

(19)



(11)

EP 3 030 790 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.01.2018 Patentblatt 2018/05

(51) Int Cl.:
F04D 25/16 ^(2006.01) **F01D 25/28** ^(2006.01)
F04D 29/052 ^(2006.01) **F04D 29/62** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14758844.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/068390

(22) Anmeldetag: **29.08.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/043879 (02.04.2015 Gazette 2015/13)

(54) GETRIEBEVERDICHTER UND VERFAHREN ZUR MONTAGE

GEARED COMPRESSOR AND ASSEMBLY METHOD

COMPRESSEUR À ENGRENAGE ET PROCÉDÉ DE MONTAGE

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

(30) Priorität: **25.09.2013 DE 102013219302**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2016 Patentblatt 2016/24

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **WEULE, Jan**
47269 Duisburg (DE)
• **JANZ, Fredi**
47445 Moers (DE)
• **SPANEL, Axel**
47228 Duisburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 381 129 WO-A1-2012/114555
WO-A1-2013/125512 US-A1- 2011 052 426

EP 3 030 790 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Getriebeverdichter umfassend ein Getriebe und mindestens einen als Turboverdichter ausgebildeten Verdichter, wobei das Getriebe zum Antrieb des Verdichters eine Verdichterantriebswelle, die drehmomentübertragend mit einem um eine Rotationsachse X drehbar ausgebildeten Impeller des Verdichters verbunden ist, wobei der Verdichter ein Gehäuse aufweist, wobei das Gehäuse Anformungen aufweist zum Abstützen an Auflagen des Getriebeverdichters. Weiterhin beschäftigt sich die Erfindung mit einem Verfahren zur Montage eines Getriebeverdichters, insbesondere eines Getriebeverdichters der eingangs definierten Art, wobei schrittweise zunächst ein Getriebe mit einem um eine Rotationsachse drehbaren Impeller des Getriebeverdichters drehmomentübertragend montiert bereitgestellt werden und anschließend ein Verdichtergehäuse in axialer Richtung derart an das Getriebe herangeführt wird, dass in axialer Endposition dieser Bewegung der Impeller von dem Verdichtergehäuse umgeben ist.

[0002] Getriebeverdichter der eingangs definierten Art sind bereits aus der deutschen Patentschrift DE 44 23 784 C2 bekannt. Die strömungsführenden Gehäuse von derartigen Getriebeverdichtern, die auch als Prozessgasradialturbinen bezeichnet werden, werden im Regelfall mit senkrechter Stutzenstellung ausgeführt. Das bedeutet, dass der Einlaufstutzen sich in vertikaler Richtung nach oben erstreckt und das zu verdichtende Fluid von oben nach unten in das strömungsführende Gehäuse bzw. an den Impeller heranströmt. Größere Abmaße des Verdichtergehäuses stellen bei der Montage eine Herausforderung dar, da eine gängige Montagemethode vorsieht, dass das Verdichtergehäuse über das Laufrad - also das Laufrad fortschreitend umgebend - an das Getriebe seitlich bzw. in axialer Richtung der Impellerrotationsachse, herangeführt wird. Hierbei bleibt zwischen dem Verdichtergehäuse und dem an dem Getriebe bereits angebrachten Impeller in der Regel ein Radialspiel von lediglich wenigen Millimetern, z.B. 5mm, so dass eine entsprechende genaue Führung dieser axialen Montagebewegung unter Baustellenbedingungen eine aufwendige Herausforderung bedeutet.

[0003] Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, den eingangs definierten Getriebeverdichter bzw. das eingangs definierte Montageverfahren derart weiterzubilden, dass die Montage des Verdichtergehäuses eines Getriebeverdichters auch unter Baustellenbedingungen sicherer erfolgen kann.

[0004] Aus der JP1320397A1 ist bereits eine Anordnung aus einem Antrieb und einem Verdichter bekannt, bei der ein Verdichtergehäuse auf einer gemeinsamen Grundplatte mit dem Antrieb befestigt ist. Aus der DE 4423784C2 ist ein Getriebeverdichter bekannt, bei dem ein Antrieb an dem Getriebegehäuse axial verschieblich angebracht ist.

[0005] Aus der EP-A-2381129 ist bereits ein Getriebe-

verdichter bekannt, der ein Getriebe (GE) und mindestens einen als Turboverdichter ausgebildeten Verdichter umfasst, wobei das Getriebe zum Antrieb des Verdichters eine Verdichterantriebswelle aufweist, welche Verdichterantriebswelle drehmomentübertragend mit einem um eine Rotationsachse drehbar ausgebildeten Impeller des Verdichters verbunden ist, wobei der Verdichter ein Verdichtergehäuse aufweist.

[0006] Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe wird ein Getriebeverdichter der eingangs genannten Art vorgeschlagen, der mittels der Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 fortgebildet ist. Weiterhin wird ein Montageverfahren gemäß dem unabhängigen Verfahrensanspruch vorgeschlagen. Die jeweils rückbezogenen Unteransprüche beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0007] In der Begriffswelt der Erfindung bedeutet die Richtungsangabe "axial" - wenn nicht anders angegeben - die axiale Richtung der Rotationsachse des eines Impellers des Verdichters der in dem Verdichtergehäuse angeordnet ist

[0008] Die erfindungsgemäße Ausbildung von Paaren von Anformungen an dem Verdichtergehäuse und Auflagern des Getriebeverdichters unter Zwischenanordnung von Lagerelementen, derart, dass die beschriebene axiale Bewegung im Rahmen der Montage derart geführt ist, dass ein Kollisionskontakt zwischen dem Verdichterlaufrad und dem Verdichtergehäuse nicht stattfinden kann, ermöglicht eine Montage auf der Baustelle mit dort einfach verfügbaren Mitteln, beispielsweise mittels eines weniger präzisen Autokrans. Diese Eigenschaften sind nicht nur bei Erstmontage durch den Lieferanten des Getriebeverdichters von Vorteil, sondern besonders vorteilhaft für Wartungsvorgänge, die ebenfalls eine Demontage des Verdichters erfordern können. Darüber hinaus ermöglichen die mit den Lagerelementen ausgestatteten Auflager bzw. Ausformungen ein Lösen des Verdichtergehäuses aus der Betriebsposition und ein Verschieben des Verdichtergehäuses, so dass bereits verschiedene Bauteile des Getriebeverdichters ohne vollständige Entfernung des Verdichtergehäuses hinreichend zugänglich für Wartungsarbeiten werden. Auf diese Weise ist es denkbar, dass eine Wartung oder Inspektion des Getriebeverdichters ohne entsprechende Hebevorrichtung stattfinden kann. Der erfindungsgemäßen Gleitlagung erlaubt eine Bewegung des Verdichtergehäuses aus einer Betriebsposition heraus in eine Serviceposition, in der das Verdichterlaufrad bzw. der Verdichterimpeller von außen für Wartungszwecke zugänglich ist und ein Verfahren des Verdichtergehäuses aus dieser Serviceposition heraus in die Betriebsposition.

[0009] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Getriebeverdichter zwei Lagerelemente umfasst, nämlich ein erstes Lagerelement zwischen einer ersten Anformung an dem Verdichtergehäuse und einer ersten Auflage des Getriebeverdichters sowie ein zweites Lagerelement zwischen einer zweiten Anformung und einer zweiten Auflage des Getriebeverdichters.

ters. Diese beiden Lagerelemente ermöglichen jeweils eine Bewegung des Verdichtergehäuses in Richtung der Rotationsachse des Impellers und sind bevorzugt radial beabstandet angeordnet, wobei die radiale Beabstandung derart orientiert ist, dass es einen Horizontalabstand zwischen der Rotationsachse und den Gleitlagern gibt, wobei auf jeder horizontalen Seite der Rotationsachse ein Lagerelement vorgesehen ist. Eine derartige Anordnung verhindert zuverlässig ein Kippen des Verdichtergehäuses um eine Achse parallel zur Rotationsachse und dient naturgemäß der vertikalen Abstützung der Gewichtskraft des Verdichtergehäuses.

[0010] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Lagerelemente jeweils mindestens ein Fixierelement aufweisen, mittels dessen die Axialposition feststellbar ist. Auf diese Weise können die Lagerelemente nicht nur zu Montagezwecken benutzt werden, sondern auch als reguläres Auflager zum Abfangen der Gewichtskraft und etwaiger Betriebsdrehmomente an dem Verdichtergehäuse im Betrieb. Zweckmäßig ist das jeweilige Lagerelement mit einer Verschiebevorrichtung versehen. Die Verschiebevorrichtung kann zweckmäßig als Gewindestange mit entsprechenden Elementen in Eingriff stehen, die bevorzugt Gewindebohrungen aufweisen, so dass beispielsweise ein Drehen der Gewindestange einen axialen Versatz des Verdichtergehäuses an dem jeweiligen Lagerelement bewirkt. Gleichzeitig ist eine derartige Verschiebevorrichtung mit Gewindevortrieb in axialer Bewegungsrichtung einfach fixierbar, beispielsweise mittels Kontermuttern oder einer sonstigen Verdrehsicherung an der Gewindestange. Alternativ kann auch eine Hydraulik für den Antrieb der axialen Verschiebung vorgesehen sein.

[0011] Insbesondere bei verhältnismäßig schweren Verdichtergehäusen ist es sinnvoll, wenn die Auflagerbestandteile jeweils einer Stütze sind, die an einer Grundplatte des Getriebeverdichters sich abstützend befestigt sind, an welcher Grundplatte sich auch das Getriebe sich abstützt bzw. befestigt ist.

[0012] Zweckmäßig ist das Auflager nicht direkt an einem Gehäuse des Getriebes - z.B. an einer Seitenwand - befestigt, so dass es aufgrund der Gewichtskraft des Verdichtergehäuses nicht zu einer Verformung des Getriebegehäuses und damit zu einem etwaigen Versatz der Verdichterwellen kommen kann.

[0013] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass an dem Verdichtergehäuse oder der Grundplatte vertikal unter der Rotationsachse eine Mittenführung vorgesehen ist, welche mit einer an dem Getriebe oder der Grundplatte befestigten Führungsführung derart ausgebildet ist, dass eine horizontale Bewegung in radialer Richtung des Verdichtergehäuses blockiert ist. Eine zusätzliche Funktion dieser Mittenführung besteht vorteilhaft darin, dass die Führungsführung derart ausgebildet ist, dass eine axiale Beweglichkeit der Mittenführung in der Führungsführung auf relative Wärmedehnungen der Komponenten des Getriebeverdichters beschränkt ist. Auf diese Weise ist nicht nur eine

Axialbewegung des Verdichtergehäuses in größerem Ausmaß als die relative Wärmedehnung blockiert, sondern auch verhindert, dass das Verdichtergehäuse relativ zu den übrigen Bestandteilen des Getriebeverdichters um eine Achse senkrecht zur Rotationsachse drehbar bzw. kippbar ist. Das Verkippen ist deswegen verhindert, weil in Zusammenwirkung mit der axialen Fixiermöglichkeit der Gleitlager mit der Blockade einer Axialbewegung in der Mittenführung eine räumliche Dreipunkte-Fixierung des Verdichtergehäuses gegeben ist.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Montage hat den Vorteil, dass zunächst das Verdichtergehäuse in sicherem axialen Abstand zu dem bereits an dem Getriebe mittels einer Antriebswelle angebrachten Impeller mit seinen Anformungen auf die Auflager aufgesetzt werden kann. Mittels der durch das paarweise Aufsetzen der Anformungen des Getriebeverdichtergehäuses auf die Auflager unter Zwischenanordnung der erfindungsgemäßen Lagerelemente entstehenden beiden lagernden Führungen ist das Verdichtergehäuse einerseits zunächst sicher vertikal mit seiner Gewichtskraft abgestützt und andererseits in axiale Richtung bewegbar, so dass eine Axialbewegung mit fortschreitender zunehmender Umgebung des Impellers durch das Verdichtergehäuse ohne Verwendung eines besonders präzise arbeitenden Kranes möglich wird.

[0015] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass nach der Annäherung des Verdichtergehäuses an das Getriebe unter Lagerung mittels der Gleitlager und Erreichen der axialen Endposition die Lagerelemente mittels jeweils zugehöriger Fixiervorrichtungen in ihrer axialen Position festgestellt werden. An den Lagerelementen bzw. Gleitlagern können Vorkehrungen bzw. Formelemente ausgebildet sein, die ein Verkippen des Verdichtergehäuses senkrecht zur Rotationsachse abstützen. Vorteilhaft ist nach der Verlagerung des Verdichtergehäuses in die axiale Endposition vorgesehen, diese eine Kippbewegung des Verdichtergehäuses während der Axialbewegung verhindernden Formelemente derart zu verändern, dass die Abstützung gegen das Kippen deaktiviert ist. Beispielsweise können diese Formelemente Schrauben oder Gewindestangen aufweisen, deren Verdrehen dazu führt, dass nicht mehr gegen eine entsprechende Kippbewegung an dem Gleitlager abgestützt ist. Diese Deaktivierung der Kippverhinderung erfolgt vorteilhaft nach einem Verfahrensschritt der Fixierung einer Mittenführung vertikal unterhalb der Rotationsachse an dem Verdichtergehäuse in einer Führungsführung in axialer Richtung, so dass die Kippverhinderung von der Mittenführung im Betrieb übernommen ist.

[0016] Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines speziellen Ausführungsbeispiels hinsichtlich des Getriebeverdichters und anhand desselben Ausführungsbeispiels auch hinsichtlich des erfindungsgemäßen Montageverfahrens unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine dreidimensionale Darstellung von für die

- Erfindung relevanter Bauelemente des Getriebeverdichters unter Illustration des Montageverfahrens,
- Figur 2 eine schematische perspektivische Darstellung eines Details der Figur 1 aus anderer Sichtrichtung gemäß Perspektive II der Figur 1 und
- Figur 3 eine perspektivische schematische Darstellung von Details der Gleitlagerung und Mittenführung gemäß Perspektive III der Figur 1.

[0017] Figur 1 zeigt eine perspektivische schematische Wiedergabe von Bauteilen des erfindungsgemäßen Getriebeverdichters GCO, die für die Erfindung bedeutsam sind. Bauteile von untergeordneter Bedeutung oder ohne Bedeutung für die Erfindung sind entweder nur symbolisch angedeutet oder nicht dargestellt. Im Zusammenhang mit der Erfindung sind geometrische Angaben, wie axial, radial, Umfangsrichtung, tangential stets auf die eine Rotationsachse X eines Impellers IMPCO eines Verdichters CO1 bezogen - wenn nicht anders angegeben.

[0018] Der in Figur 1 dargestellte Getriebeverdichter GCO umfasst ein Getriebe GE (welches nur mit einem Gehäuseunterteil wiedergegeben ist) und einen hier beispielhaft wiedergegebenen Verdichter CO1 (der hier nur als Verdichtergehäuse CASCO und symbolisch angedeutet als Impeller IMPCO dargestellt ist).

[0019] Neben den beispielhaft dargestellten Verdichter CO1 werden in der Regel von dem Getriebe GE weitere Verdichter angetrieben. Bei der hier dargestellten Ausführung des Getriebeverdichters GCO ist es vorgesehen, dass neben dem dargestellten Verdichter CO1 ein weiterer Verdichter neben dem Getriebe GE angeordnet ist und auf der von dem Betrachter der Figur 1 abgewendeten Seite des Getriebes GE ebenfalls zwei Verdichter vorgesehen sind, wobei alle Verdichter von dem gemeinsamen Getriebe GE angetrieben werden. Wie bereits eingangs erläutert, ist es ein wesentliches Merkmal eines Getriebeverdichters GCO, dass es ein zentrales Getriebe GE gibt, welches verschiedene Abtriebswellen aufweist, die dem Antrieb verschiedener Verdichter dienen.

[0020] Der Getriebeverdichter GCO weist eine Grundplatte BP auf, an der das Getriebe GE und der Verdichter CO1 befestigt und vertikal abgestützt sind. Ein bevorzugtes Anwendungsfeld der Erfindung sind Verdichter CO1, die ein derart schweres Verdichtergehäuse CASCO aufweisen, das es entweder besondere Verstärkungsmaßnahmen an dem Getriebe GE erfordern würden, würde man das Gehäuse CASCO an dem Getriebe GE direkt befestigten oder es zu Verformungen an dem Gehäuse des Getriebes GE führen, die sich ungünstig auf die korrekte Lage der Abtriebswellen bzw. der Wellen der Verdichter CO1 auswirken würden und damit auch in dem Getriebe GE an Zahnrädern zu Eigentümlichkeiten an dem jeweiligen Tragbild der Zahnräder führen würden. Um diese Beeinträchtigungen zu

vermeiden ist es in Figur 1 vorgesehen, dass das Verdichtergehäuse CASCO sich mittels Anformungen SUPCAS1, SUPCAS2 vertikal an Auflagern SUP1, SUP2 beidseitig der Rotationsachse X abstützt, welcher Auflager SUP1, SUP2 sich direkt an der Bodenplatte BP abstützen und dort befestigt sind.

[0021] Im Einzelnen sind in der Figur 1 die Anformungen SUPCAS1, SUPCAS2 in der dargestellten Perspektive rechts der Rotationsachse X als erste Anformungen SUPCAS1 und links der Rotationsachse X als zweite Anformungen SUPCAS2 vorgesehen. Während des Montageverfahrens sind jeweils zwei erste Anformungen SUPCAS1 und zwei zweite Anformungen SUPCAS2, die jeweils axial hintereinander angeordnet sind, das Verdichtergehäuse CASCO vertikal abstützend im Eingriff. Diese axial doppelte Abstützung dient der Verhinderung eines Kippens des Verdichtergehäuses CASCO um eine Achse senkrecht zur Rotationsachse X. Um eine statische Überbestimmung in der Endposition aus dem Zusammenwirken von Auflagen SUP1, SUP2 und Anformungen SUPCAS1, SUPCAS2 zu verhindern, wird von den beiden axial hintereinander angeordneten abstützenden Anformungen SUPCAS1, SUPCAS2 entlastet durch Einfahren eines Unterstützungsstempels SST1, SST2.

Die Absicherung gegen ein Verkippen des Verdichtergehäuses CASCO übernimmt stattdessen eine Führungsführung GG einer vertikal unter der Rotationsachse X befindlichen Mittenführung MGCO des Verdichtergehäuses CASCO, welche das Verdichtergehäuse CASCO relativ zu der Grundplatte BP bzw. dem Getriebe GE nicht nur in radialer Richtung zentriert, sondern auch eine Bewegungsfreiheit in axialer Richtung bis auf eine Wärme-relativdehnung (die zuvor rechnerisch bestimmt worden ist) einschränkt. In Zusammenwirken mit den beidseitig der Rotationsachse X befindlichen Anformungen SUPCAS1, SUPCAS2 und Auflagern SUP1, SUP2 verhindert die damit verwirklichte Dreipunktlagerung wirksam ein Kippen des Verdichtergehäuses CASCO um eine Achse senkrecht zur Rotationsachse X.

[0022] Im Einzelnen sieht das Montageverfahren nach der Erfindung vor, dass in einem ersten Schritt ST1 das zum Beispiel etwa 12 Tonnen schwere Verdichtergehäuse CASCO mittels eines Krans in senkrechter Ausrichtung mit den an dem Verdichtergehäuse CASCO vorgesehenen Anformungen SUPCAS1, SUPCAS2 auf den Auflagern SUP1, SUP2 aufgesetzt wird. Im Einzelnen wird zunächst eine jeweils als Gleitlagereinheit SU1, SU2 ausgebildete Lagereinheit BE an den Auflagern SUP1, SUP2 befestigt. Die Gleitlagereinheit SU1 umfasst eine Gleitfläche SLS, die auf einer Kontaktfläche CSF des jeweiligen Auflagers SUP1, SUP2 zu gleiten vermag. Die Gleitlagereinheit SU1, SU2 umfasst außerdem eine vertikale Anpassplatte VP, mittels derer die Höhenausrichtung des Verdichtergehäuses CASCO bestimmt wird. Schließlich dient ein U-förmiger Halter HO dazu, die Anformung SUPCAS1, SUPCAS2 unter vertikaler Zwischenanordnung der vertikalen Anpassplatte VP an der

Gleitlagereinheit SU1, SU2 zu befestigen. Nach erfolgter vertikaler Absenkung des Verdichtergehäuses CASCO auf die Gleitlagereinheiten SU1, SU2 werden die Gleitlagereinheiten SU1, SU2 an den entsprechenden Auflagern SUP1, SUP2 gelöst und es erfolgt eine axiale Bewegung des Verdichtergehäuses CASCO auf das Getriebe GE im Rahmen des zweiten Schrittes ST2. Diese axiale Bewegung erfolgt mittels des als Gewindestange ausgebildeten Fixierelementes FE1, FE2 auf beiden Seiten der Rotationsachse X, wobei auf der Gewindestange des Fixierelementes FE1, FE2 Muttern verdreht werden, die in der jeweiligen axialen Anlage für einen Vortriebe des Verdichtergehäuses CASCO sorgen. In der axialen Endlage, in der der Impeller IMPCO radial von dem Verdichtergehäuse CASCO vollständig umgeben ist, werden die Muttern an den Fixierelementen FE1 dazu genutzt, die axiale Lage des Verdichtergehäuses CASCO festzulegen. Damit es nicht zu einer Überlastung der Gleitlagereinheiten SU1, SU2 kommt, können diese mittels eines - bevorzugt bereits auf der Baustelle vorhandenen - Kranes mittels an dem Verdichtergehäuse CASCO vorgesehenen Anhängeseilen LH entlastet werden. Eine derartige Entlastung stellt so gut wie keine Anforderungen an die Präzision des dafür genutzten Kranes.

[0023] In der axialen Endposition des Verdichtergehäuses CASCO werden die beidseitigen Gleitlagereinheiten SU1, SU2 axial mittels der Fixierelemente FE1, FE2 gesichert und zusätzlich mittels weiterer Befestigungselemente CS an den Auflagern SUP1, SUP2 befestigt.

[0024] In der axialen Endlage befindet sich ein vertikal unter der Rotationsachse X am unteren Ende des Verdichtergehäuses CASCO befindlicher Mittenführungsnocken in einer ebenfalls an diesem Ort angeordneten Führungsführung GG des Getriebeverdichters GCO, wobei die Führungsführung GG Verstellelemente AE aufweist, die eine exakte Ausrichtung der Mittenführung MGCO in horizontaler Richtung senkrecht zur Rotationsachse X ermöglichen. Im Einzelnen sind diese Verstellelemente AE mit Gewinden stufenlos auf diese Horizontalausrichtung einstellbar.

[0025] Zusätzlich weist die Führungsführung GG ein in axialer Richtung die Mittenführung MGCO fixierendes Joch YK auf, das mittels einer Anpassplatte AP das Spiel der Mittenführung MGCO in der Führungsführung GG in axialer Richtung auf die Erfordernisse der relativen Wärmedehnung beschränkbar macht. Mittels der unteren Mittenführung MGCO und der fixierten Gleitlagereinheiten SU1, SU2 ist das Verdichtergehäuse CASCO in drei Punkten räumlich fixiert, so dass ein ungewolltes Verkippen ausgeschlossen ist. Dies ermöglicht es, die Zusatzstützen SST1, SST2 derart zu verkürzen, dass diese Verkippsicherung deaktiviert ist. Anschließend wird unter anderem auf der Seite des Getriebes GE das Verdichtergehäuse CASCO verschlossen, so dass die Öffnung OP, durch die der Impeller IMPCO axial eingeführt worden ist, betriebsfertig verschlossen ist.

Patentansprüche

1. Getriebeverdichter (GCO) umfassend ein Getriebe (GE) und mindestens einen als Turboverdichter ausgebildeten Verdichter (CO1),
wobei das Getriebe (GE) zum Antrieb des Verdichters (CO1) eine Verdichterantriebswelle (COSH) aufweist, welche Verdichterantriebswelle (COSH) drehmomentübertragend mit einem um eine Rotationsachse (X) drehbar ausgebildeten Impeller (IMPCO) des Verdichters (CO1) verbunden ist,
wobei der Verdichter (CO1) ein Verdichtergehäuse (CASCO) aufweist,
wobei das Verdichtergehäuse (CASCO) Anformungen (SUPCAS1, SUPCAS2) aufweist, zum Abstützen an Auflagern (SUP1, SUP2) des Getriebeverdichters (GCO), **dadurch gekennzeichnet, dass**
zwischen den Anformungen (SUPCAS1, SUPCAS2) und den Auflagern (SUP1, SUP2) Lagerungselemente (BE) relativverschieblich vorgesehen sind, die derart ausgebildet sind, dass das Verdichtergehäuse (CASCO) in Axialrichtung der Rotationsachse (X) verschieblich gelagert ist.
2. Getriebeverdichter (GCO) nach Anspruch 1, wobei die Anformungen (SUPCAS1, SUPCAS2) und Auflager (SUP1, SUP2) paarweise miteinander jeweils mindestens ein Lagerungselement bilden.
3. Getriebeverdichter (GCO) nach Anspruch 1, wobei zwischen den Anformungen (SUPCAS1, SUPCAS2) und den Auflagern (SUP1, SUP2) die paarweise einander zugeordnet sind jeweils mindestens ein Lagermodul vorgesehen ist, welches das Lagerungselement zur Relativ-Verschieblichkeit umfasst.
4. Getriebeverdichter (GCO) nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Lagerungselemente zur Relativ-Verschieblichkeit jeweils als Gleitlager (SB1, SB2) ausgebildet sind.
5. Getriebeverdichter (GCO) nach Anspruch 4, wobei zwei Lagerungselemente (BE) mit jeweils mindestens einem Gleitlager (SB1, SB2) vorgesehen sind, nämlich ein erstes Gleitlager (SB1), zwischen einer ersten Ausformung (SUPCAS1) und einem ersten Auflager (SUP1) und ein zweites Gleitlager (SB2) zwischen einer zweiten Anformung (SUPCAS2) und einem zweiten Auflager (SUP2).
6. Getriebeverdichter (GCO) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Verdichtergehäuse (CASCO) eine Öffnung (OP) aufweist seitens des Getriebes (GE), die derart ausgebildet ist, dass der Impeller (IMPCO) durch diese Öffnung (OP) axial in das Gehäuse

(CASCO) hineingeführt werden kann.

7. Getriebeverdichter (GCO) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3,
wobei die Lagerungselemente (BE) jeweils mindestens ein Fixierelement (FE1, FE2) aufweisen, mittels dessen jeweils die Axialposition der Anformungen (SUPCAS1, SUPCAS2) zu den Auflagern (SUP1, SUP2) feststellbar ist. 5
8. Getriebeverdichter (GCO) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
wobei die beiden Auflager (SUP1, SUP2) jeweils Bestandteil einer Stütze sind, die an einer Grundplatte (BP) des Getriebeverdichters (GCO) sich abstützend befestigt sind, an welcher Grundplatte (BP) auch das Getriebe (GE) sich abstützend befestigt ist. 10
9. Getriebeverdichter (GCO) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5,
wobei sich auf jeweils einer Seite horizontal neben der Rotationsachse (X) mindestens ein Lagerungselement (BE) befindet. 15
10. Getriebeverdichter (GCO) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6,
wobei an dem Verdichtergehäuse (CASCO) vertikal unter der Rotationsachse (X) eine Verdichtermittenführung (MGCO) vorgesehen ist, welche mit einer an dem Getriebe (GE) oder der Grundplatte (BP) befestigten Führungsführung (GG) derart ausgebildet ist, dass eine in Umfangsrichtung der Rotationsachse (X) gerichtete Bewegung des Verdichtergehäuses (CASCO) blockiert ist. 20
11. Getriebeverdichter (GCO) nach Anspruch 10,
wobei die Mittenführung (MGCO) und die Führungsführung (GG) derart ausgebildet sind, dass eine axiale Beweglichkeit auf relative Wärmedehnung des Verdichtergehäuses (CASCO) der Grundplatte (BP), des Getriebes (GE) und der Auflager (SUP1, SUP2) beschränkt ist. 25
12. Verfahren zur Montage eines Getriebeverdichters (GCO), insbesondere eines Getriebeverdichters (GCO) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei schrittweise zunächst ein Getriebe (GE) mit einem um eine Rotationsachse (X) drehbaren Impeller (IMPCO) des Getriebeverdichters (GCO) drehmomentübertragend montiert bereitgestellt werden und anschließend ein Verdichtergehäuse (CASCO) in axialer Richtung derart an das Getriebe (GE) herangeführt wird, dass in axialer Endposition dieser Bewegung der Impeller (IMPCO) von dem Verdichtergehäuse (CASCO) umgeben ist, 30
dadurch gekennzeichnet, dass 35

- in einem ersten Schritt das Verdichtergehäuse

(CASCO) mit Anformungen (SUPCAS1, SUPCAS2) zunächst auf Auflagern (SUP1, SUP2) des Getriebeverdichters (GCO) vertikal unter jeweils paarweiser Zuordnung von Anformungen (SUPCAS1, SUPCAS2) und Auflagern (SUP1, SUP2) abgestützt wird, wobei jeweils ein Lagerungselement (BE) zur Relativ-Verschieblichkeit zwischen den Anformungen (SUPCAS1, SUPCAS2) und Auflagern (SUP1, SUP2) angeordnet wird,
- in einem zweiten Schritt anschließend das Verdichtergehäuse (CASCO) axial an das Getriebe (GE) unter fortschreitender Umgebung des Impellers (IMPCO) mittels des Verdichtergehäuses (CASCO) angenähert wird, wobei zwischen den jeweils paarweise einander zugeordneten Anformungen (SUPCAS1, SUPCAS2) und Auflagern (SUP1, SUP2) die Axialbewegung gelagert und geführt ist.

Claims

1. Geared compressor (GCO) comprising a gearing (GE) and at least one compressor (CO1) designed as a turbo compressor, wherein the gearing (GE) has, for driving the compressor (CO1), a compressor drive shaft (COSH), which compressor drive shaft (COSH) is connected in a torque-transmitting manner to an impeller (IMPCO) of the compressor (CO1) that is designed to be able to rotate about an axis of rotation (X), wherein the compressor (CO1) has a compressor casing (CASCO), wherein the compressor casing (CASCO) has protrusions (SUPCAS1, SUPCAS2) to be supported on supports (SUP1, SUP2) of the geared compressor (GCO),
characterized in that
bearing elements (BE) are provided in a relatively displaceable manner between the protrusions (SUPCAS1, SUPCAS2) and the supports (SUP1, SUP2), which bearing elements are designed such that the compressor casing (CASCO) is mounted so as to be able to be displaced in the axial direction of the axis of rotation (X). 40
2. Geared compressor (GCO) according to Claim 1, wherein the protrusions (SUPCAS1, SUPCAS2) and the supports (SUP1, SUP2) in each case form, in pairs with one another, at least one bearing element. 45
3. Geared compressor (GCO) according to Claim 1, wherein at least one bearing module, which comprises the bearing element for relative displacement, is in each case provided between the protrusions (SUPCAS1, SUPCAS2) and the supports (SUP1, SUP2) that are assigned to one another in pairs. 50

4. Geared compressor (GCO) according to Claim 1, 2 or 3,
wherein the bearing elements for relative displacement are in each case designed as sliding bearings (SB1, SB2). 5
5. Geared compressor (GCO) according to Claim 4,
wherein two bearing elements (BE), each having at least one sliding bearing (SB1, SB2), are provided, namely a first sliding bearing (SB1), between a first protrusion (SUPCAS1) and a first support (SUP1) and a second sliding bearing (SB2) between a second protrusion (SUPCAS2) and a second support (SUP2). 10
6. Geared compressor (GCO) according to Claim 1 or 2,
wherein the compressor casing (CASCO) has an opening (OP) on the side of the gearing (GE), which opening is designed such that the impeller (IMPCO) can be introduced axially into the casing (CASCO) via this opening (OP). 20
7. Geared compressor (GCO) according to one of the preceding Claims 1 to 3,
wherein the bearing elements (BE) each have at least one fixing element (FE1, FE2) which in each case serve to fix the axial position of the protrusions (SUPCAS1, SUPCAS2) with respect to the supports (SUP1, SUP2). 25
8. Geared compressor (GCO) according to at least one of Claims 1 to 4,
wherein the two supports (SUP1, SUP2) are in each case part of a mount that are secured to a base plate (BP) of the geared compressor (GCO) so as to brace themselves, to which base plate (BP) the gearing (GE) is also secured so as to brace itself. 35
9. Geared compressor (GCO) according to at least one of the preceding Claims 1 to 5,
wherein at least one bearing element (BE) is located in each case on one side horizontally next to the axis of rotation (X). 40
10. Geared compressor (GCO) according to at least one of the preceding Claims 1 to 6,
wherein a compressor centre guide (MGCO) is provided on the compressor casing (CASCO), vertically below the axis of rotation (X), which guide is designed with a guide guide (GG) secured to the gearing (GE) or to the base plate (BP) such that the compressor casing (CASCO) is prevented from moving in the circumferential direction of the axis of rotation (X). 50
11. Geared compressor (GCO) according to Claim 10,
wherein the centre guide (MGCO) and the guide 55

guide (GG) are designed such that axial movements are limited to relative thermal expansion of the compressor casing (CASCO), of the base plate (BP), of the gearing (GE) and of the supports (SUP1, SUP2).

12. Method for assembling a geared compressor (GCO), in particular a geared compressor (GCO) according to one of Claims 1 to 11, wherein, stepwise, first a gearing (GE) is provided together with an impeller (IMPCO) of the geared compressor (GCO) which is able to rotate about an axis of rotation (X), which are mounted so as to transmit torque, and then a compressor casing (CASCO) is brought close to the gearing (GE) in the axial direction such that, in the axial end position of this movement, the impeller (IMPCO) is surrounded by the compressor casing (CASCO),

characterized in that

- in a first step the compressor casing (CASCO) with protrusions (SUPCAS1, SUPCAS2) is first supported vertically on supports (SUP1, SUP2) of the geared compressor (GCO), respectively forming pairs of protrusions (SUPCAS1, SUPCAS2) and supports (SUP1, SUP2), wherein in each case a bearing element (BE) is arranged for relative displacement between the protrusions (SUPCAS1, SUPCAS2) and the supports (SUP1, SUP2),
- in a second step the compressor casing (CASCO) is then made to approach the gearing (GE) axially with the compressor casing (CASCO) increasingly surrounding the impeller (IMPCO), in which context the axial movement is borne and guided between the protrusions (SUPCAS1, SUPCAS2) and the supports (SUP1, SUP2) that are in each case associated with one another in pairs.

Revendications

1. Compresseur (GCO) à engrenage, comprenant un engrenage (GE) et au moins un compresseur (CO1), constitué en turbocompresseur, dans lequel l'engrenage (GE) a un arbre (COSH) d'entraînement du compresseur (CO1), lequel arbre (COSH) est relié, avec transmission du couple de rotation, à un impulseur (IMPCO), constitué tournant autour d'un axe (X) de rotation, du compresseur (CO1), dans lequel le compresseur (CO1) a une enveloppe (CASCO), dans lequel l'enveloppe (CASCO) a des parties (SUPCAS1, SUPCAS2) conformées pour s'appuyer sur des supports (SUP1, SUP2) du compresseur (GCO) à engrenage, **caractérisé en ce que** entre les parties (SUPCAS1, SUPCAS2) confor-

- mées et les supports (SUP1, SUP2) sont prévus, coulissants relativement, des éléments (BE) de montage, constitués de manière à ce que l'enveloppe (CASCO) du compresseur soit montée coulissante dans la direction axiale de l'axe (X) de rotation. 5
2. Compresseur (GCO) à engrenage suivant la revendication 1, dans lequel les parties (SUPCAS1, SUPCAS2) conformées et les supports (SUP1, SUP2) forment, paire par paire entre eux, respectivement au moins un élément de montage. 10
 3. Compresseur (GCO) à engrenage suivant la revendication 1, dans lequel, entre les parties (SUPCAS1, SUPCAS2) conformées et les supports (SUP1, SUP2), qui sont associés les uns aux autres paire par paire, est prévu respectivement au moins un module de palier, qui comprend l'élément de montage pour la possibilité de coulisement relatif. 15 20
 4. Compresseur (GCO) à engrenage suivant la revendication 1, 2 ou 3, dans lequel les éléments de montage sont, pour la possibilité de coulisement relatif, constitués respectivement sous la forme d'un palier (SB1, SB2) lisse. 25
 5. Compresseur (GCO) à engrenage suivant la revendication 4, dans lequel il est prévu deux éléments (BE) de montage ayant chacun au moins un palier (SB1, SB2) lisse, à savoir un premier palier (SB1) lisse entre une première partie (SUPCAS1) conformée et un premier support (SUP1) et un deuxième palier (SB2) lisse entre une deuxième partie (SUPCAS2) conformée et un deuxième support (SUP2). 30 35
 6. Compresseur (GCO) à engrenage suivant la revendication 1 ou 2, dans lequel l'enveloppe (CASCO) du compresseur a une ouverture (OP) du côté de l'engrenage (GE), qui est constituée de manière à ce que l'impulseur (IMPCO) puisse passer par cette ouverture (OP) axialement dans l'enveloppe (CASCO). 40 45
 7. Compresseur (GCO) à engrenage suivant l'une des revendications précédentes 1 à 3, dans lequel les éléments (BE) de montage ont chacun au moins un élément (FE1, FE2) d'immobilisation au moyen duquel la position axiale des parties (SUPCAS1, SUPCAS2) conformées, par rapport aux supports (SUP1, SUP2), peut être fixée. 50 55
 8. Compresseur (GCO) à engrenage suivant au moins l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les deux supports (SUP1, SUP2) font partie chacun d'un appui, qui est fixé en appui à un socle (BP) du compresseur (GCO) à engrenage, socle (BP) auquel est fixé, en s'y appuyant, également l'engrenage (GE).
 9. Compresseur (GCO) à engrenage suivant au moins l'une des revendications précédentes 1 à 5, dans lequel, de chaque côté horizontalement à côté de l'axe (X) de rotation, se trouve au moins un élément (BE) de montage.
 10. Compresseur (GCO) à engrenage suivant au moins l'une des revendications précédentes 1 à 6, dans lequel il est prévu, sur l'enveloppe (CASCO) du compresseur, verticalement sous l'axe (X) de rotation, un guidage (MGCO) médian de compresseur, constitué en ayant un guidage (GG) de guidage, qui est fixé à l'engrenage (GE) ou au socle (BP), de manière à bloquer un déplacement de l'enveloppe (CASCO) du compresseur dans la direction périphérique de l'axe (X) de rotation.
 11. Compresseur (GCO) à engrenage suivant la revendication 10, dans lequel le guidage (MGCO) médian et le guidage (GG) de guidage sont constitués de manière à limiter une mobilité axiale à une dilatation relative sous l'effet de la chaleur de l'enveloppe (CASCO) du compresseur, du socle (BP), de l'engrenage (GE) et des supports (SUP1, SUP2).
 12. Procédé de montage d'un compresseur (GCO) à engrenage, notamment d'un compresseur (GCO) à engrenage suivant l'une des revendications 1 à 11, dans lequel on se procure, pas à pas d'abord, monté de manière à transmettre un couple de rotation, un engrenage (GE) avec un impulseur (IMPCO) tournant autour d'un axe (X) de rotation, et ensuite on approche de l'engrenage (GE), dans la direction axiale, une enveloppe (CASCO) de compresseur de manière à ce que, dans la position axiale terminale de ce mouvement, l'impulseur (IMPCO) soit entouré de l'enveloppe (CASCO) de compresseur, **caractérisé en ce que**
 - dans un premier stade, on appui l'enveloppe (CASCO) du compresseur, par des parties (SUPCAS1, SUPCAS2) conformées, d'abord sur des supports (SUP1, SUP2) du compresseur (GCO) à engrenage, verticalement, avec association respectivement paire par paire de parties (SUPCAS1, SUPCAS2) conformées et de supports (SUP1, SUP2), dans lequel on met respectivement un élément (BE) de montage, pour la possibilité de coulisement relatif, entre les parties (SUPCAS1, SUPCAS2) conformées et les supports (SUP1, SUP2),
 - dans un deuxième stade, ensuite, on approche

l'enveloppe (CASCO) du compresseur axialement de l'engrenage (GE) en entourant progressivement l'impulseur (IMPCO) de l'enveloppe (CASCO) du compresseur, le déplacement axial entre les parties (SUPCAS1, SUPCAS2) conformées et les supports (SUP1, SUP2), associés les uns aux autres respectivement par paire, étant supporté et guidé.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

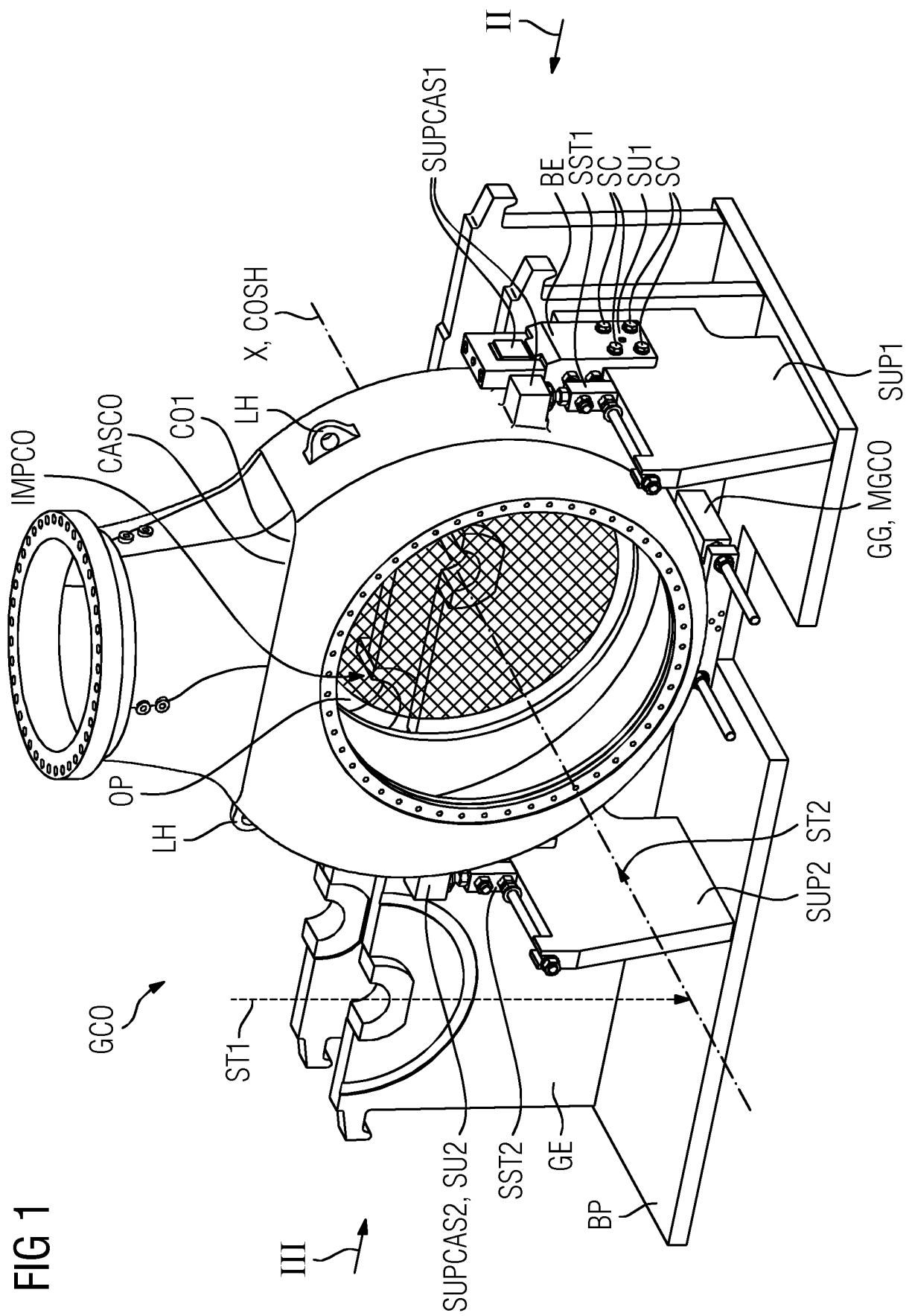
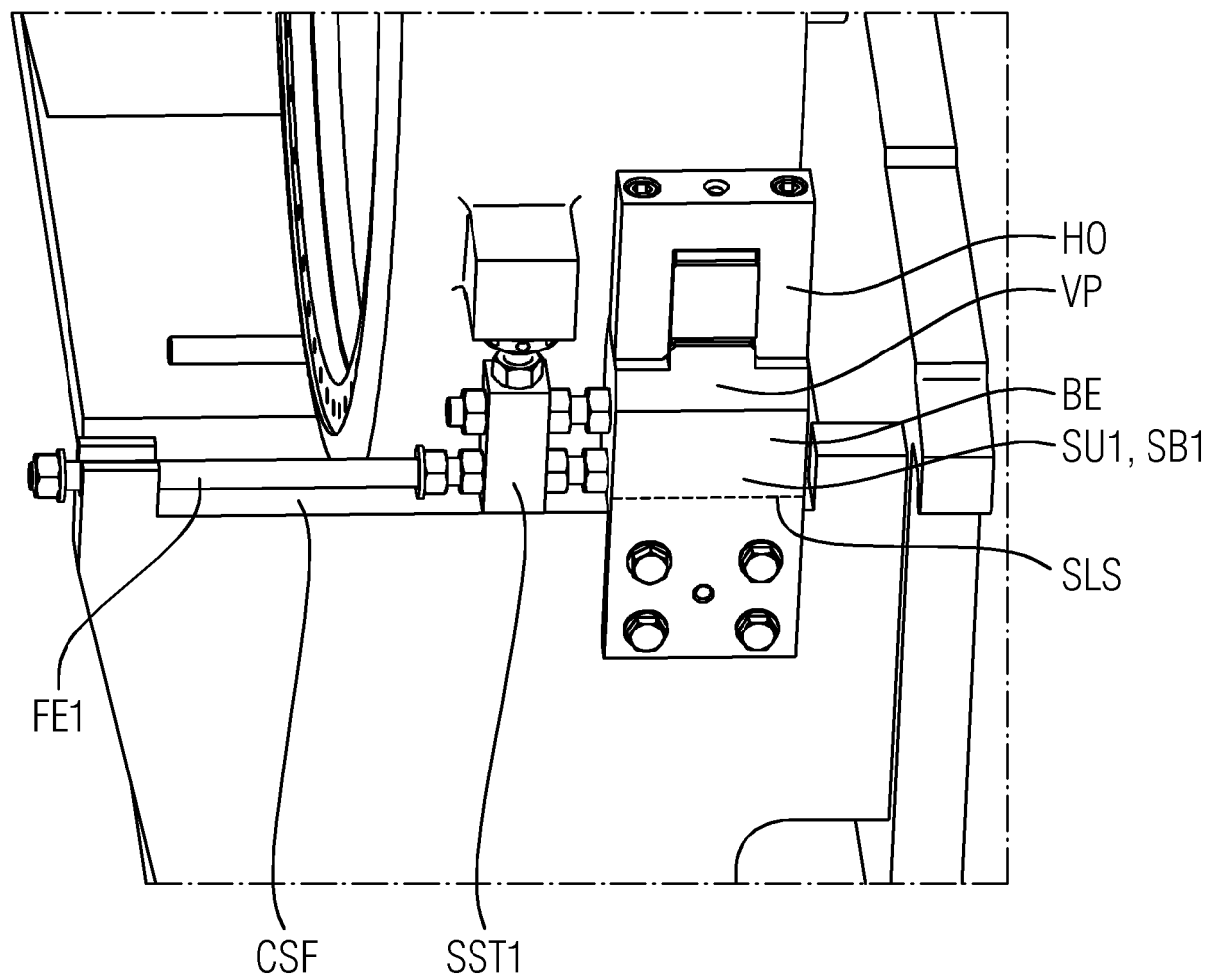
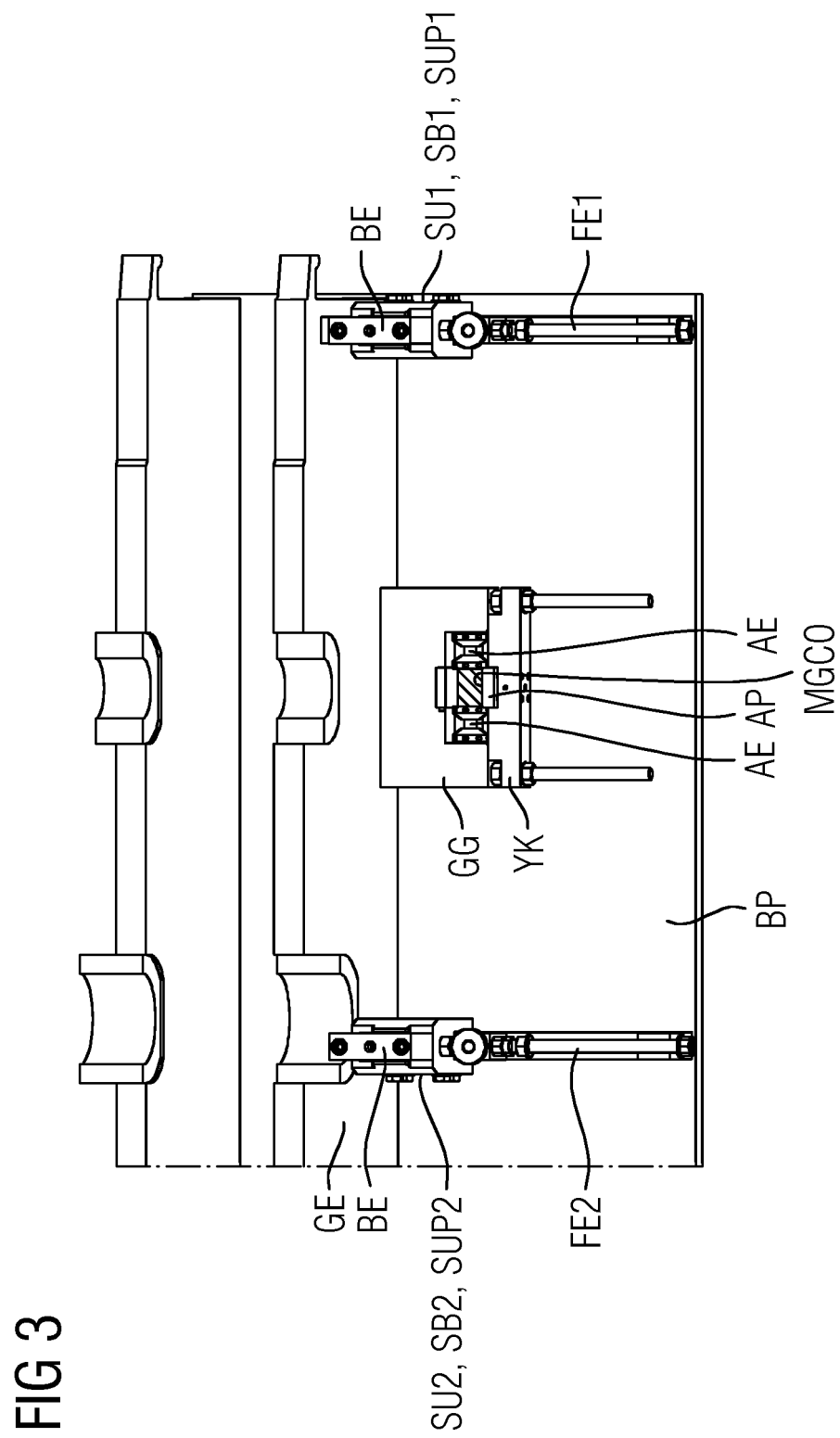


FIG 2





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 4423784 C2 [0002] [0004]
- JP 1320397 A [0004]
- EP 2381129 A [0005]