

(19)



(11)

EP 1 785 628 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.05.2007 Patentblatt 2007/20

(51) Int Cl.:

F04B 39/12 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **06023413.5**(22) Anmeldetag: **10.11.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

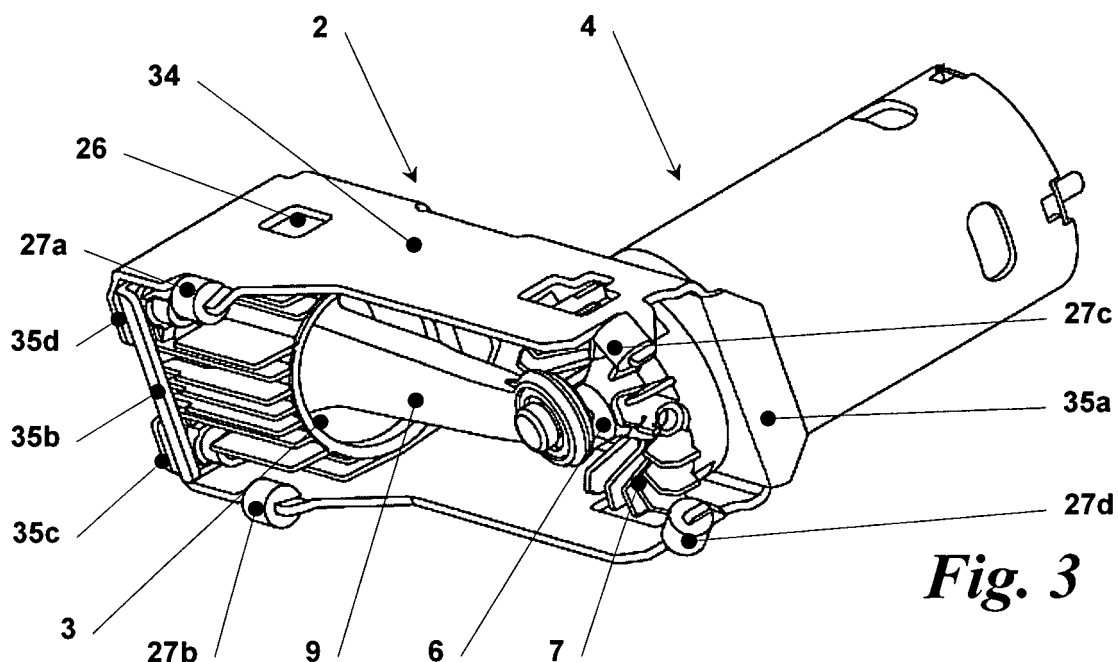
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **12.11.2005 DE 202005017736 U**(71) Anmelder: **Ventrex Automotive GmbH
8011 Graz (AT)**(72) Erfinder: **Müller, Wolfgang J.
6890 Lustenau (AT)**(74) Vertreter: **Krause, Peter
Sagerbachgasse 7
2500 Baden (AT)**(54) **Kolbenverdichter, vorzugsweise für gasförmige Medien**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kolbenverdichter, vorzugsweise für gasförmige Medien, insbesondere Luft, bestehend aus einem in einem Zylinderblock (3) bewegbaren Kolben, der mit einer, vorzugsweise zur Längsachse des Zylinderblocks (3) rechtwinklig angeordneten, Antriebseinheit (4), vorzugsweise einem Elektromotor, verbunden ist. Zur mechanischen Verbindung der Antriebseinheit (4) und dem Zylinderblock (3) ist ein, mindestens nach einer Seite offener, im Wesentlichen L-förmig ausgebildeter, Tragrahmen (2) mit mindestens einem Durchbruch für eine Antriebswelle (5) der Antriebs-

einheit (4) vorgesehen. Die Antriebseinheit (4) ist mit der dem Zylinderblock (3) zugewandten Stirnseite mit einem Schenkel des Tragrahmens (2) fest verbunden. Dieser Schenkel verläuft zur Längsachse des Zylinderblocks (3) parallel. Der Zylinderblock (3) ist mit dem anderen, der Antriebseinheit abgewandten, abgewinkelten Schenkel des Tragrahmens (2) mit der der Antriebseinheit abgewandten Stirnfläche fest verbunden. Vorzugsweise besteht der Tragrahmen (2) aus Blechmaterial, insbesondere Stahlblech, und ist ein durch Umformtechniken gefertigter Teil.

**Fig. 3****EP 1 785 628 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolbenverdichter, vorzugsweise für gasförmige Medien, insbesondere Luft, bestehend aus einem in einem Zylinderblock bewegbaren Kolben, der mit einer, vorzugsweise zur Längsachse des Zylinderblocks rechtwinkelig angeordneten, Antriebseinheit, vorzugsweise einem Elektromotor, verbunden ist.

[0002] Derartige Kolbenverdichter werden üblicherweise in Kraftfahrzeugen verwendet, um bei Reifenpannen den Reifen nachzupumpen.

[0003] Es sind flüssige Dichtmittel bekannt, die mit Hilfe der vom Kolbenverdichter geförderten Luft in den Reifen gepumpt werden und kleine Löcher abdichten.

[0004] Es sind auch Ersatzräder bekannt, die im Automobil ohne Luftdruck in einem zusammengefalteten Zustand gelagert werden und mittels eines Kolbenverdichters vor oder nach der Montage auf Betriebsdruck, aufgepumpt werden.

[0005] Derartige Kolbenverdichter sind aber auch mit oder ohne Gehäuse fest im Automobil eingebaut, um andere Druckluft betriebene Elemente zu betreiben, wie Sitzverstellungen, Sitzfederung bei Schwingsitzen, Luftfederung, Schiebedächer, Cabrioletverdecke und dergleichen.

[0006] Derartige fest eingebaute Kolbenverdichter werden auch zum Befüllen von Reifen während der Fahrt benutzt, wobei ein oder mehrere Kolbenverdichter mittels Leitungssystem, Druckspeichertanks, Ventilen und drehbaren Druckluftübertragungselementen mit den Rädern verbunden sind.

[0007] Je nach Verwendungsart können Kolbenverdichter auch in einem Außengehäuse, montiert sein und mit Anschlusskabel und Stecker, Anschlussschlauch, Manometern und Druckluftanschlüssen ausgestattet sein.

[0008] Benützer von Kolbenverdichtern sind im Pannenfall darauf angewiesen, möglichst schnell den defekten Reifen oder das zusammengefaltete Ersatzrad aufzupumpen. Hierbei ist dem Stromverbrauch des Kolbenverdichters durch die Strombegrenzung der in Fahrzeugen üblichen Steckdosen oder durch die Installation und Polklemmen sowie der Verkabelung eine Grenze gesetzt, so dass bei Ausnutzung des maximal verfügbaren Stromes der Wirkungsgrad des Kolbenverdichters die Aufpumpzeit bestimmt.

[0009] Für einen Schutz gegen Verbrennungen während oder nach dem Pumpvorgang beim Benützer ist eine gute Kühlung und/oder eine Abdeckung der Verdichterteilebauteile vorteilhaft.

[0010] Es werden bei großen Fahrzeuggewichten, wie Lastkraftwagen, Transportern und Geländefahrzeugen sowie Luxuslimousinen, vermehrt große Bereifungen verwendet. Naturgemäß werden für große Fahrzeugbereifungen große Luftmengen und/oder große Luftdrücke benötigt. Bei diesen Fahrzeugtypen erfordert die Verwendung von herkömmlichen Kolbenverdichtern über-

gebühr lange Reifenfüllzeiten.

[0011] Sehr große Bereifungen für Nutzfahrzeuge, wie Transporter, benötigen sehr hohe Luftdrücke bei gleichzeitig hohen Reifenvolumen. Herkömmliche Kolbenverdichter weisen derart lange Reifenfüllzeiten auf, dass es auf Grund der dann eintretenden lange anhaltenden Hitzeentwicklung zur Zerstörung der Kolbenverdichter kommt.

[0012] Bedingt durch die knappen Stauräume im Bordwerkzeuggesteckbereich besteht die Anforderung, Kolbenverdichter bereitzustellen, die bei etwa gleicher Baugröße und gleicher kompakter Bauform auch bei Fahrzeugen mit großdimensionierter Bereifung zu akzeptablen Reifenfüllzeiten führen, also wesentlich höhere Leistung bei etwa gleichem Bauvolumen aufweisen.

[0013] Kolbenverdichter werden auch als Luftpumpen bezeichnet.

[0014] Derartige Kolbenverdichter sind in verschiedenen Ausführungen verfügbar.

[0015] Es sind verschiedene Kolbenverdichter bekannt, wie beispielsweise aus der DE 199 03 025. Diese Ausführungen weisen Leistungen auf, die für das Aufpumpen von Fahrzeugreifen in Personenkraftwagengröße geeignet sind. Eine Leistungssteigerung durch Vergrößern der Dimensionierungen, wie Hubraumvergrößerung oder Drehzahlerhöhung, führt zu größeren Bauformen und zu Überhitzung der Bauteile, da die Oberfläche der Bauteile nicht im Verhältnis mit dem Volumen steigt.

[0016] Derartige Kolbenverdichter weisen auch lediglich die Möglichkeit auf, die Teile des Verdichters und des Motors durch natürliche Konvektion zu kühlen. Eine wirksame Kühlung durch Zwangskühlung mittels kalter Umgebungsluft, die gezielt an den heißen Bauteilen entlang geführt wird, ist nicht vorgesehen. Derart gebaute Kolbenverdichter erreichen daher insbesondere bei lang andauerndem Betrieb sehr hohe Temperaturen, die einen Aufbau aus metallischen Teilen oder den Einsatz hochtemperaturbeständiger Kunststoffe erfordern würden. Diese Produkte sind daher teuer. Im Allgemeinen sind solche Produkte daher nur für den wenige Minuten dauernden Kurzzeitbetrieb ausgelegt. Zum Schutz vor Berührung der heißen Bauteile ist die Verwendung umschließender Gehäusekapselungen nötig, die andererseits die natürliche Konvektionskühlung behindern.

[0017] Durch das bei Konvektionskühlung bedingte Ansteigen der Bauteilumgebungstemperatur wird heiße Luft durch das Ansaugventil gesaugt. Da heiße Luft aber ein höheres Volumen hat, lässt die Wirkung des Kolbenverdichters während der Betriebszeit nach und der Wirkungsgrad des Produktes fällt, wodurch bei der durch die Fahrzeuginstallation vorgegebene maximalen elektrische Leistung die Reifenfüllzeit zu lange wird.

[0018] Zur Beseitigung dieses Mangels werden Verdichter mit Kühleinrichtungen gebaut. Eine beispielhafte Ausführung dieser Art ist in DE 44 29 098 offenbart. Bei der dort gezeigten Ausführungsform wird ein Teil des verdichteten Mediums zur Innenkühlung benutzt.

[0019] Nachteil dieser Ausführungsform ist, dass die

Menge der Kühlluft im Wesentlichen nur etwa der Menge der geförderten Luft entspricht, die Wirkung der Kühlung daher sehr gering ist.

[0020] Weiterer Nachteil dieser Ausführungsformen ist, dass die Zylinderblöcke bei einer Ausweitung der Leistungsdaten auf große Räder die im Urformverfahren, typischerweise Druckguss, herzustellenden Teile hohen Materialverbrauch aufweisen und somit teuer sind.

[0021] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, einen Kolbenverdichter der eingangs genannten Art zu schaffen, der einerseits die oben aufgezeigten Nachteile vermeidet und der andererseits unter etwa Beibehaltung der Baugröße sowohl eine höhere Fördermenge als auch einen besseren Wirkungsgrad aufweist.

[0022] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst.

[0023] Der erfindungsgemäße Kolbenverdichter ist dadurch gekennzeichnet, dass zur mechanischen Verbindung der Antriebseinheit und dem Zylinderblock ein, mindestens nach einer Seite offener, im wesentlichen L-förmig ausgebildeter, Tragrahmen mit mindestens einem Durchbruch für eine Antriebswelle der Antriebseinheit vorgesehen ist, wobei die Antriebseinheit mit der dem Zylinderblock zugewandten Stirnseite mit einem Schenkel des Tragrahmens fest verbunden ist und dass dieser Schenkel zur Längsachse des Zylinderblocks parallel verläuft und der Zylinderblock mit dem anderen, der Antriebseinheit abgewandten, abgewinkelten Schenkel des Tragrahmens mit der der Antriebseinheit abgewandten Stirnfläche fest verbunden ist. Mit der Erfindung ist es erstmals möglich einerseits ein wesentlich größeres Fahrzeugreifenvolumina in gleicher Zeit aufzupumpen und/oder höhere Reifendrucke zu bewältigen. Ferner werden durch die Erfindung längere Betriebszeiten für sehr große Reifen mit gleichzeitig hohen Drücken schadlos erreicht und andererseits wird ein preisgünstiger Aufbau ermöglicht.

[0024] So können mit dem erfindungsgemäßen Kolbenverdichter Drücke insbesondere über 5 bar erreicht werden, die im Betrieb für Lastkraftwagen von großer Bedeutung sind.

[0025] Ein weiterer gravierender Vorteil ist darin zu sehen, dass die im Betrieb auftretenden großen Kräfte, beispielsweise bei Zylinderbohrungen von 34 mm und Drücken von 6 bar, problemlos beherrscht werden.

[0026] Ein überraschender Vorteil der Erfindung ist weiters darin gelegen, dass eine wirtschaftliche und rationelle Fertigung gewährleistet ist.

[0027] Wegen der seltenen Benützung von Kolbenverdichtern, die ja vornehmlich zur Reifenbefüllung im Pannenfall eingesetzt werden, ist die Verwendung eines sehr preiswerten, kompakten und leichten Produktes durch die Erfindung gewährleistet.

[0028] Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung schließt der Tragrahmen einen um ein Auslassventil angeordneten Luftpufferraum zumindest an einer Seite dicht ab. Etwaige Dichtungen, die aufgrund der hohen Temperaturen einem großen Verschleiß ausgesetzt werden somit vermieden. Vorteilhafterweise ergibt sich da-

durch eine Wartungsarmut im Betrieb bzw. ein wartungsfreier Betrieb.

[0029] Gemäß einem ganz besonderen Merkmal der Erfindung besteht der Tragrahmen aus Blechmaterial, insbesondere Stahlblech, und ist ein durch Umformtechniken gefertigter Teil. Dadurch ist der Vorteil gegeben, dass durch Verwendung von Blechmaterial insbesondere Stahl- oder Aluminiumblech bei geringstem Kosteneinsatz sowohl höchste Zug- und Druckkräfte übertragen werden können. Ferner erfolgt auch eine gute Wärmeleitung. Gleichzeitig ermöglicht die Verwendung von Blechmaterial durch kostengünstig verwirklichtbare dünne Wandstärken hohe Oberflächen für die Kühlung der Komponenten.

[0030] Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung weist der Tragrahmen, insbesondere der mit der Antriebseinheit verbundene Schenkel, Verstärkungen auf, die sich zwischen der Stirnseite der Antriebseinheit und dem abgewinkelten Schenkel des Tragrahmens erstrecken. Dadurch ergibt sich eine verbesserte, gezielte Kühlluftführung. Da ja warme Luft eine geringere Dichte aufweist, als kalte Luft ist daher insbesondere in der Ansaugluftführung eine geringe Aufheizung der Luft anzustreben.

[0031] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist der Tragrahmen Versteifungen durch Sicken und/oder Tiefziehungen und/oder Biegungen und/oder Prägungen auf. Auch durch diese Weiterbildung ist eine verbesserte Kühlung gewährleistet.

[0032] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Tragrahmen Durchbrüche und/oder Luftöffnungen zur Kanalisierung von Kühlluft auf. Dadurch wird eine gezielte Kühlluftführung ermöglicht, die eine Leistungssteigerung des Kolbenverdichters gewährleistet,

[0033] Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist im Bereich des Antriebswellenendes der Antriebseinheit eine mit der Welle verbundene Kurbel vorgesehen, auf der ein Lüfter angeordnet ist. Durch diese Ausgestaltung der Erfindung wird durch ein auf dem Excenter angebrachtes Lüfterrad die Kühlluftzufuhr auf die Hauptbauteile wesentlich verbessert.

[0034] Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist der Tragrahmen, insbesondere der mit der Antriebseinheit verbundene Schenkel einen U-förmigen Querschnitt auf, wobei der Kühlluftstrom vom Lüfter zu Kühlrippen erfolgt, die am Zylinderblock vorgesehen sind. Dadurch wird eine bestmögliche Kühlung der Verdichterbauteile gewährleistet. Hohe Temperaturen an Bauteilen, insbesondere an Dichtungen führen zu höherem Verschleiß, wodurch bei längerem Betrieb die Leistungsfähigkeit des Kolbenverdichters nachhaltig geschmälert wird. Dies wird durch diese Weiterbildung vermieden.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Tragrahmen mindestens einen Gummipuffer und/oder eine Lasche auf, der bzw. die zumindest zum Teil aus elastischem Material besteht und sich in einem Außengehäuse abstützt. Durch die elastische Ab-

stützung im Außengehäuse wird eine Geräuschminimierung erreicht.

[0036] Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist der Tragrahmen zwei oder mehrere Gummipuffer und/oder Laschen auf, die zumindest zum Teile aus elastischem Material bestehen und mittels denen der Tragrahmen im Außengehäuse eingespannt ist. Wie bereits erwähnt, ist dadurch eine Geräuscharmheit erreichbar und darüber hinaus wird auch eine Vibrationsfreiheit für umliegende Bauteile erzielt.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der Tragrahmen einen Durchbruch auf, durch den ein aus dem Zylinderblock hervorragender Luftabgabestutzen führt. Durch diese einfache Konstruktion werden weitere Änderungen in der Konzeption der Gesamteinrichtung vermieden. Eine wirtschaftliche Fertigung ist dadurch gewährleistet.

[0038] Nach einer besonderen Weiterbildung weist der Tragrahmen zumindest eine Bohrung oder eine Bohrung mit Innengewinde auf, in der bzw. in dem ein Verbindungselement wie Schraube oder Niet vorgesehen ist, mittels dem der Zylinderblock, der ebenfalls zumindest eine Bohrung oder eine Bohrung mit Innengewinde aufweist, fest mit dem Tragrahmen verbunden ist. Derartige Verbindungen haben sich in der Praxis bestens bewährt und tragen zur wirtschaftlichen und rationellen Herstellung bei.

[0039] Gemäß einem weiteren besonderen Merkmal der Erfindung weist der Tragrahmen einen Flanschbereich auf, an dem die Antriebseinheit befestigt ist, wobei der Flanschbereich zumindest ein Langloch aufweist, in dessen Erstreckungsbereich die Position der Antriebseinheit zum Zylinderblock justierbar ist. Dadurch sind in einfachster Weise Herstellungstoleranzen auszugleichen.

[0040] Nach einem weiteren besonderen Merkmal der Erfindung weist der Tragrahmen im Flanschbereich der Antriebseinheit einen durchgehenden Steg auf, der abhängig von der gewünschten Position eines Pleuels vom oberen Totpunkt, entfernbar ist, wobei die Schnittkanten die Anschläge zu einer Flanschzentrierung der Antriebseinheit bilden.

[0041] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform näher erläutert, die jedoch nur beispielhaft und nicht einschränkend aufzufassen ist.

[0042] Es zeigen:

Fig. 1: eine isometrische Gesamtansicht des Kolbenverdichters im Gehäuse, durch die Mitte geschnitten,

Fig. 2: eine Gesamtseitenansicht des Kolbenverdichters im Gehäuse durch die Mitte geschnitten,

Fig. 3: eine isometrische Ansicht des Verdichters ohne Außengehäuse,

Fig. 4: eine isometrische Ansicht des Zylinderblocks

mit Pleuel.

Fig. 5: eine isometrische Detailansicht der Verbindung des Verdichterblocks mit dem Tragrahmen und des Anschlussstutzens,

Fig. 6: eine isometrische Detailansicht der Flanschzentrierung der Antriebseinheit in einer frühen Fertigungsstufe,

Fig. 7: eine isometrische. Detailansicht der Flanschzentrierung in einer mittleren Position,

Fig. 8: eine isometrische Detailansicht der Flanschzentrierung in einer dem oberen Totpunkt nahen Position und

Fig. 9: Eine isometrische Detailansicht der Flanschzentrierung in einer dem oberen Totpunkt fernen Position.

[0043] Es wird nun zuerst auf Fig. 1 und Fig. 2 Bezug genommen. Dargestellt sind alle wesentlichen Bauteile des Kolbenverdichters und die Einbausituation im Außengehäuse 1.

[0044] Eine Antriebseinheit 4, vorzugsweise ein Elektromotor mit oder ohne Getriebe, bewegt eine Pleuelwelle 5 auf der eine Pleuel 6 aufgedrückt und/oder mit einer Fixierung 30 in Form einer Schraube fixiert ist.

[0045] Auf der Pleuel 6 ist exzentrisch ein Pleuelbolzen 8 aufgeschraubt oder eingepresst, auf dem der Innenring eines Lagers 31 sitzt. Auf dem Außenring des Lagers 31 ist ein Pleuel 9 aufgedrückt, der wiederum eine Pleuelabdichtung 10 trägt, die in einer Pleuelbohrung 24 läuft, wobei die Pleuelabdichtung 10 mit einem Pleueldeckel 32 leicht beweglich befestigt ist. Die Pleuelabdichtung 10 bildet in Verbindung mit dem Pleueldeckel 32 ein Pleuelventil.

[0046] Durch die über die Pleuel 6 erzeugte Pleuelbewegung wird in bekannter Weise im Pleueltakt eine Förderung von Pleuel über Pleuelluftschlitze 20 entlang des Pleuels 9 und entlang der Pleuelabdichtung 10 durch Öffnungen im Pleueldeckel 32 in den Pleuelraum verursacht.

[0047] Durch einen auf der Pleuel 6, vorzugsweise einstückig, angebrachten Pleuel 7 wird die Förderung der Pleuel durch die Pleuelluftschlitze 20 unterstützt und im Bereich des Pleuels 9 ein geringer Überdruck erzeugt, der sicherstellt, dass die im Pleuelraum angesaugte Pleuel möglichst nicht durch heiße Bauteile vorgewärmt wird, wodurch gewährleistet ist, dass die Pleuel die höchstmögliche Dichte aufweist, um einerseits einen größtmöglichen Wirkungsgrad zu erhalten und andererseits die in den Pleuelraum durch die Pleuelluft eingebrachte Pleuelmenge zu minimieren.

[0048] Im Pleueltakt wird die Pleuel in an sich bekannter Weise über ein Pleuelventil 11 in einen Pleuelraum 12 gebracht, in dem Druckstöße der pleuelten

Luft abgebaut werden. Die hier vorhandene Druckluft wird über einen Luftabgabestutzen 13 mit halbwegs gleichmäßigem Druck an die Verbraucher abgegeben. Je nach Anwendung können Schlauchleitungen direkt mit dem Verbraucher verbunden sein oder Schlauchleitungen, Ventile, Manometer und anderes Zubehör in einem Stauraum 18 des Außengehäuses 1 gelagert werden.

[0049] Ein Zylinderblock 3 ist im Bereich des Puffer-raumes 12 auf dem der Antriebseinheit 4 gegenüber liegende Seite mit einem Tragrahmen 2 fest verbunden. Die Verbindung beider Teile erfolgt über mehrere Schraubenlöcher 29a, 29b mittels Schrauben oder Niete 28 (Fig. 4, 5) oder durch andere bekannte direkte niet-ähnliche Verbindungstechniken. Die Verbindung ist gegebenenfalls mit einem Dichtring 33 luftdicht abgedichtet.

[0050] Die im Verdichtertakt durch die Kompressionsarbeit auftretenden hohen Kräfte werden über den Zylinderblock 3 als Druckbelastung direkt in den Tragrahmen 2 eingeleitet, der diese Kräfte wiederum als Zugkräfte zum Flanschbereich der Antriebseinheit 4 weiterleitet.

[0051] Fig.3 zeigt den Tragrahmen 2 der winkelförmig ausgestaltet und aus Blechmaterial gefertigt ist. Zur optimalen Kraftleitung kann der Tragrahmen 2 mit seitlichen Verstärkungen 34 und Versteifungen 35a, 35b, 35c, 35d versehen werden. Durch diese schachtelförmige Ausgestaltung des Tragrahmens 2 ist dieser aus Blechmaterial mit wenig Abfall und dünnen Blechstärken mit sehr niedrigem Materialaufwand und somit niedrigen Kosten und niedrigem Produktgewicht herstellbar.

[0052] Durch die hohe Steifigkeit des Tragrahmens 2 ist sichergestellt, dass unter Belastung beim Arbeitshub nur eine sehr geringe Verbiegung der Konstruktion eintritt, wodurch sichergestellt wird, dass sich das Schadvolumen des Kolbenverdichters, das sich durch den Abstand des Kolbendeckels 32 zum im Zylinderblock 3 ausgebildeten Zylinderkopf im oberen Totpunkt ergibt, unter Belastung nicht wesentlich erhöht. Damit ist ein hoher Wirkungsgrad in allen Betriebspunkten, insbesondere bei hohem Druck gewährleistet.

[0053] Der Vorteil der hohen Steifigkeit und preisgünstigen Herstellbarkeit des Tragrahmens 2 erlaubt auch, die Länge des Pleuels 9 auf die größtmögliche durch das Außengehäuse 1 vorgegebene Länge auszudehnen. Ein langer Pleuel 9 weist nur eine geringe Schiefstellung, die durch die Pleuel 6 im Bereich der halben Hubhöhe entsteht, auf. Bei einer geringen Schiefstellung des Pleuels 9 wird der durch diesen Fehler entstehende Spalt zwischen der Kolbendichtung 10 und der Zylinderbohrung 24 so klein, dass er von der Dichtlippe der Kolbendichtung 10 ausgeglichen werden kann und dadurch Wirkungsgradverluste durch Leckagen vermieden werden.

[0054] Die seitlichen Verstärkungen 34 des Tragrahmens 2 dienen gleichzeitig zur Kanalisierung der vom Lüfter 7 geförderten Kühlluft, die dadurch einerseits durch die mit dem Außengehäuse 1 und einer Motorabdeckung 16 gebildeten Blende 36 über Kühlrippen 25 die

Verdichtungswärme aufnimmt und durch die Ausblasluftschlitze für die Verdichterluft 21 an die Außenluft abgibt und andererseits durch Luftkanäle 23a in den Motorinnenraum und durch Luftkanäle 23d und 23e entlang der Motoraußenfläche und in weiterer Folge durch Luftkanäle 23b, 23c und durch die Ausblasluftschlitze für die Motorluft 22 durch einen im Betrieb offenen Gehäusedeckel 17 an die Außenluft abgibt.

[0055] Gleichzeitig weisen die Verstärkungen 34 und die Versteifungen 35a, 35b, 35c, 35d hohe Oberflächen auf, die einerseits die durch den Zylinderblock 3 über die Befestigungsflächen an den Tragrahmen 2 übertragene Wärme und andererseits die über den Flansch der Antriebseinheit 4 an den Tragrahmen 2 abgegebene Wärme direkt der Kühlluft aussetzen und abführen.

[0056] Fig. 3 bis 5 zeigen den Kolbenverdichter ohne Außengehäuse 1. Die Befestigung des Zylinderblockes 3 durch die Schrauben oder Niete 28 ist an den Ecken des Tragrahmens platziert, der durch mittels Versteifungen 35d und 35c partiell die doppelte Materialstärke aufweist, um alle Verdichtungskräfte mit kurzen Hebelverhältnissen in den Tragrahmen 2 einzuleiten.

[0057] Um ein Einleiten der starken Vibrationen des Kolbenverdichters in das Außengehäuse 1 und damit örtliche Bruchgefahr des Gehäuses sowie allzu hohe Geräuschübertragung zu vermeiden, sind zwischen Tragrahmen 2 und Teilen des Außengehäuses 1 oder einer Motorabdeckung 16 Gummipuffer 27a, 27b, 27c, 27d eingesetzt.

[0058] In der Motorabdeckung 16 ist ein Gummipuffer 14 eingesetzt, der den Tragrahmen 2 in das Außengehäuse 1 drückt. Durch Verbinden der Motorabdeckung 16 mit dem Außengehäuse 1 wird die ganze Kolbenverdichtereinheit im umgebenden Außengehäuse 1 verspannt.

[0059] In der Motorabdeckung 16 ist ein elektrischer Schalter 15 eingesetzt, mit dem die Antriebseinheit 4 ein- und ausgeschaltet werden kann.

[0060] Um eine gleichmäßige Luftführung zu erreichen, die einen bestmöglichen Kühlwirkungsgrad erreicht, sind im Tragrahmen 2 weitere Luftöffnungen 26 eingebracht.

[0061] Der am Pleuel 6 angebrachte Lüfter 7 weist eine dem Befestigungspunkt des Pleuels 9 gegenüberliegenden Verdickung 37 auf, die einen Teil der durch den Pleuel 9 verursachten Unwucht ausgleicht.

[0062] Fig. 4 zeigt die Anordnung von Kühlrippen 25 am Zylinderblock 3. Die Kühlrippen 25 erstrecken sich über die ganze Länge des Zylinderblockes 3 und sind über den gesamten Umfang möglichst gleichförmig verteilt. Alle Kühlrippen 25 sind im Wesentlichen in Strömungsrichtung der Kühlluft angeordnet, so dass eine optimale Wärmeabgabe erfolgen kann.

[0063] Fig. 5 zeigt die Anordnung eines Luftabgabestutzens 13 durch den Tragrahmen 2. Einzelne Kühlrippen 25 und die Öffnung im Tragrahmen 2 sind so gestaltet, dass ein Kühlluftstrom entlang des Luftabgabestutzens 13 geführt wird, um die Temperaturbelastung eines

an diesem Abgabestutzen angebrachten Schlauches zu reduzieren.

[0064] Fig. 6 bis 9 zeigt die Positionierung einer Flanschzentrierung 38 der Antriebseinheit 4 auf dem Tragrahmen 2. Für einen bestmöglichen Wirkungsgrad ist die präzise Erreichung des oberen Totpunktes des Kolbens ausschlaggebend. Durch Langlöcher 39 im Tragrahmen 2 wird der Flansch 38 der Antriebseinheit 4 mittels Schrauben verbunden. Mittels Wahl der genauen Position kann eine Justierung des oberen Totpunktes vorgenommen werden.

[0065] Fig. 6 zeigt den Tragrahmen 2 in einem frühen Fertigungsstadium. Im Tragrahmen 2 ist ein partieller oder durchgehender Steg 40 angebracht, an der die Flanschzentrierung 38 nach Wahl in einer mittleren Position gemäß Fig. 7, in einer dem oberen Totpunkt nahen Position gemäß Fig. 8, oder in einer dem Totpunkt fernen Position gemäß Fig. 9 oder in einer beliebigen Position anschlägt. Dadurch ist die Flanschzentrierung 38 form-schlüssig mit dem Tragrahmen 2 geführt, wodurch eine Verschiebung der Position auch bei sich durch Vibration lösenden Schrauben der Flanschverbindung verunmöglicht wird.

Bezugszeichenliste:

[0066]

1	Außengehäuse
2	Tragrahmen
3	Zylinderblock
4	Antriebseinheit
5	Antriebswelle
6	Kurbel
7	Lüfter
8	Bolzen
9	Pleuel
10	Kolbendichtung
11	Auslassventil
12	Pufferraum
13	Luftabgabestutzen
14	Gummipuffer
15	Schalter
16	Motorabdeckung
17	Gehäusedeckel
18	Stauraum
19	Gummipuffer
20	Ansaugluftschlitze
21	Ausblasluftschlitze Verdichterluft
22	Ausblasluftschlitze Motorluft
23	Luftkanäle, 23a, 23b, 23c, 23d, 23e
24	Zylinderbohrung
25	Kühlrippen
26	Luftöffnungen
27	Gummipuffer 27a, 27b, 27c, 27d
28	Schrauben oder Nieten
29	Schraubenlöcher 29a, 29b
30	Fixierung

31	Lager
32	Kolbendeckel
33	Dichtring
5	34 Verstärkungen
	35 Versteifung 35a, 35b, 35c, 35d
	36 Blende
	37 Verdickung
	38 Flanschzentrierung
10	39 Langlöcher
	40 Steg

Patentansprüche

1. Kolbenverdichter, vorzugsweise für gasförmige Medien, insbesondere Luft, bestehend aus einem in einem Zylinderblock bewegbaren Kolben, der mit einer, vorzugsweise zur Längsachse des Zylinderblocks rechtwinkelig angeordneten, Antriebseinheit, vorzugsweise einem Elektromotor, verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur mechanischen Verbindung der Antriebseinheit (4) und dem Zylinderblock (3) ein, mindestens nach einer Seite offener, im Wesentlichen L-förmig ausgebildeter, Tragrahmen (2) mit mindestens einem Durchbruch für eine Antriebswelle (5) der Antriebseinheit (4) vorgesehen ist, wobei die Antriebseinheit (4) mit der dem Zylinderblock (3) zugewandten Stirnseite mit einem Schenkel des Tragrahmens (2) fest verbunden ist und dass dieser Schenkel zur Längsachse des Zylinderblocks (3) parallel verläuft und der Zylinderblock (3) mit dem anderen, der Antriebseinheit abgewandten, abgewinkelten Schenkel des Tragrahmens (2) mit der der Antriebseinheit abgewandten Stirnfläche fest verbunden ist.
2. Kolbenverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) einen um ein Auslassventil (11) angeordneten Luftpufferraum (12) zumindest an einer Seite dicht abschließt.
3. Kolbenverdichter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) aus Blechmaterial, insbesondere Stahlblech, besteht und ein durch Umformtechniken gefertigter Teil ist.
4. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2), insbesondere der mit der Antriebseinheit (4) verbundene Schenkel, Verstärkungen (34) aufweist, die sich zwischen der Stirnseite der Antriebseinheit (4) und dem abgewinkelten Schenkel des Tragrahmens (2) erstrecken.
5. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) Versteifungen (35) durch Sicken

und/oder Tiefziehungen und/oder Biegungen und/oder Prägungen aufweist.

6. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) Durchbrüche und/oder Luftöffnungen (26) zur Kanalisierung von Kühlluft aufweist. 5
7. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Antriebswellenendes der Antriebseinheit (4) eine mit der Welle verbundene Kurbel (6) vorgesehen ist, auf der ein Lüfter (7) angeordnet ist. 10
8. Kolbenverdichter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2), insbesondere der mit der Antriebseinheit (4) verbundene Schenkel einen U-förmigen Querschnitt aufweist, wobei der Kühlluftstrom vom Lüfter (7) zu Kühlrippen (25) erfolgt, die am Zylinderblock (3) vorgesehen sind. 15 20
9. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) mindestens einen Gummipuffer (27a, 27b, 27c, 27d) und/oder eine Lasche aufweist, der bzw. die zumindest zum Teil aus elastischem Material besteht und sich in einem Außengehäuse (1) abstützt. 25 30
10. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) zwei oder mehrere Gummipuffer (27a, 27b, 27c, 27d) und/oder Laschen aufweist, die zumindest zum Teile aus elastischem Material bestehen und mittels denen der Tragrahmen (2) im Außengehäuse (1) eingespannt ist. 35
11. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) einen Durchbruch aufweist, durch den ein aus dem Zylinderblock (3) hervorragender Luftabgabestutzen (13) führt. 40
12. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) zumindest eine Bohrung oder eine Bohrung mit Innengewinde (29) aufweist, in der bzw. in dem ein Verbindungselement wie Schraube oder Niet (28) vorgesehen ist, mittels dem der Zylinderblock (3), der ebenfalls zumindest eine Bohrung oder eine Bohrung mit Innengewinde aufweist, fest mit dem Tragrahmen (2) verbunden ist. 45 50
13. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) einen Flanschbereich aufweist, an dem die Antriebseinheit (4) befestigt ist, 55

wobei der Flanschbereich zumindest ein Langloch (39) aufweist, in dessen Erstreckungsbereich die Position der Antriebseinheit (4) zum Zylinderblock (3) justierbar ist.

14. Kolbenverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragrahmen (2) im Flanschbereich der Antriebseinheit (4) einen durchgehenden Steg (40) aufweist, der abhängig von der gewünschten Position eines Pleuels (9) vom oberen Totpunkt, entfernbar ist, wobei die Schnittkanten die Anschläge zu einer Flanschzentrierung (38) der Antriebseinheit (4) bilden.

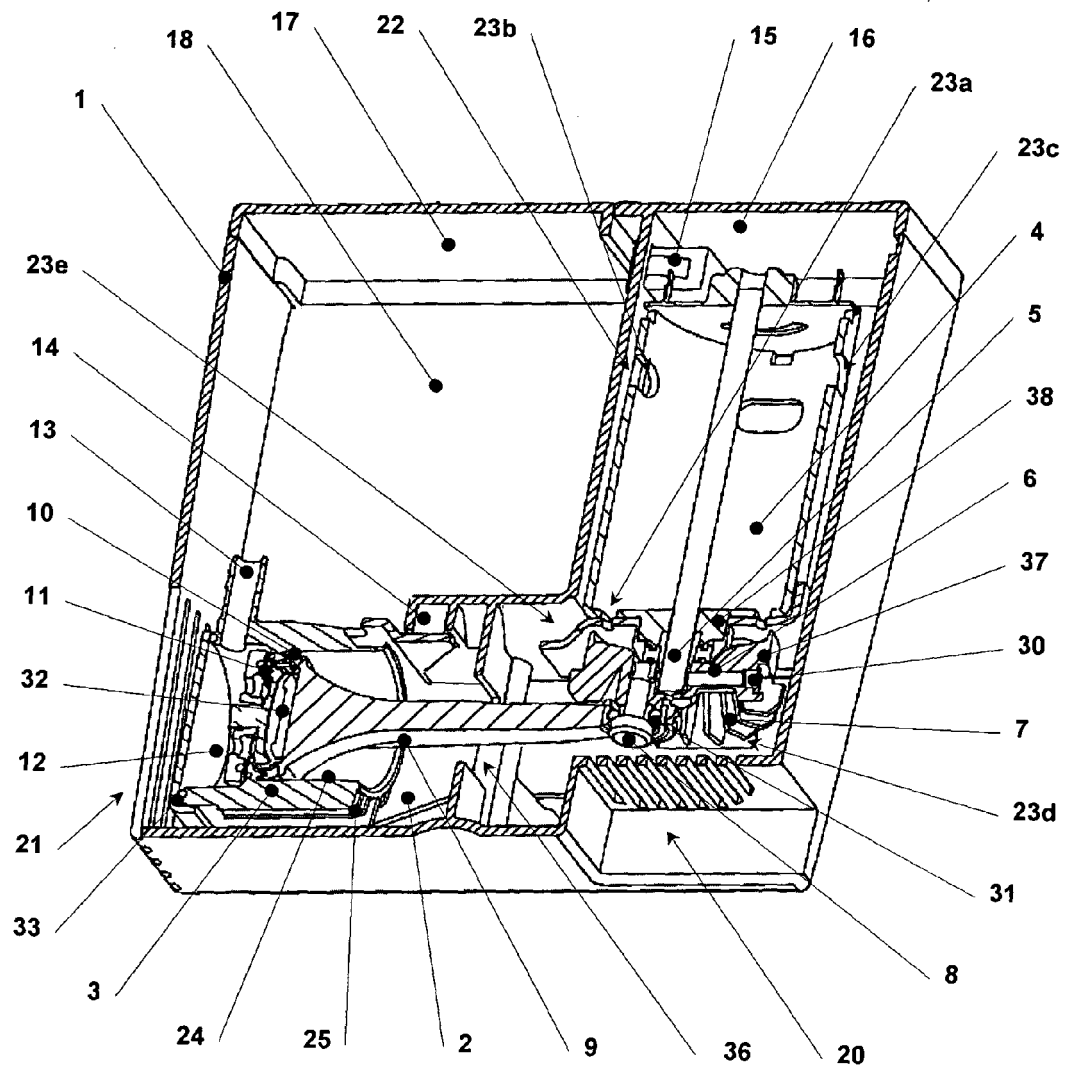


Fig. 1

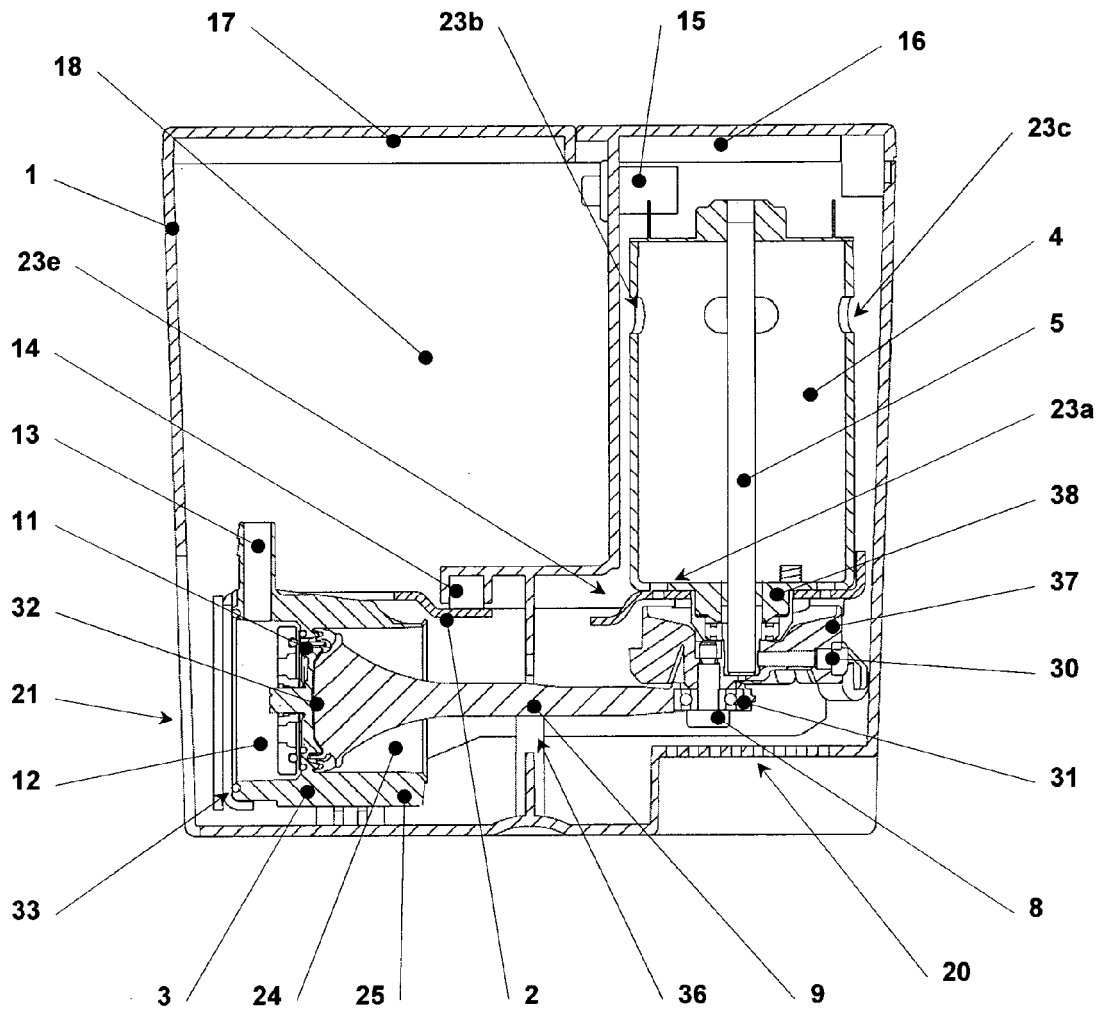


Fig. 2

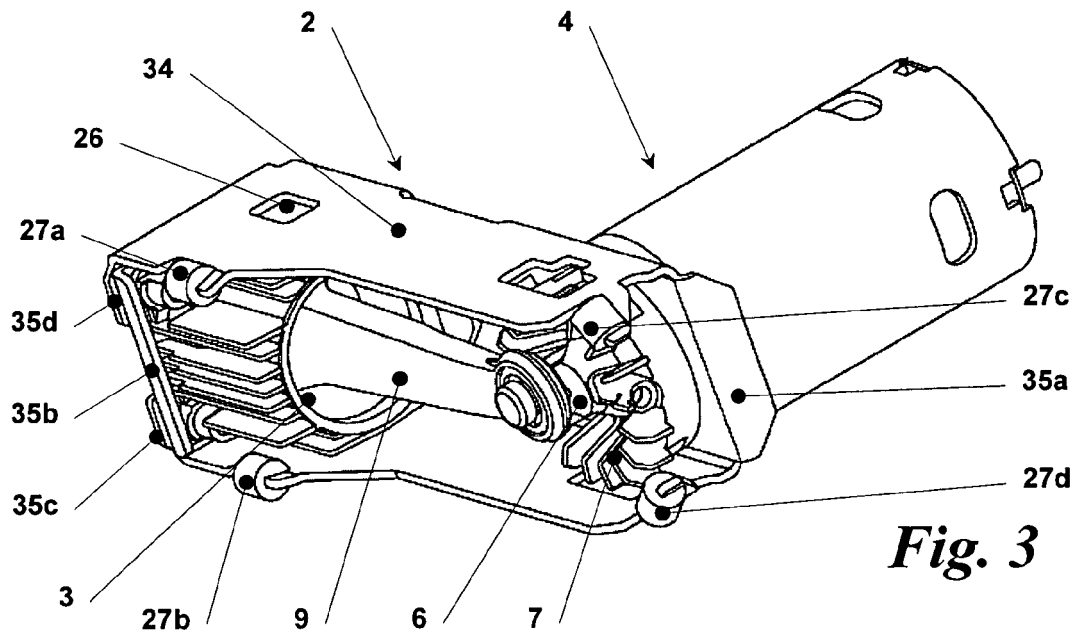


Fig. 3

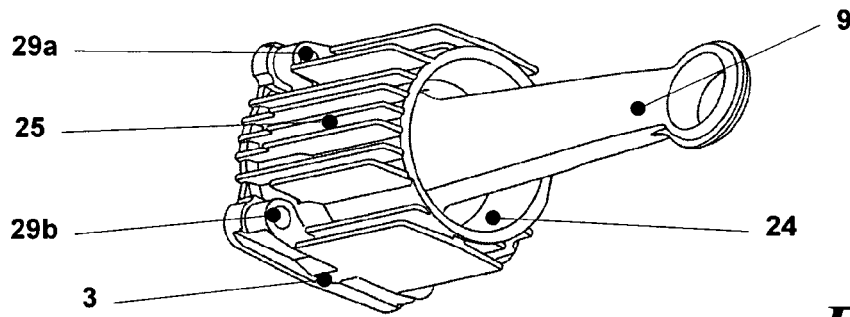


Fig. 4

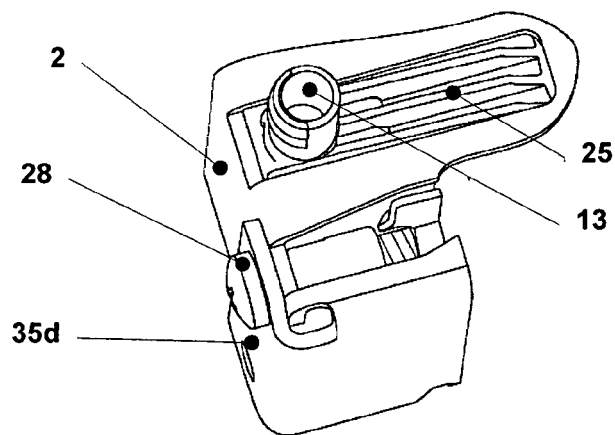


Fig. 5

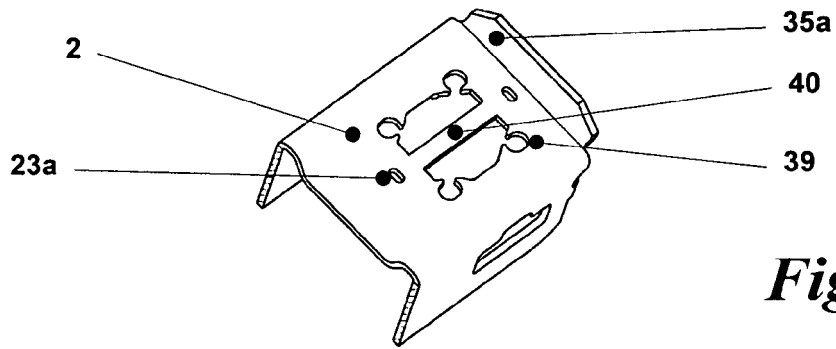


Fig. 6

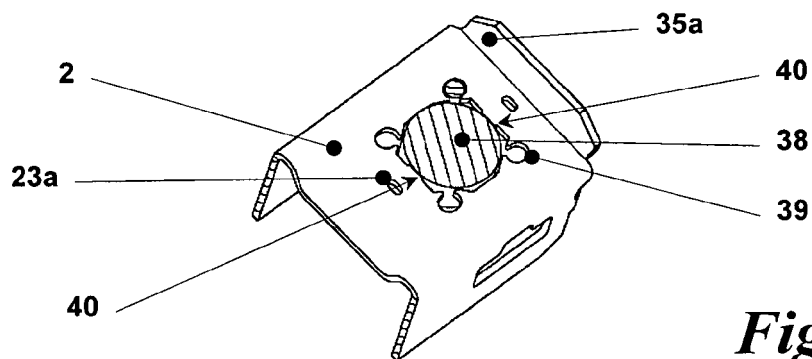


Fig. 7

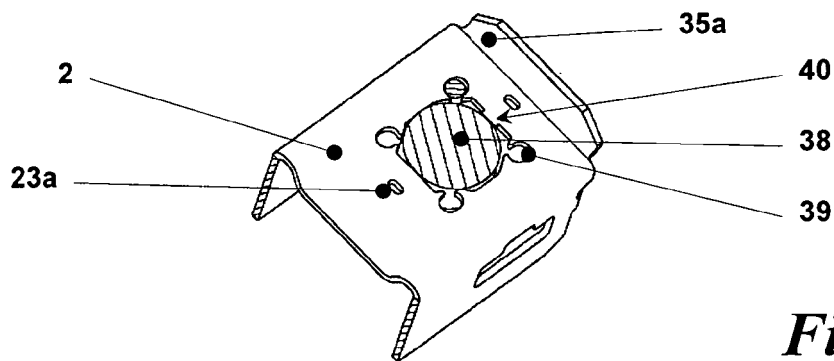


Fig. 8

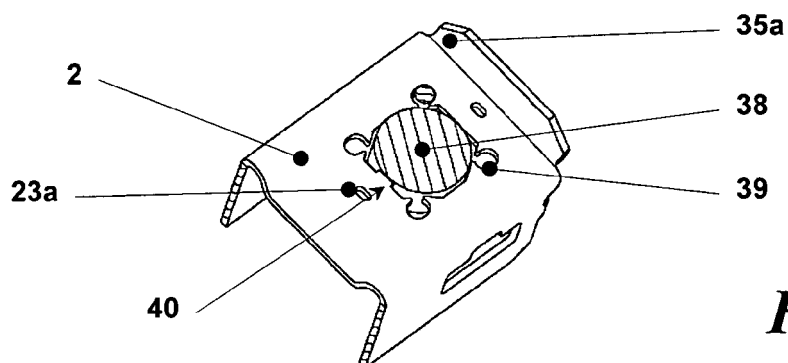


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 02 3413

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 93 09 135 U1 (JOU WEN SAN [TW]) 4. November 1993 (1993-11-04) * Abbildungen 1,2 *	1-14	INV. F04B39/12
X,P	EP 1 693 568 A (JHOU WEN-SAN [TW]) 23. August 2006 (2006-08-23) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
X	DE 44 29 097 A1 (THURNER BAYER DRUCKGUSS [DE]) 22. Februar 1996 (1996-02-22) * Abbildungen 1,2 *	1	
A	US 2005/089412 A1 (KWANG-TSAN CHEN [TW]) 28. April 2005 (2005-04-28) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * * Absatz [0019] *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2007	Prüfer Pinna, Stefano
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 : nichtschriftliche 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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P4C03)

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

EP 06 02 3413

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.

23-01-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9309135	U1	04-11-1993	KEINE
EP 1693568	A	23-08-2006	KEINE
DE 4429097	A1	22-02-1996	AT 163734 T 15-03-1998
			AT 163735 T 15-03-1998
			WO 9605429 A1 22-02-1996
			WO 9605430 A1 22-02-1996
			EP 0725897 A1 14-08-1996
			EP 0725898 A1 14-08-1996
			ES 2113211 T3 16-04-1998
			ES 2113212 T3 16-04-1998
US 2005089412	A1	28-04-2005	KEINE

EPO FORM P0461

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

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

- DE 19903025 [0015]
- DE 4429098 [0018]