Kolbenbohrungswand auf das Klemmelement mindestens eine, vorzugsweise runde Freistellung aufweist. Diese mindestens eine Freistellung ist erforderlich, um Bauteile der Saug- und/oder Druckstrecke mit der Saugöffnung bzw. Drucköffnung in der Ventilplatte zu verbinden, um Kältemittel in bzw. aus dem Zylinder befördern zu können.

[0018] Gemäß einer zusätzlichen Ausführungsvariante der Erfindung ist ein in die Bohrungen verschraubtes zweites Klemmelement vorgesehen, welches in der zumindest einen Freistellung positionierte Bauteile der Saug- und/oder Druckstrecke gegen die Ventilplatte klemmt. Auf dieser Art und Weise wird somit nicht nur die Ventilplatte gegen das Zylindergehäuse geklemmt sondern auch die Bauteile der Saug- und/oder Druckstrecke. Dadurch kann auch der herkömmliche Ventildeckel durch effizientere Bauteile ersetzt werden.

[0019] In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Bauteile der Saug- und Druckstrecke an ihrer dem zweiten Klemmelement zugewandten Seite Vertiefungen aufweisen, die in ihren Umrissen gemeinsam zumindest einen Abschnitt des Umrisses des zweiten Klemmelementes entsprechen. Dadurch kann ein Abrutschen des zweiten Klemmelementes verhindert und die stete Aufrechterhaltung der Klemmkraft gewährleistet werden.

[0020] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung sind erstes Klemmelement und zweites Klemmelement einstückig gefertigt, wodurch eine besonders einfache Montage möglich ist. In diesem Fall weist das Klemmelement Durchbrüche auf, welche die Zu- und Ableitung für die Saug- und Druckstrecke ermöglichen. Die Klemmkraft wird an diesen Stellen für die Durchbrüche indirekt über die Saug- bzw. Druckstreckenbauteile in die Ventilplatte eingeleitet.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0021] Im Anschluss erfolgt nun eine detaillierte Beschreibung der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigt:

- Fig.1 eine Schnittansicht eines Kältemittelkolbenkompressors nach dem Stand der Technik
- Fig.2 eine axonometrische Ansicht eines Zylindergehäuses samt Kurbelwellenlageraufnahme ohne Zylinderkopf (Detail X aus Fig.1)
- Fig.3 eine Frontalansicht der Stirnseite des Zylindergehäuses mit erfindungsgemäßer Ventilplatte

Fig.4 eine Detailansicht der Stirnseite des Zylindergehäuses mit erfindungsgemäßer Ventilplatte und erstem Klemmelement

5 Fig.5 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Zylindergehäuses mit erstem Klemmelement

Fig.6 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Zylindergehäuses mit erstem Klemmelement in vorgespanntem Zustand

10 Fig.7 eine Detailansicht der Stirnseite des Zylindergehäuses mit erfindungsgemäßen Druck- und Saugstreckenbauteilen

15 Fig.8 eine Detailansicht der Stirnseite des Zylindergehäuses mit erfindungsgemäßen Druck- und Saugstreckenbauteilen und zweitem Klemmelement

20 Fig.9 eine axonometrische Ansicht eines zylindergehäuses samt Kurbelwellenlageraufnahme und Zylinderkopf ohne zweitem Klemmelement

25 Fig.10 eine axonometrische Ansicht eines Zylindergehäuses samt Kurbelwellenlageraufnahme und Zylinderkopf mit zweitem Klemmelement

30 Fig.11 eine axonometrische Ansicht eines Zylindergehäuses mit Absatz samt Kurbelwellenlageraufnahme

Fig.12 eine axonometrische Ansicht eines ersten Klemmelementes mit Absatz

35 Fig.13 eine axonometrische Ansicht eines ersten Klemmelementes mit Positionierstiften

40 Fig.14 eine axonometrische Ansicht eines ersten Klemmelementes mit Positionierstiften und Ventilplatte

Fig.15 eine Frontalansicht einer Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Ventilplatte

45

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0022] Fig.1 zeigt eine Schnittansicht eines Kältemittelkolbenkompressors nach dem Stand der Technik. In einem zweiteiligen, hermetisch dichtem Gehäuse 19 sind dabei ein Zylindergehäuse 1 samt Kurbelwellenlageraufnahme 2, Kurbelwellenlager 25, Kurbelwelle 9, Pleuelstange 10 und Kolben 20 angeordnet. Die Kurbelwelle 9 wird über einen Elektromotor 21 angetrieben. Weiters sind in Fig.1 noch Standfüße 22, eine elektrische Anschlusseinheit 23 sowie in das bzw. aus dem Gehäuse 19 führende Kältemittelleitungen 28 ersichtlich, über welche Kältemittel vom Zylindergehäuse 1 weg bzw. zum

am Zylindergehäuse 1 führenden Saugschalldämpfer 24 hin befördert wird.

[0023] Fig.2 zeigt eine axonometrische Ansicht des Details X aus Fig.1 des Zylindergehäuses 1 samt Kurbelwellenlageraufnahme 2 jedoch ohne Zylinderkopf gemäß dem Stand der Technik. Das Zylindergehäuse 1 ist mit einer Kolbenbohrung 3 versehen und weist an seiner Stirnseite 4 vier Gewindebohrungen 5 auf. Diese dienen bei gattungsgleichen, bekannten Kältemittelkolbenkompressoren der Verschraubung des Zylinderkopfes, bestehend aus Zylinderdeckel 6 und Ventilplatte 7 (in Fig. 2 nicht gezeichnet), mit dem Zylindergehäuse 1 durch Befestigungsschrauben 18, wie dies aus Fig.1 ersichtlich ist. Aus Übersichtlichkeitsgründen in Fig.2 ebenfalls nicht dargestellt ist der in der Kolbenbohrung 3 geführte Kolben 20.

[0024] Fig.3 zeigt eine Frontalansicht des Zylindergehäuses 1 eines erfindungsgemäßen Kältemittelkompressors. Die Stirnseite 4 des Zylindergehäuses 1 entspricht der Stirnseite 4 aus Fig.2, also einem bekannten Kältemittelkompressor. Im Gegensatz zu letzterem ist jedoch erfindungsgemäß eine Ventilplatte 7 vorgesehen, welche nicht mittels der Befestigungsschrauben 18 am Zylindergehäuse 1 befestigt ist. Anstattdessen erfolgt die Befestigung der Ventilplatte 7 am Zylindergehäuse 1 mittels eines ersten Klemmelementes 11, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist. Die Ventilplatte 7 deckt erfindungsgemäß nicht mehr die gesamte oder den Großteil der Stirnseite 4 flächig ab, sondern lediglich jenen für die Abdichtung erforderlichen Bereich. Bevorzugterweise überdeckt die Ventilplatte 7 die Kolbenbohrung 3 aufgrund ihrer Dimensionen lediglich geringfügig, wobei die Ventilplatte 7 dabei bevorzugterweise rund ausgeführt ist.

[0025] Um die erforderliche Dichtheit gegenüber dem Inneren des Zylindergehäuses 1 herzustellen, muss die Ventilplatte 7 mit ausreichendem Anpressdruck gegen die Stirnseite 4 gepresst werden. Erfindungsgemäß geschieht dies durch das erste, nicht mit dem Kältemittel in Kontakt stehenden Klemmelement 11, welches mittels Befestigungsschrauben 18 (in Fig. 4 nicht gezeichnet) mit dem Zylindergehäuse 1 über die Gewindebohrungen 5 verschraubt wird.

[0026] Das erste Klemmelement 11 weist zu diesem Zweck Befestigungsarme 12 auf, welche zur Aufnahme der Befestigungsschrauben 18 dienen, sowie einen Klemmabschnitt 13. Dieser befindet sich in montierter Position oberhalb der Kolbenbohrungswand 14 und besitzt die Form einer gedachten Projektion der Kolbenbohrungswand 14 auf das erste Klemmelement 11. Innerhalb dieser gedachten Projektion der Kolbenbohrungswand 14 auf das erste Klemmelement 11 besitzt dieses eine Freistellung 15, die vorzugsweise jedoch nicht notwendigerweise ebenfalls rund und konzentrisch zur Kolbenbohrungswand 14 ausgebildet ist und welche eine in der Ventilplatte 7 angeordnete Saugöffnung 16 und Drucköffnung 17 zugänglich macht. Durch das erfindungsgemäße Klemmelement 11 wird ein Druck auf die Ventilplatte 7 exakt im Bereich der Kolbenbohrungs-

wand 14 ausgeübt, wodurch eine besonders exakte und gegen Setzungen einer zwischen Ventilplatte 7 und Zylindergehäuse 1 angeordneten, nicht extra gezeichneten, Dichtung unempfindliche Befestigungsmöglichkeit der Ventilplatte 7 gegeben ist. Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, den Klemmabschnitt so auszugestalten, dass die Ventilplatte 7 lediglich im Bereich eines Abschnitts der Kolbenbohrungswand 14 gegen das Zylindergehäuse 1 gepresst wird.

[0027] Die erfindungsgemäße Befestigung mittels erstem Klemmelement 11 kann verbessert werden, indem gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung das erste Klemmelement 11 eine Vorspannung aufweist, die im verschraubten Zustand gegen die Ventilplatte 7 gerichtet ist.

[0028] Fig.5 zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Zylindergehäuses 1, mit erstem Klemmelement 11 in einer Position kurz vor der Verschraubung der Befestigungsschrauben 18. Sehr gut ist der in Richtung der Ventilplatte 7 gekrümmte Klemmabschnitt 13 erkennbar, der nach festziehen der Befestigungsschrauben 18 die Vorspannung auf die Ventilplatte 7 bewirkt, wie dies aus Fig.6 ersichtlich ist. Um besonders gute Vorspannungseigenschaften des ersten Klemmelementes zu gewährleisten ist dieses bevorzugterweise aus gestanztem Stahl gefertigt.

[0029] Die Ventilplatte 7 weist, wie bereits erwähnt, eine Saugöffnung 16 und eine Drucköffnung 17 auf, über welche Kältemittel in den Zylinder angesaugt bzw. aus diesem ausgestoßen werden. Die Anbindung erfolgt gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung mittels in die Saugstrecke bzw. Druckstrecke des Kältemittels integrierter Bauteile 26, 27, die auch einteilig ausgeführt sein können. Fig.7 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Bauteile 26,27. Diese sind entsprechend den Anforderungen eines energieeffizienten Kältemittelaustausches mit dem Zylinder gefertigt und geformt und können unterschiedliches Aussehen aufweisen. Der Saugstreckenbauteil 26 wird in der Regel mit dem Saugschalldämpfer 24 (in Fig.7 nicht gezeichnet) verbunden sein, über welchen Kältemittel vom Verdampfer des Kältemittelkreislaufes in den Zylinder gesaugt wird. Der Druckstreckenbauteil 27 wird in der Regel mit aus dem Gehäuse 18 führenden Kältemittelleitungen 28 (in Fig.7 nicht gezeichnet) verbunden sein, die mit dem Verdunster des Kältemittelkreislaufes verbunden sind.

[0030] Die Befestigung der in die Saugstrecke bzw. Druckstrecke integrierten Bauteile 26, 27 an der Ventilplatte 7 erfolgt in einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung mittels eines zweiten Klemmelementes 29 (siehe Fig.8), welches entsprechend dem ersten Klemmelement 11 auch eine Vorspannung aufweisen kann. Das zweite Klemmelement 29 wird ebenso wie das erste Klemmelement 11 mittels der Befestigungsschrauben 19 mit dem Zylindergehäuse 1 verschraubt.

[0031] Um einen definierten Klemmbereich an den in die Saugstrecke bzw. Druckstrecke integrierten Bauteilen 26, 27 zu gewährleisten, der durch die aufgrund des

oszillierenden Kolbens auftretenden Druckschwankungen in der Saug- bzw. Druckstrecke nicht verschoben werden kann, weisen sowohl Saugstreckenbauteil 26 als auch Druckstreckenbauteil 27 an ihrer dem zweiten Klemmelement 29 zugewandten Oberfläche Vertiefungen 30,31 auf, die in ihren Umrissen gemeinsam zumindest einem Abschnitt des Umrisses des zweiten Klemmelementes 29 entsprechen. Dadurch kann ein durch Vibrationen verursachtes Abrutschen des Klemmelementes bzw. eine Verschiebung des Wirkbereiches der Klemmkraft vermieden werden.

[0032] Die Positionierung der Bauteile 26 und 27, die auch einstückig ausgeführt werden können, kann am ersten Klemmelement 11, am zweiten Klemmelement 29 oder an der Ventilplatte 7 erfolgen. Zur besseren Abdichtung zwischen der Ventilplatte und den beiden Bauteilen 26 und 27 ist vorzugsweise eine Dichtung vorzusehen. Bei entsprechender Gestaltung der Bauteile 26 und 27 und der Ventilplatte bzw. bei Auswahl entsprechender Materialien, kann auf diese Dichtung auch verzichtet werden.

[0033] Fig.9 zeigt eine axonometrische Ansicht eines Zylindergehäuses 1 samt Kurbelwellenlageraufnahme 2 und Zylinderkopf, bestehend aus Ventilplatte 7 und Saug- und Druckstreckenbauteilen 26,27. In Fig.9 ist jedoch aus Übersichtlichkeitsgründen kein zweites Klemmelement 29 dargestellt, um die Saug- und Druckstreckenbauteile 26,27 an der Ventilplatte 7 zu befestigen. Dieses ist in Fig.10 ersichtlich.

[0034] Um eine exakte Positionierung der Ventilplatte 7 am Zylindergehäuse 1 bzw. genauer an der Stirnseite 4 des Zylindergehäuses 1 zu erzielen, sind bevorzugterweise Positionierhilfen vorgesehen. Fig.11 zeigt eine als Absatz 33 in der Stirnseite 4 des Zylindergehäuses 1 ausgebildete Positionierhilfe. Der Umriss des Absatzes 33 in einer Ebene normal zur Achse des Zylindergehäuses 1 entspricht dabei im wesentlichen dem Umriss der Ventilplatte 7 und die Tiefe des Absatzes 33 entspricht dabei vorzugsweise im wesentlichen der Dicke der Ventilplatte 7 plus etwaig vorhandener Dichtungen. Dadurch kann die Ventilplatte 7 vollkommen im Zylindergehäuse 1, versenkt werden, wodurch sich eine besonders optimierte Möglichkeit der Abdichtung ergibt.

[0035] Fig.12 zeigt eine axonometrische Untersicht des ersten Klemmelementes 11 samt Druckstreckenbauteil 27 und Saugstreckenbauteil 26, der mit dem Saugschalldämpfer 24 verbunden ist. Druckstreckenbauteil 27 und Saugstreckenbauteil 26 sind bei diesem Ausführungsbeispiel einstückig gefertigt. Im Gegensatz zur Fig.11, wo der als Positionierhilfe ausgebildete Absatz 33 in der Stirnfläche 4 des Zylindergehäuses 1 angeordnet ist, ist im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig.12 ein als Positionierhilfe ausgebildeter Absatz 34 an der Unterseite des ersten Klemmelementes 11 angeordnet, so dass die Ventilplatte 7 vollkommen im ersten Klemmelement 11 versenkt werden kann. Für den Fall, dass die Anbindung des Saugstreckenbauteils 26 und des Druckstreckenbauteils 27 an die Ventilplatte 7

nicht für eine ausreichende Lagestabilität der Ventilplatte 7 reicht, kann zusätzlich ein Positionierfortsatz 35 an der Ventilplatte 7 vorgesehen sein, der in eine entsprechende Ausnehmung des Absatzes 33 (in Fig.11 nicht gezeichnet) oder Absatzes 34 (Fig.12) eingreift, um ein Verdrehen der Ventilplatte 7 zu verhindern. Selbstverständlich kann der Positionierfortsatz 35 auch im Absatz 33 bzw. 34 angeordnet sein und die korrespondierenden Ausnehmungen in der Ventilplatte 7.

[0036] Fig.13 zeigt eine weitere alternative Ausführungsvariante einer Positionierhilfe, die in diesem Fall als Positionierstifte 36 ausgebildet ist, welche von der Unterseite des ersten Klemmelementes 11 in Richtung Zylindergehäuse 1 abstehen und in entsprechende Positionierausnehmungen der Ventilplatte 7 eingreifen, wie in Fig.14 dargestellt. Es versteht sich von selbst, dass die Positionierstifte 36 auch von der Stirnfläche 4 des Zylindergehäuses in Richtung erstem Klemmelement 11 abstehen können, um die gleiche Positionierwirkung zu erzielen.

[0037] Fig.15 zeigt eine weitere Ausführungsvariante einer Positionierhilfe. Die Ventilplatte 7 weist dabei Positionierarme 32 auf, welche die Gewindebohrungen 5 umgreifen. Dadurch ist eine Ausrichtung an die in die Gewindebohrungen 5 verschraubten Befestigungsschrauben 18 möglich.

[0038] Für den Fall einer einstückigen Ausführungsvariante von erstem Klemmelement 11 und zweitem Klemmelement 29 wie dies in den Fig.12 bis 14 gezeigt ist (zweites Klemmelement 29 nicht sichtbar), ist vorgesehen, dass das erste Klemmelement 11 Durchbrüche 37 aufweist, durch welche Abschnitte 26a,27a der Saugstreckenbauteile 26 und Druckstreckenbauteile 27 geführt werden. Die Klemmkraft vom zweiten Klemmelement 29 wird an diesen Stellen indirekt über die Abschnitte 26a,27a in die Ventilplatte 7 übertragen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0039]

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Zylindergehäuse |
| 2 | Kurbelwellenlageraufnahme |
| 3 | Kolbenbohrung |
| 4 | Stirnseite |
| 5 | Gewindebohrungen |
| 6 | Zylinderdeckel |
| 7 | Ventilplatte |
| 8 | Kolbenbohrungsachse |
| 9 | Kurbelwelle |
| 10 | Pleuelstange |
| 11 | erstes Klemmelement |
| 12 | Befestigungsarme |
| 13 | Klemmabschnitt |
| 14 | Kolbenbohrungswand |
| 15 | Freistellung |
| 16 | Saugöffnung |
| 17 | Drucköffnung |

- 18 Befestigungsschrauben
- 19 Gehäuse
- 20 Kolben
- 21 Elektromotor
- 22 Standfüße
- 23 elektrische Anschlusseinheit
- 24 Saugschalldämpfer
- 25 Kurbelwellenlager
- 26 Saugstreckenbauteil
- 26a Abschnitt des Saugstreckenbauteils
- 27 Druckstreckenbauteil
- 27a Abschnitt des Druckstreckenbauteils
- 28 Kältemittelleitungen
- 29 zweites Klemmelement
- 30 Vertiefung im Saugstreckenbauteil
- 31 Vertiefung im Druckstreckenbauteil
- 32 Positionierarme
- 33 Absatz im Zylindergehäuse
- 34 Absatz im ersten Klemmelement
- 35 Positionierfortsatz
- 36 Positionierstifte
- 37 Durchbrüche

Patentansprüche

1. Kältemittelkolbenkompressor für eine hermetisch gekapselte Kleinkältemaschine, der einen in einer Kolbenbohrung (3) eines Zylindergehäuses (1) geführten Kolben (20) aufweist, wobei das Zylindergehäuse (1) stirnseitig mit einer eine Drucköffnung (17) und eine Saugöffnung (16) aufweisenden Ventilplatte (7) abgeschlossen ist und mit jeweils ein Gewinde aufweisenden Bohrungen (5) versehen ist, in welches ein erstes Klemmelement (11) verschraubt ist, welches die Ventilplatte (7) gegen das Zylindergehäuse (1) presst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmelement (11) einen Klemmabschnitt (13) aufweist, welcher sich in montierter Position oberhalb der Kolbenbohrungswand (14) der Kolbenbohrung (3) befindet und die Form einer gedachten Projektion der Kolbenbohrungswand (14) auf das erste Klemmelement (11) aufweist, um einen Druck auf die Ventilplatte (7) exakt im Bereich der Kolbenbohrungswand (14) auszuüben und die Ventilplatte (7) im Bereich zumindest eines Abschnitts der Kolbenbohrungswand (14) gegen das Zylindergehäuse (1) presst sowie im verschraubten Zustand eine Vorspannung in Richtung Ventilplatte (7) aufweist.
2. Kältemittelkompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (7) rund ausgeführt ist.
3. Kältemittelkompressor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilplatte (7) Positionierarme (32) aufweist, welche in die Bohrungen verschraubte Befestigungsschrau-

ben (18) zumindest teilweise umgreifen.

4. Kältemittelkompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zylindergehäuse (1) oder das erste Klemmelement (11) einen Absatz () aufweist, dessen Umriss in einer Ebene normal zur Achse des Zylindergehäuses (1) im wesentlichen dem Umriss der Ventilplatte (7) entspricht, wobei dessen Tiefe vorzugsweise im wesentlichen der Dicke der Ventilplatte (7) entspricht.
5. Kältemittelkompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am ersten Klemmelement (11) Positionierstifte (36) vorgesehen sind, welche in korrespondierende, an der Ventilplatte (7) angeordnete Positionierausnehmungen eingreifen.
6. Kältemittelkompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Zylindergehäuse (1) Positionierstifte (36) vorgesehen sind, welche in korrespondierende, an der Ventilplatte (7) angeordnete Positionierausnehmungen eingreifen.
7. Kältemittelkompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Klemmelement (11) innerhalb der gedachten Projektion der Kolbenbohrungswand (14) auf das Klemmelement (11) mindestens eine, vorzugsweise runde Freistellung (15) aufweist.
8. Kältemittelkompressor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein in die Bohrungen verschraubtes zweites Klemmelement (29) vorgesehen ist, welches in der zumindest einen Freistellung (15) positionierte Bauteile (26,27) der Saug- und/oder Druckstrecke gegen die Ventilplatte (7) klemmt.
9. Kältemittelkompressor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bauteile (26,27) der Saug- und Druckstrecke an ihrer dem zweiten Klemmelement (29) zugewandten Seite Vertiefungen (30,31) aufweisen, die in ihren Umrissen gemeinsam zumindest einem Abschnitt des Umrisses des zweiten Klemmelementes (29) entsprechen.
10. Kältemittelkolbenkompressor nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** erstes Klemmelement (11) und zweites Klemmelement (29) einstückig gefertigt sind.
11. Kältemittelkompressor nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Klemmelement (11) Durchbrüche (37) aufweist, durch welche das Saugstreckenbauteil (26) und das Druckstreckenbauteil (27) zur Saugöffnung (16) bzw. zur Drucköffnung (17) der Ventilplatte (7) geführt werden.

12. Kältemittelkompressor nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Saugstreckenbauteils (26) und des Druckstreckenbauteils (27) so dimensioniert ist, dass dieser zumindest abschnittsweise beim Durchsetzen der Durchbrüche (37) an ihrer Oberseite vom ersten Klemmelement (11) und an ihrer Unterseite von der Ventilplatte (7) kontaktiert wird, um Klemmkraft vom zweiten Klemmelement (29) auf die Ventilplatte (7) zu übertragen.

Claims

1. A refrigerant piston compressor for a hermetically encapsulated small refrigerator, which has a piston (20) guided in a piston bore (3) of a cylinder housing (1), the cylinder housing (1) being frontally terminated using a valve plate (7) having a pressure opening (17) and a suction opening (16) and also being frontally provided with holes (5) each having a thread, in which a first clamping element (11) is screwed, pressing the valve plate (7) against the cylinder housing (1), **characterized in that** the clamping element (11) has a clamping section (13), which is located above the piston bore wall (14) of the piston bore (3) in the installed position and has the shape of an imaginary projection of the piston bore wall (14) on the first clamping element (11), to impose pressure upon the valve plate (7) exactly in the area of the piston bore wall (14), and presses the valve plate (7) in the area of at least a section of the piston bore wall (14) against the cylinder housing (1) and has a pre-tension in the direction of the valve plate (7) in the screwed-on state.
2. The refrigerant compressor according to Claim 1, **characterized in that** the valve plate (7) is implemented as round.
3. The refrigerant compressor according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the valve plate (7) has positioning arms (32), which at least partially encompass fastening screws (18) screwed into the holes.
4. The refrigerant compressor according to one of Claims 1 through 3, **characterized in that** the cylinder housing (1) or the first clamping element (11) has a recess (33), whose outline in a plane perpendicular to the axis of the cylinder housing (1) essentially corresponds to the outline of the valve plate (7), its depth preferably essentially corresponding to the thickness of the valve plate (7).
5. The refrigerant compressor according to one of Claims 1 through 3, **characterized in that** positioning pins (36) are provided on the first clamping element (11), which engage in corresponding positioning openings situated on the valve plate (7).

6. The refrigerant compressor according to one of Claims 1 through 3, **characterized in that** positioning pins (36) are provided on the cylinder housing (1), which engage in corresponding positioning openings situated on the valve plate (7).
7. The refrigerant compressor according to one of Claims 1 through 6, **characterized in that** the first clamping element (11) has at least one, preferably round release area (15) within the imaginary projection of the piston bore wall (14) on the clamping element (11).
8. The refrigerant compressor according to Claim 7, **characterized in that** a second clamping element (29) screwed into the holes is provided, which clamps components (26, 27) of the suction and/or pressure line, which are positioned in the at least one release area (15), against the valve plate (7).
9. The refrigerant compressor according to Claim 8, **characterized in that** the components (26, 27) of the suction and pressure lines have depressions (30, 31) on their side facing toward the second clamping element (29), which jointly correspond in their outlines to at least a section of the outline of the second clamping element (29).
10. The refrigerant piston compressor according to one of Claims 8 or 9, **characterized in that** first clamping element (11) and second clamping element (29) are manufactured in one piece.
11. The refrigerant compressor according to one of Claims 8 through 10, **characterized in that** the first clamping element (11) has passages (37), through which the suction line component (26) and the pressure line component (27) are guided to the suction openings (16) or to the pressure opening (17) of the valve plate (7).
12. The refrigerant compressor according to one of Claims 8 through 11, **characterized in that** the cross-section of the suction line component (26) and the pressure line component (27) is dimensioned so that it is at least sectionally contacted when penetrating the passages (37) on its top side by the first clamping element (11) and on its bottom side by the valve plate (7), in order to transmit clamping force from the second clamping element (29) to the valve plate (7).

Revendications

1. Compresseur de réfrigérant à piston pour une machine frigorifique compacte encapsulée hermétiquement, présentant un piston (20) guidé dans un alésage de piston (3) d'un logement de cylindre (1), lequel logement de cylindre (1) est fermé sur sa face d'extrémité par une plaque de soupapes (7) présentant une ouverture de compression (17) et une ouverture d'aspiration (16) et possédant des alésages (5) présentant chacun un filetage dans lequel un premier élément de serrage (11) est vissé, lequel presse la plaque de soupapes (7) contre le logement de cylindre (1), **caractérisé en ce que** l'élément de serrage (11) présente une partie de serrage (13) qui se trouve, dans la position montée, au-dessus de la paroi d'alésage de piston (14) de l'alésage de piston (3) et qui présente la forme d'une projection imaginaire de la paroi d'alésage de piston (14) sur le premier élément de serrage (11) afin d'exercer une pression sur la plaque de soupapes (7) exactement au domaine de la paroi d'alésage de piston (14) et qui presse la plaque de soupapes (7) au domaine d'au moins une partie de la paroi d'alésage de piston (14) contre le logement de cylindre (1) et qui présente dans l'état vissé une précontrainte en direction de la plaque de soupapes (7).
2. Compresseur de réfrigérant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque de soupapes (7) est réalisée avec une forme ronde.
3. Compresseur de réfrigérant selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la plaque de soupapes (7) présente des bras de positionnement (32) qui entourent au moins en partie des vis de fixation (18) vissées dans les alésages.
4. Compresseur de réfrigérant selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le logement de cylindre (1) ou le premier élément de serrage (11) présente un épaulement () dont le contour dans un plan perpendiculaire à l'axe du logement de cylindre (1) correspond sensiblement au contour de la plaque de soupapes (7), sa profondeur correspondant de préférence pour l'essentiel à l'épaisseur de la plaque de soupapes (7).
5. Compresseur de réfrigérant selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** est prévu sur le premier élément de serrage (11) des goupilles de positionnement (36) qui se mettent en prise dans des trous de positionnement correspondants disposés sur la plaque de soupapes (7).
6. Compresseur de réfrigérant selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** est prévu sur le logement de cylindre (1) des goupilles de positionnement (36) qui se mettent en place dans des trous de positionnement correspondants disposés sur la plaque de soupapes (7).
7. Compresseur de réfrigérant selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le premier élément de serrage (11) présente au moins un évidement (15), de préférence rond, dans la projection imaginaire de la paroi d'alésage de piston (14) sur l'élément de serrage (11).
8. Compresseur de réfrigérant selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un deuxième élément de serrage (29) vissé dans les alésages, qui serre des composants (26, 27) de la branche d'aspiration et/ou de compression positionnés dans l'au moins un évidement (15) contre la plaque de soupapes (7).
9. Compresseur de réfrigérant selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les composants (26, 27) de la branche d'aspiration et de compression présentent sur leur côté tourné vers le deuxième élément de serrage (29) des renforcements (30, 31) dont les contours correspondent ensemble à au moins une partie du contour du deuxième élément de serrage (29).
10. Compresseur de réfrigérant à piston selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le premier élément de serrage (11) et le deuxième élément de serrage (29) sont fabriqués d'une pièce.
11. Compresseur de réfrigérant selon l'une des revendications 8 ou 10, **caractérisé en ce que** le premier élément de serrage (11) présente des perforations (37) à travers lesquelles le composant de la branche d'aspiration (26) et le composant de la branche de compression (27) sont amenés à l'ouverture d'aspiration (16) ou à l'ouverture de compression (17) de la plaque de soupapes (7).
12. Compresseur de réfrigérant selon l'une des revendications 8 ou 11, **caractérisé en ce que** la section du composant de la branche d'aspiration (26) et du composant de la branche de compression (27) est dimensionnée de telle façon que celui-ci vienne en contact au moins en partie, lors de la traversée des perforations (37), avec le premier élément de serrage (11) sur sa face supérieure et avec la plaque de soupapes (7) sur sa face inférieure, afin de transmettre la force de serrage du deuxième élément de serrage (29) à la plaque de soupapes (7).

Fig. 1

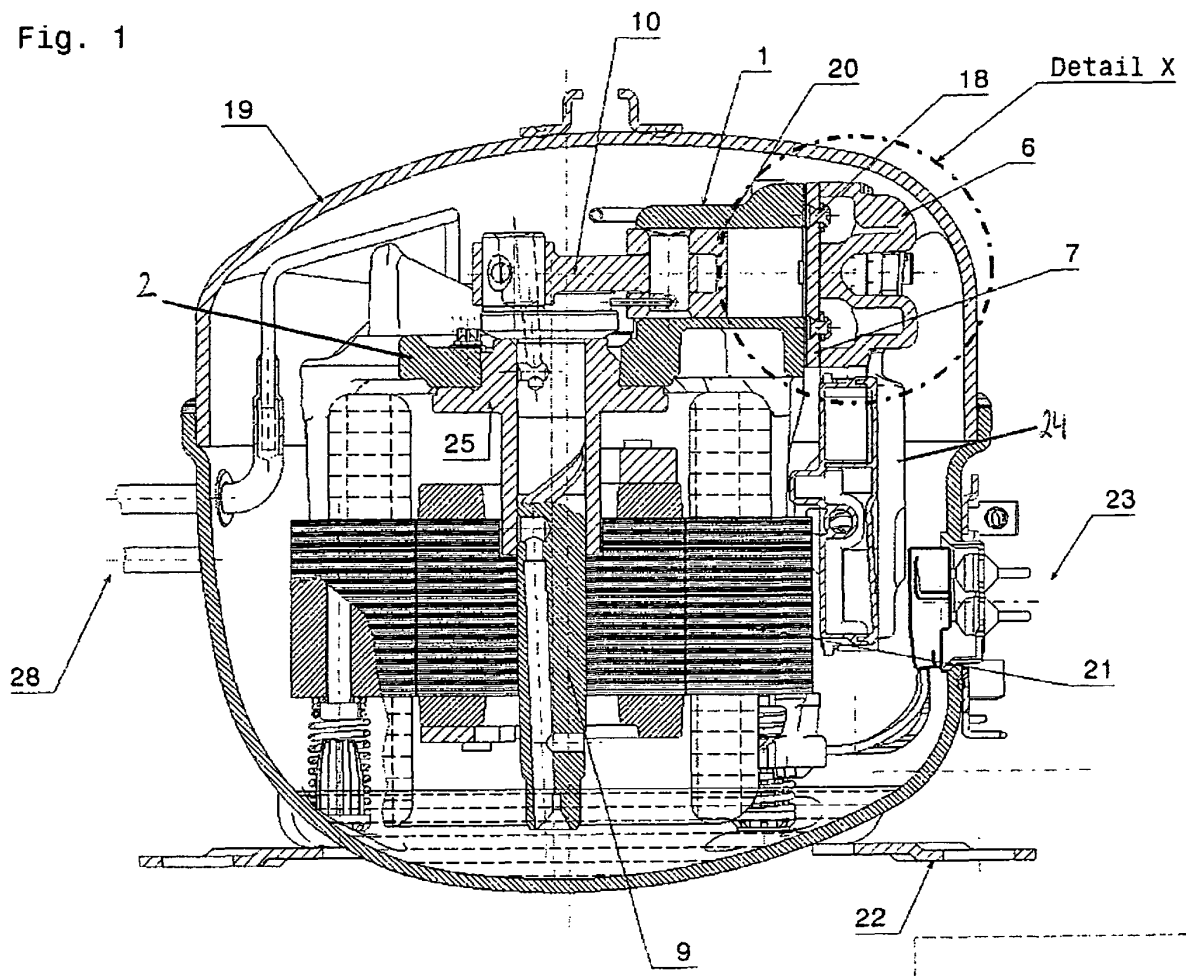
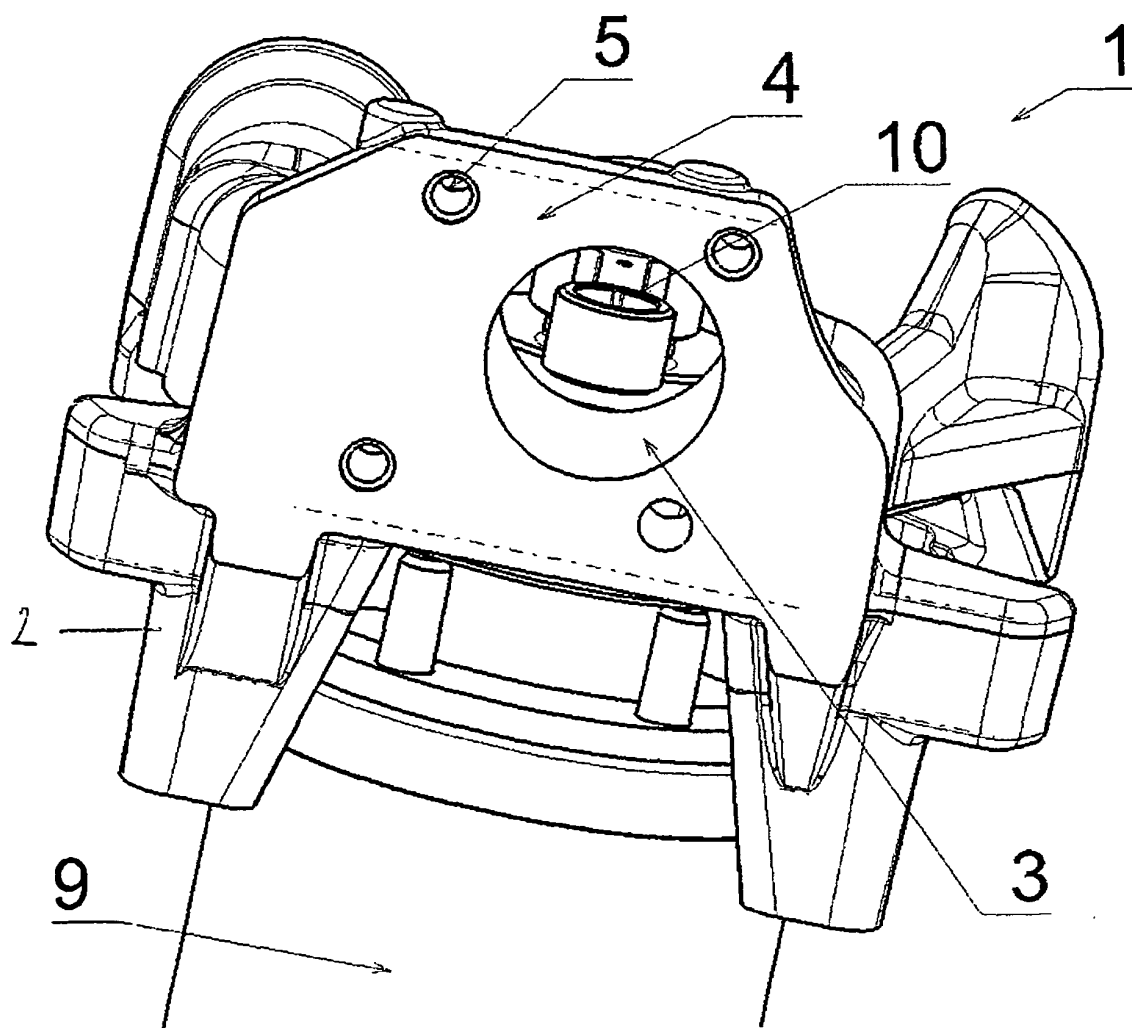


Fig. 2



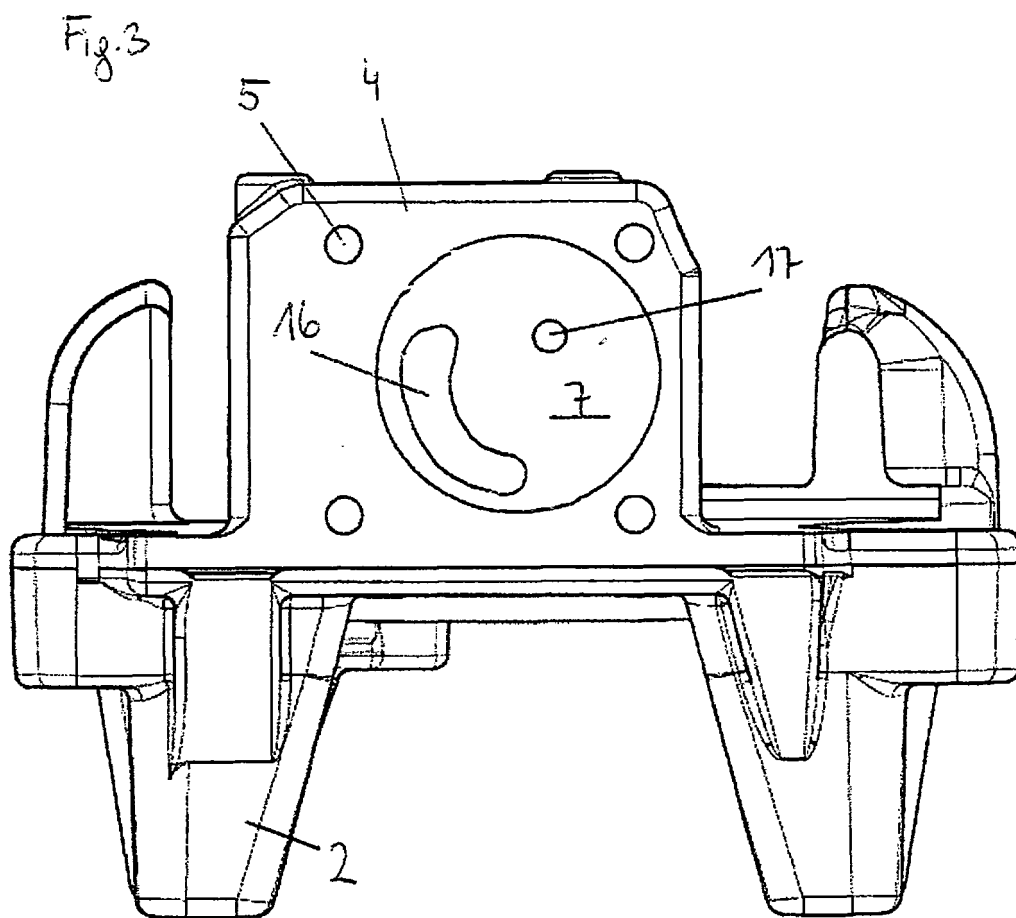
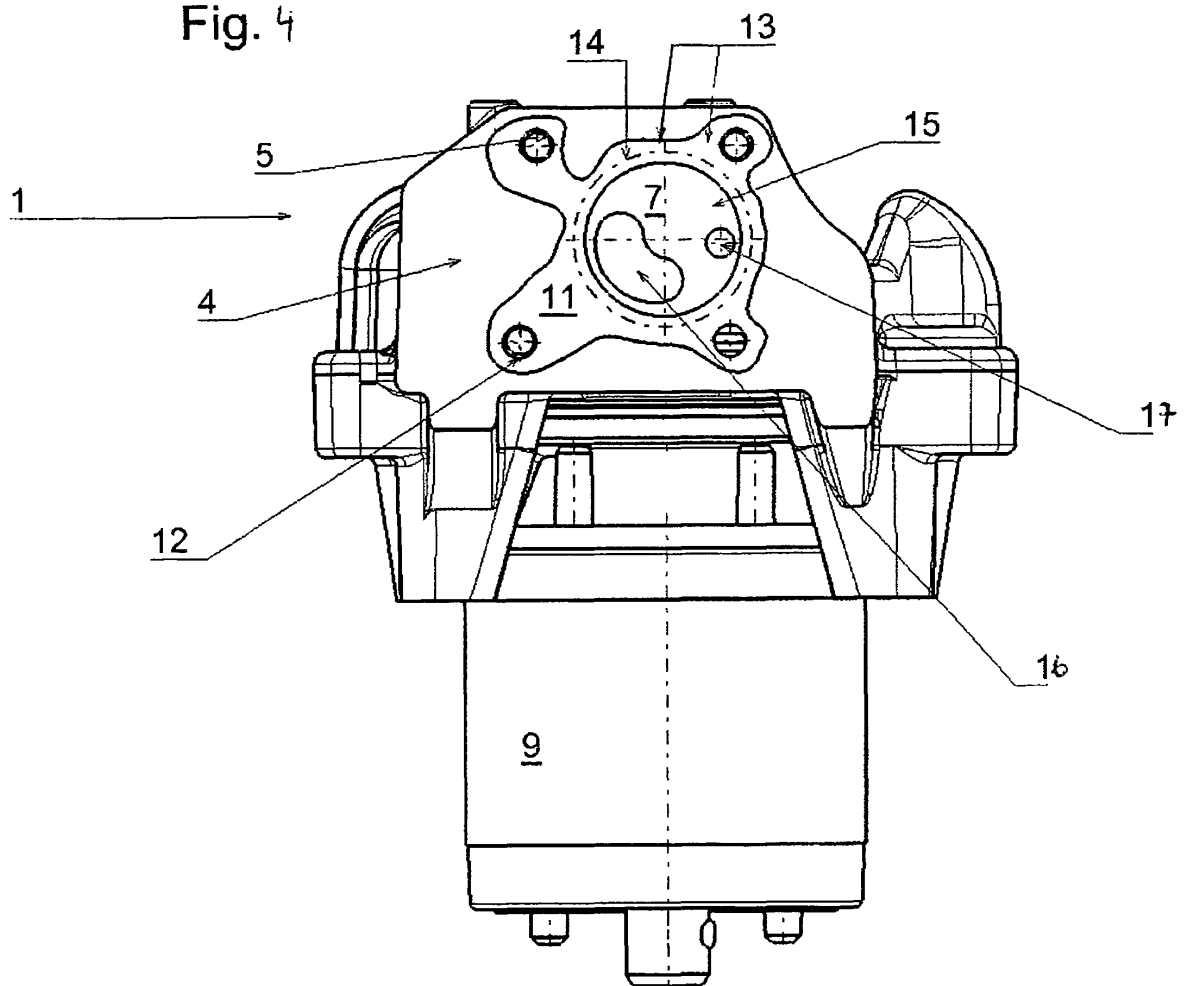
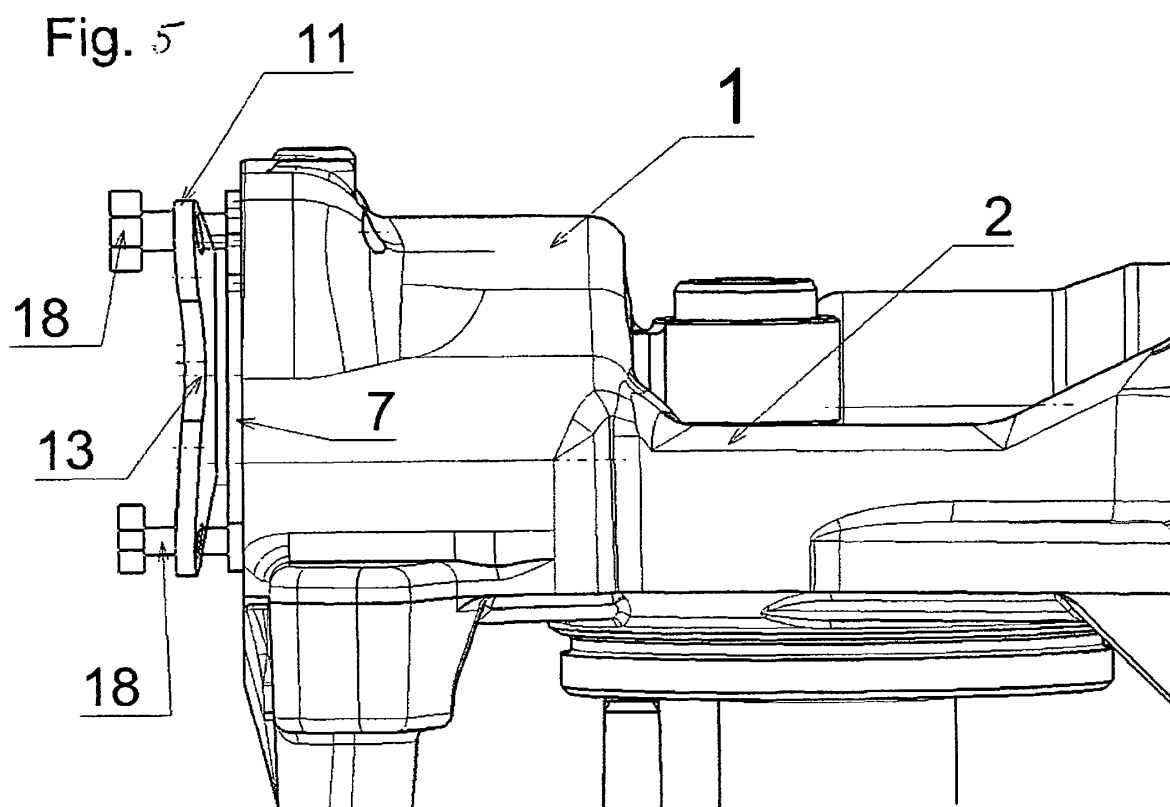
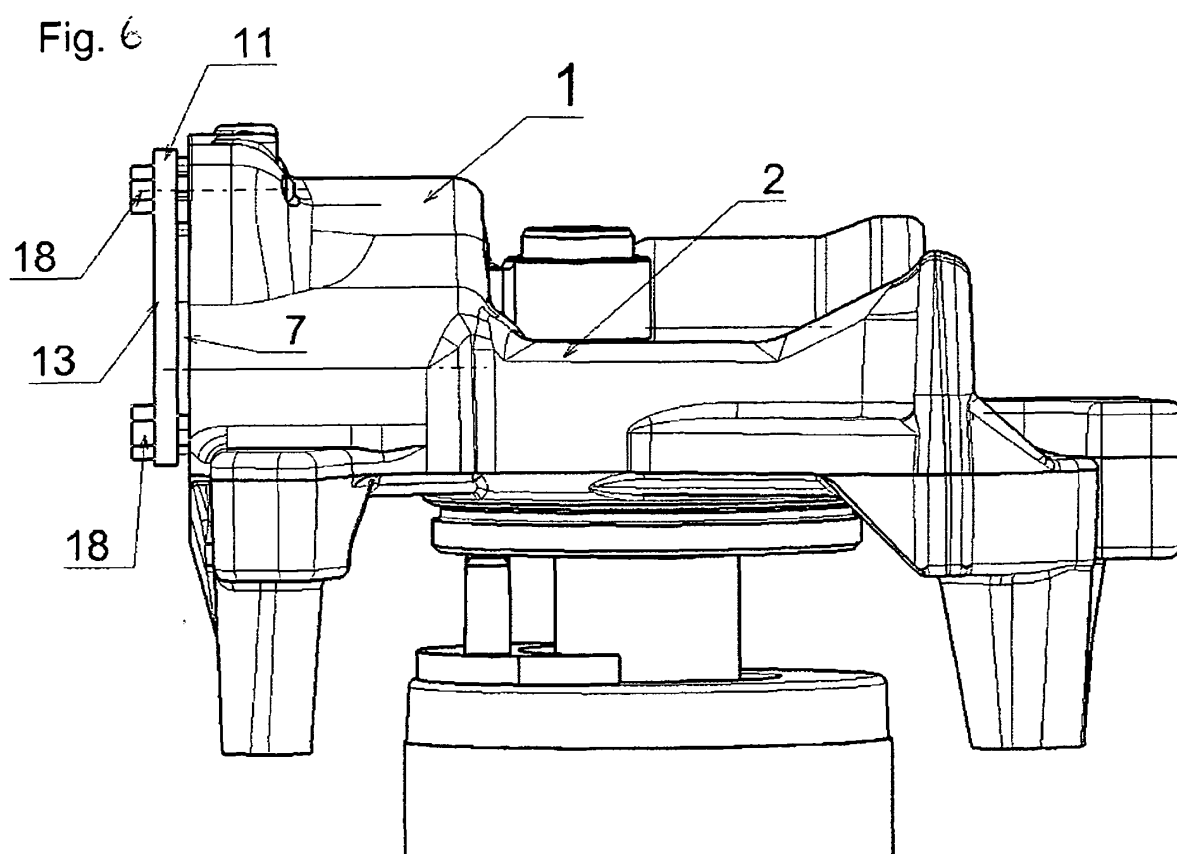
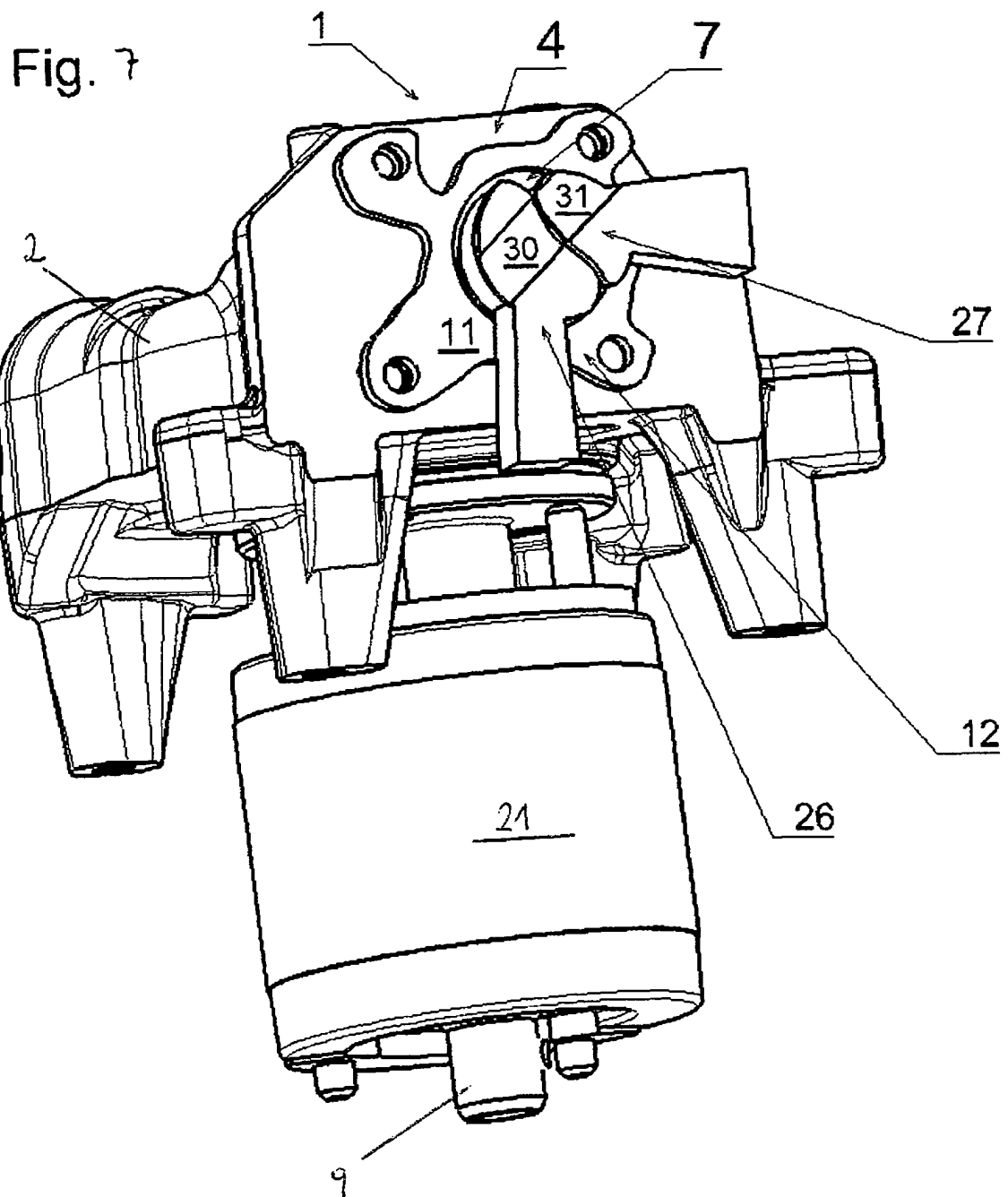


Fig. 4









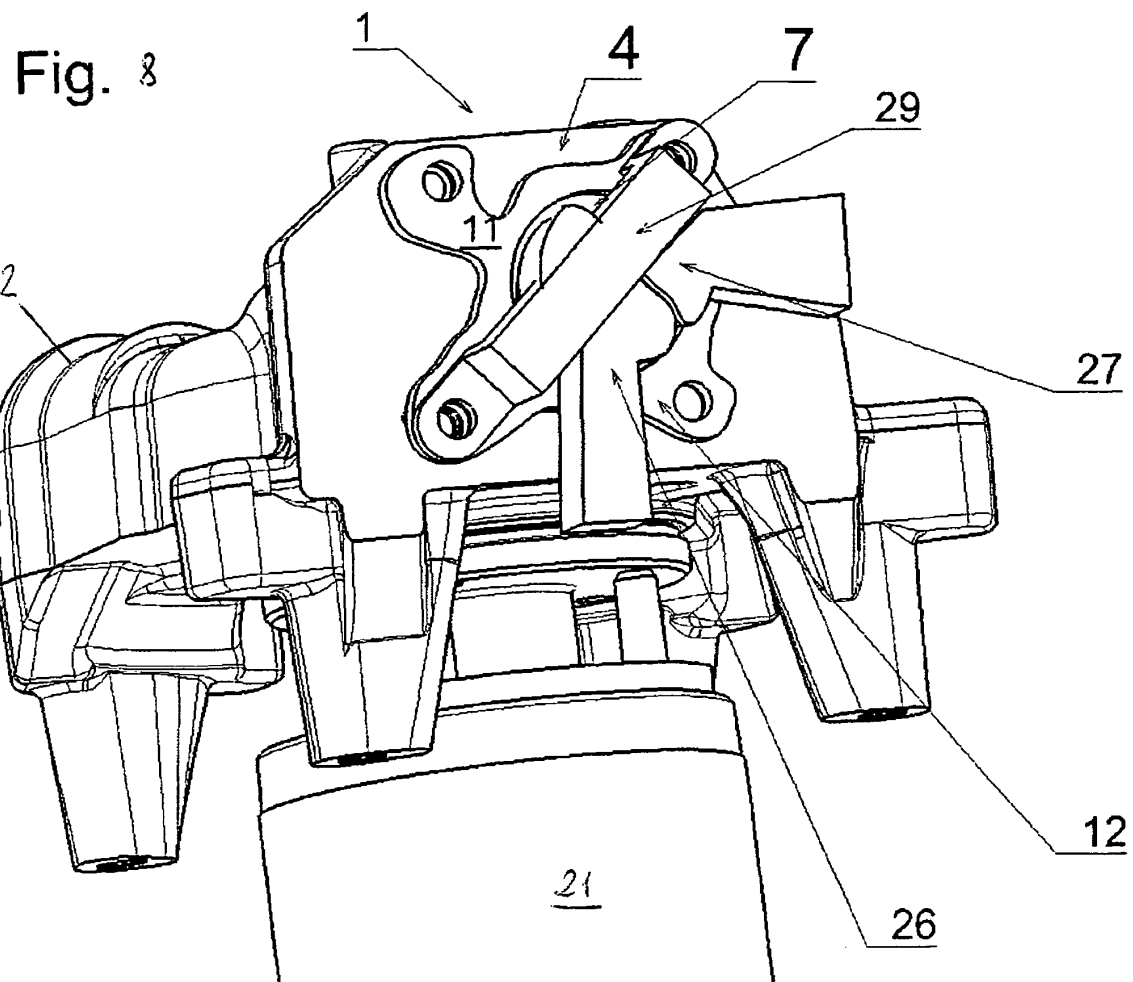
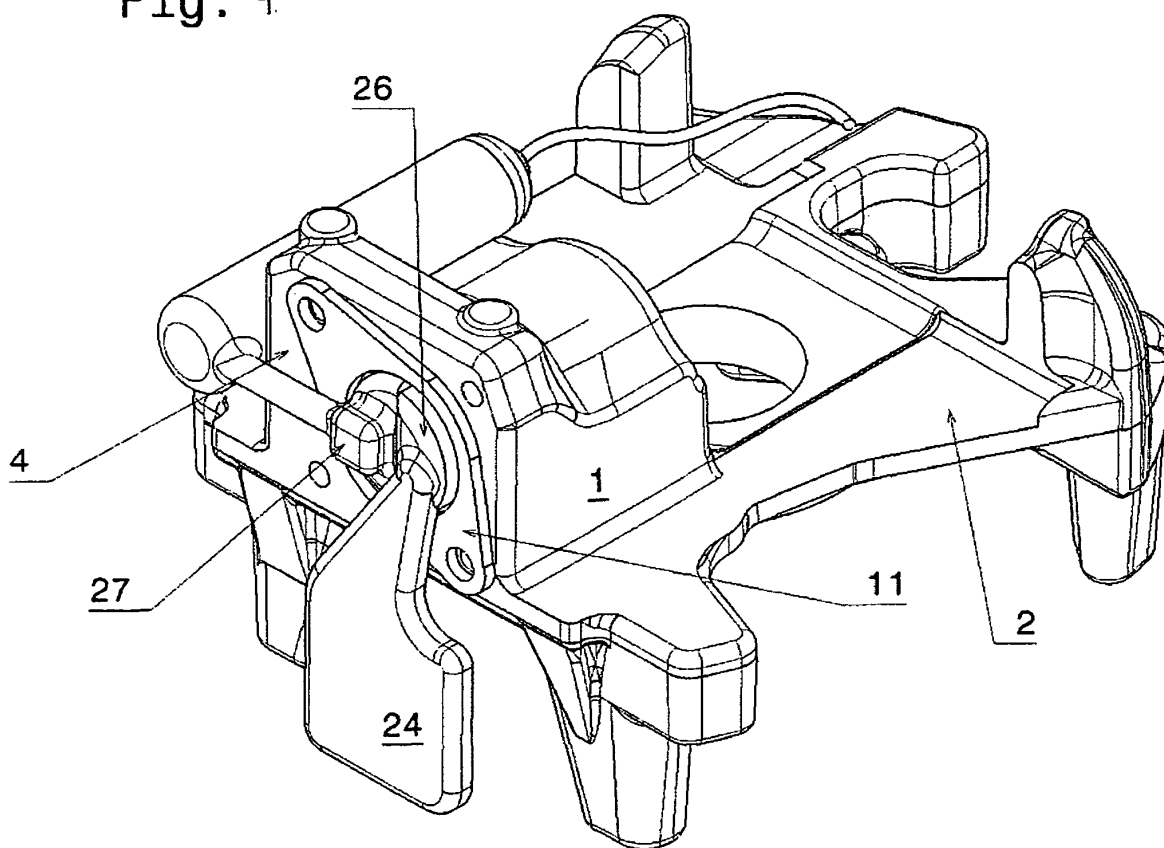


Fig. 9



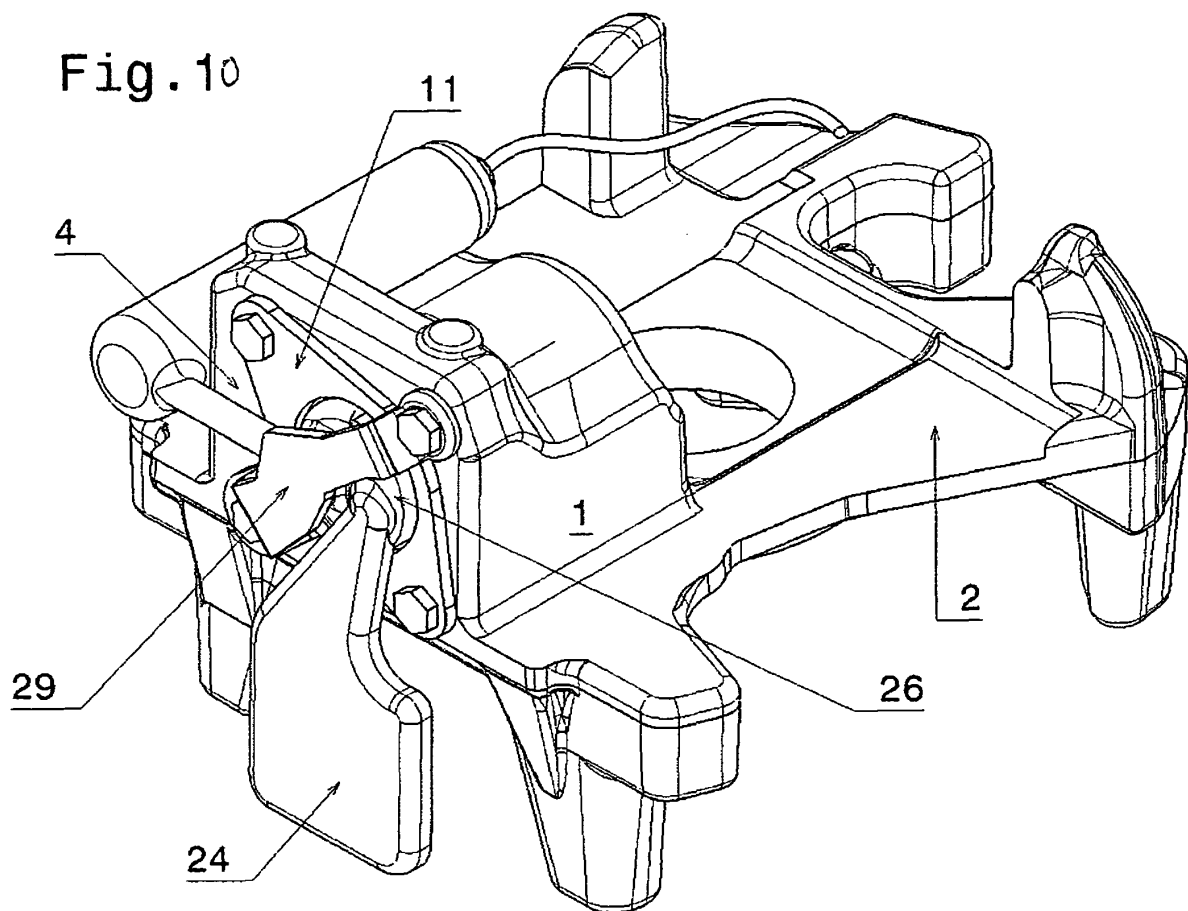


Fig. 11

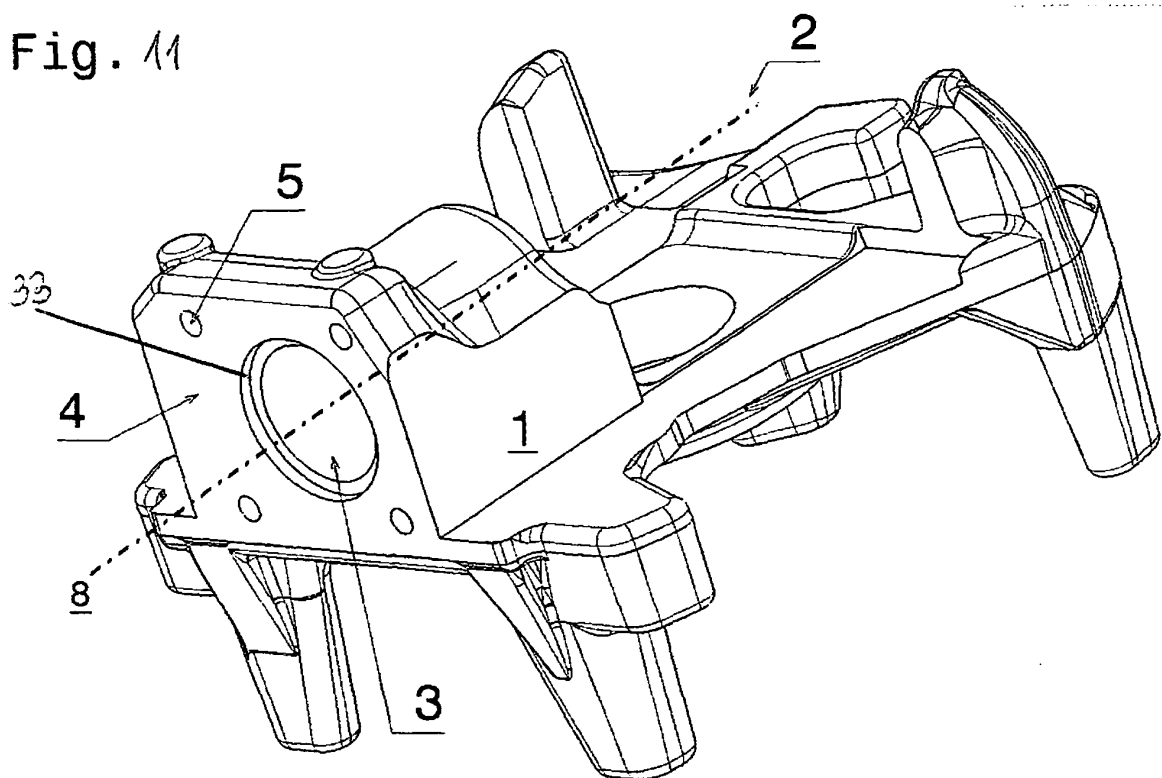


Fig. 12

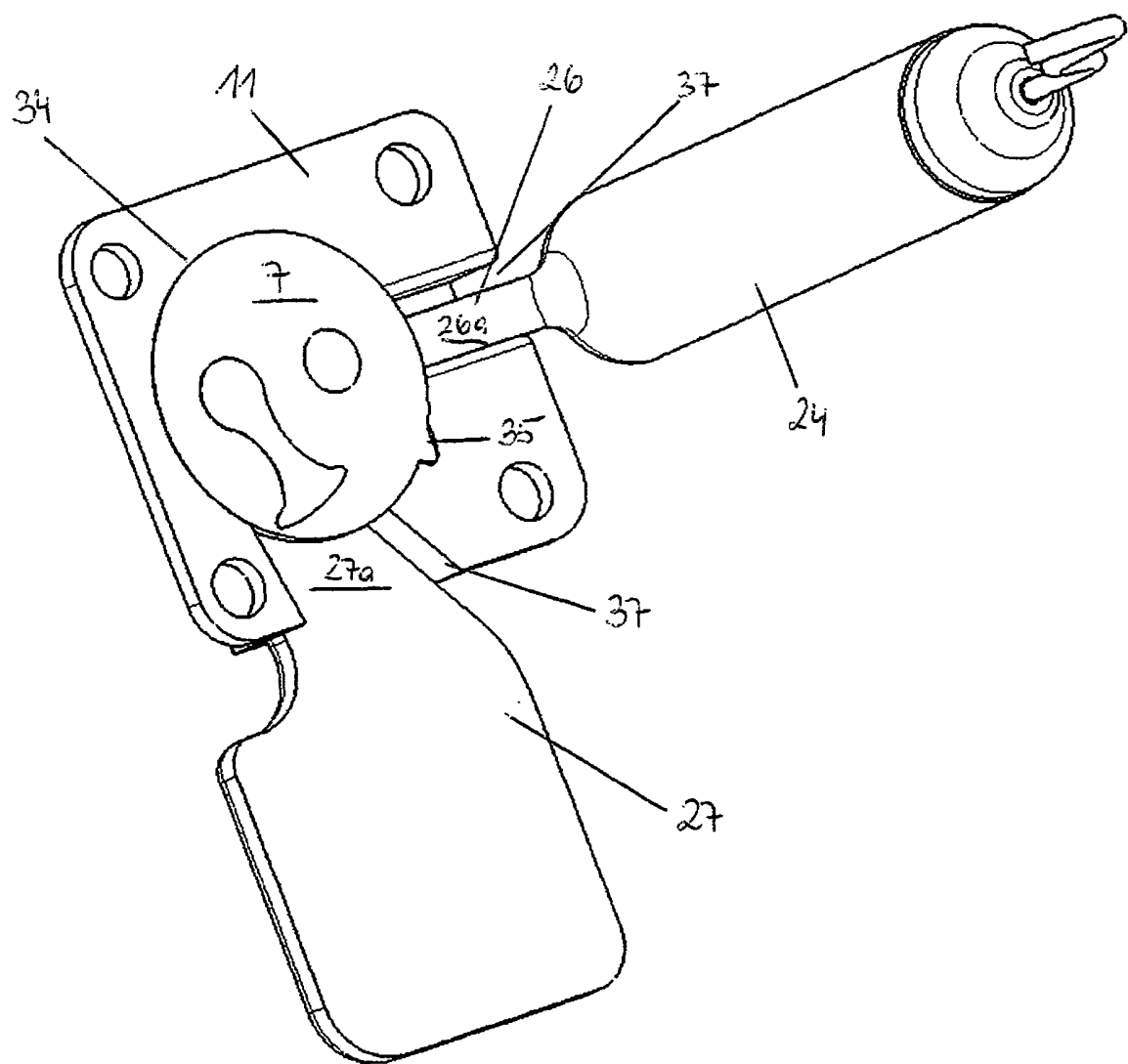


Fig. 13

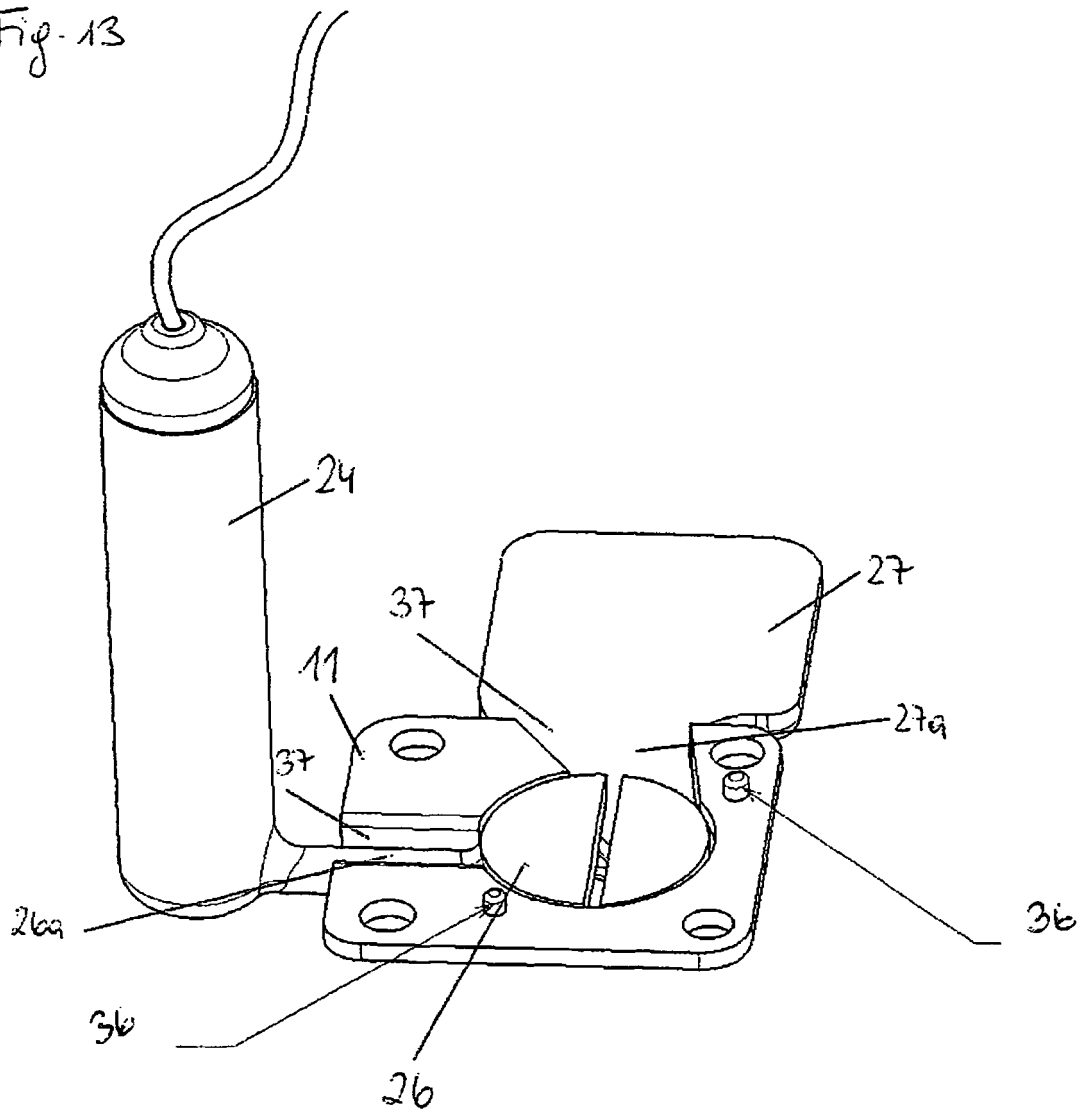
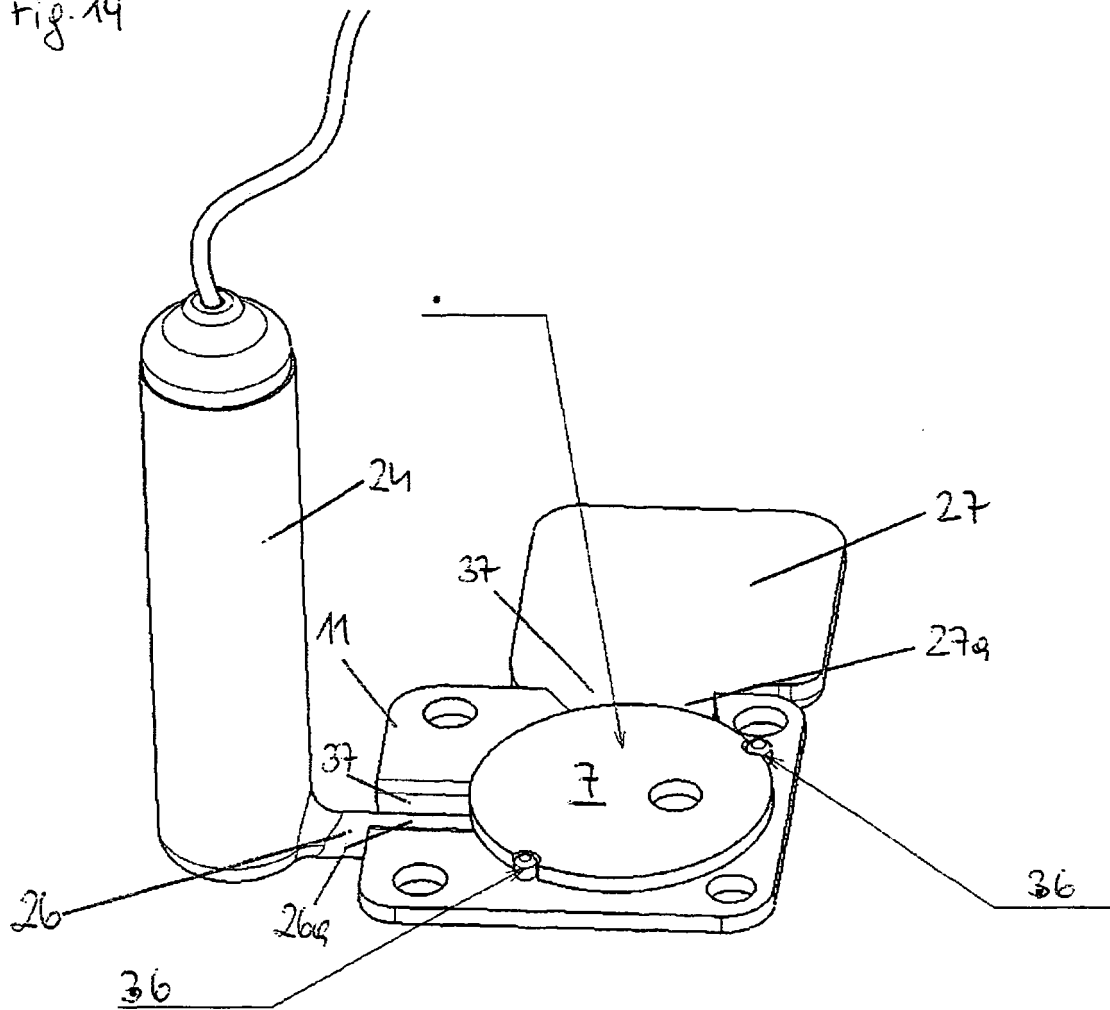
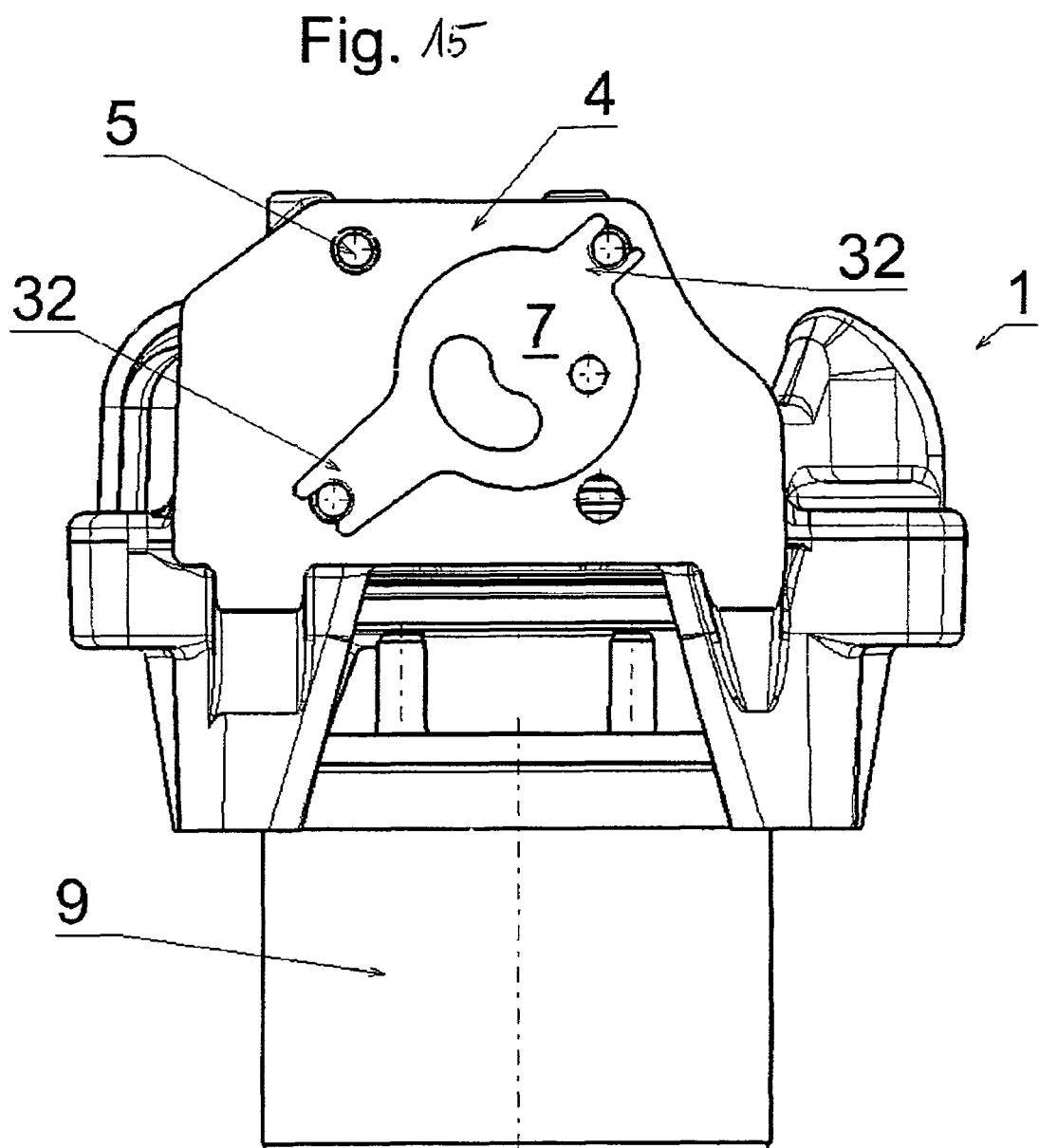


Fig. 14





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT 7627 U1 [0005]
- US 3459364 A [0008]
- WO 2006103278 A [0009]