

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/015007 A1

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO.

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

for driving the rotatable element (19), and at least one transmission unit (2) is provided. The transmission unit (2) can be connected or is connected at a first end (120) to the drive unit (3) and at a second end (121) to the at least one rotatable element (19) of the mass flow adjustment device (5) of the mass flow control unit or valve unit (1) and is designed to transmit torque and rotation from the drive unit (3) to the mass flow control unit or valve unit (1). The transmission unit (2) comprises at least two parts (21, 22, 24, 25) which can be connected or are connected to each other via at least one universal joint section (4) in order to compensate for an axial and/or radial offset between the point at which the transmission unit (2) is connected to the drive unit (3) and the point at which the transmission unit (2) is connected to the mass flow control unit or valve unit (1).

(57) Zusammenfassung: Bei einer Baugruppeneinheit (100) mit zumindest einer Antriebseinheit, insbesondere einer Aktuatoreinheit (3), und zumindest einer Massenstromregel- oder Ventileinheit (1), wobei die Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) zumindest ein drehbares Element (19) einer Massenstromverstelleinrichtung (5) zum Regulieren eines Massenstroms und die Antriebseinheit (3) zumindest einen Antrieb oder ein Stellglied zum Antreiben des drehbaren Elements (19) umfasst und zumindest eine Übertragungseinheit (2) vorgesehen ist, wobei die Übertragungseinheit (2) an einem ersten Ende (120) mit der Antriebseinheit (3) und an einem zweiten Ende (121) mit dem zumindest einen drehbaren Element (19) der Massenstromverstelleinrichtung (5) der Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) verbindbar oder verbunden und zum Übertragen von Drehmoment und Rotation von der Antriebseinheit (3) auf die Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) ausgebildet ist, umfasst die Übertragungseinheit (2) zumindest zwei Teile (21, 22, 24, 25), die über zumindest einen kardanischen Verbindungsabschnitt (4) miteinander verbindbar oder verbunden sind zum Ausgleich eines axialen und/oder radialen Versatzes zwischen der Verbindungsstelle der Übertragungseinheit (2) mit der Antriebseinheit (3) und der Verbindungsstelle der Übertragungseinheit (2) mit der Massenstromregel- oder Ventileinheit (1).

Baugruppeneinheit mit Antriebseinheit und Massenstromregel- oder Ventileinheit und Übertragungseinheit zum Übertragen von Drehmomenten und Rotationen von einer Antriebseinheit an eine Massenstromverstelleinrichtung einer Massenstromregel- oder Ventileinheit

Die Erfindung betrifft eine Baugruppeneinheit mit zumindest einer Antriebseinheit und zumindest einer Massenstromregel- oder Ventileinheit, wobei die Massenstromregel- oder Ventileinheit zumindest ein drehbares Element einer Massenstromverstelleinrichtung zum Regulieren eines Massenstroms und die Antriebseinheit zumindest einen Antrieb oder ein Stellglied zum Antreiben des drehbaren Elements umfasst und zumindest eine Übertragungseinheit vorgesehen ist wobei die Übertragungseinheit an einem ersten Ende mit der Antriebseinheit und an einem zweiten Ende mit dem zumindest einen drehbaren Element der Massenstromverstelleinrichtung der Massenstromregel- oder Ventileinheit verbindbar oder verbunden und zum Übertragen von Drehmoment und Rotation von der Antriebseinheit auf die Massenstromregel- oder Ventileinheit ausgebildet ist. Die Erfindung betrifft ferner eine solche Übertragungseinheit zum Übertragen von Drehmoment und Rotation von einer Antriebseinheit an eine Massenstromverstelleinrichtung einer Massenstromregel- oder Ventileinheit.

Antriebseinheiten zum Antreiben von Ventileinheiten oder Massenstromregleinheiten zum Regeln von Massenströmen sind im Stand der Technik bekannt. Auch Massenstromregleinheiten sind in Form von Ventilen im Stand der Technik bekannt. Gerade in einem Kühlmittelsystem für Fahrzeuge mit Hybrid- oder reinem Elektroantrieb ist die Verwendung verschiedener Sensoren und Ventile zum Regeln bzw. Steuern eines Massenstroms eines Kühlmittels zu den einzelnen zu temperierenden Komponenten bekannt. Die verschiedenen Sensoren und Ventile sind hierbei an unterschiedlichen Stellen im Kühlmittelsystem angeordnet, um den Massenstrom im Kühlmittelsystem zum Temperieren einer Batterie sowie weiterer Komponenten zu regeln. Zum Verstellen der Ventile sind Antriebseinheiten vorgesehen, die insbesondere über einen motorischen Stellantrieb die jeweilige gewünschte Ventilstellung einstellen. Die Anordnung verschiedener Sensoren und Ventile innerhalb eines solchen

Fahrzeuges an unterschiedlichen Stellen im Kühlmittelsystem in dessen Kühlmittel-Leitungen ist häufig sehr komplex.

Aus der DE 10 2012 022 213 A1 ist eine Ventileinrichtung bekannt, mit einem Ventil, insbesondere Scheibenventil, das ein erstes Gehäuse mit mehreren Anschlüssen für ein flüssiges und/oder gasförmiges Medium aufweist. Ferner umfasst die Ventileinrichtung eine Antriebseinheit, die ein zweites Gehäuse mit einer darin angeordneten Antriebseinrichtung aufweist, wobei die Gehäuse zumindest im Wesentlichen beabstandet zueinander angeordnet sind. Das Ventil weist eine Steuerwelle und die Antriebseinrichtung eine mit der Antriebseinrichtung wirkverbundene und mit der Steuerwelle durch eine Koppereinrichtung wirkverbundene bzw. wirkverbindbare Antriebswelle auf. Die Koppereinrichtung ist zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuse angeordnet. Eine Vormontagebaugruppe besteht aus einer Ventilscheibe, einem Zwischenelement, einem Federelement und der Steuerwelle. Die Steuerwelle ragt mit einem freien Ende durch einen Durchbruch der Ventilscheibe hindurch, um in eine Lageraufnahme einzugreifen. Der Außendurchmesser des freien Endes und der Innendurchmesser der Lageraufnahme sind so gewählt, dass sie zusammen eine radial Gleitlagerung für die Steuerwelle bilden. Das Zwischenelement weist auf seiner der Ventilscheibe zugewandten Seite zwei Stützfüße auf, die in die Aussparungen der Ventilscheibe eingreifen. Zwischen der Steuerwelle und der Ventilscheibe ist eine durch asymmetrische Formgebung formschlüssig wirkende Verdrehsicherung vorgesehen. Die Schraubenfeder ist zwischen den seitlich vorstehenden Stützfüßen des Zwischenelements und mehreren radial vorstehenden Stützvorsprüngen der Steuerwelle axial gehalten. Stützvorsprünge sind gleichmäßig über den Umfang der Steuerwelle verteilt angeordnet. Die Stützvorsprünge bilden einen Axialanschlag für die Schraubenfeder. Einen zweiten Axialanschlag für diese bilden die Stützfüße.

Bei der Ventileinrichtung gemäß diesem Stand der Technik ist das Vorsehen der Schraubenfeder erforderlich für die Funktion. Außerdem ist ein Flächenkontakt vorgesehen, wobei kein Verkippen und kein Versatz zwischen den Anlenkungsenden der Steuerwelle ausgeglichen werden können. Insgesamt ist

die Vormontagebaugruppe, umfassend die Ventilscheibe, das Zwischenelement, das Federelement und die Steuerwelle, sehr komplex ausgestaltet.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Baugruppeneinheit mit zumindest einer Antriebseinheit und zumindest einer Massenstromregel- oder Ventileinheit sowie eine Übertragungseinheit zum Übertragen von Drehmoment und Rotation von einer Antriebseinheit an eine Massenstromverstelleinrichtung einer Massenstromregel- oder Ventileinheit vorzusehen, die kompakter im Bereich der Übertragungseinheit aufgebaut ist als die Ventileinrichtung gemäß dem Stand der Technik und bei der eine spielfreie bzw. hysteresefreie Übertragung von Drehmoment und Rotation von der Antriebseinheit an die Massenstromregel- oder Ventileinheit ermöglicht wird.

Die Aufgabe wird für eine Baugruppeneinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Übertragungseinheit zumindest zwei Teile umfasst, die über zumindest einen kardanischen Verbindungsabschnitt miteinander verbindbar oder verbunden sind zum Ausgleich eines axialen und/oder radialen Versatzes zwischen der Verbindungsstelle der Übertragungseinheit mit der Antriebseinheit und der Verbindungsstelle der Übertragungseinheit mit der Massenstromregel- oder Ventileinheit. Für eine Übertragungseinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7 wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Übertragungseinheit zumindest zwei Teile umfasst, die über zumindest einen kardanischen Verbindungsabschnitt miteinander verbindbar oder verbunden sind, wobei zumindest der eine Teilnockenartige Abschnitte mit jeweils zumindest zwei einander gegenüberliegenden gerundeten Außenflächen aufweist und der zumindest eine zweite Teil Kontaktflächen aufweist, wobei die nockenartige Abschnitte und die Kontaktflächen in Linienberührung ineinandergreifbar sind oder ineinandergreifen. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Dadurch werden eine Baugruppeneinheit mit zumindest einer Antriebseinheit und zumindest einer Massenstromregel- oder Ventileinheit und eine Übertragungseinheit zum Übertragen von Rotation und Drehmoment von der Antriebseinheit an die Massenstromregel- oder Ventileinheit geschaffen, bei der

die Übertragungseinheit zumindest einen kardanischen Verbindungsabschnitt umfasst, über den ein Übertragen von Drehmoment und Rotation von der Antriebseinheit auf die Massenstromregel- oder Ventileinheit spielfrei und hysteresefrei möglich ist aufgrund der Linienberührung der miteinander in Kontakt stehenden Flächen der Teile der Übertragungseinheit. Die Antriebseinheit kann beispielsweise eine Aktuatoreinheit sein. Sie umfasst zumindest einen Antrieb bzw. zumindest ein Stellglied. Im Unterschied beispielsweise zum Stand der Technik der DE 10 2012 022 213 A1 kann der Gesamtaufbau der Übertragungseinheit kompakt ausgestaltet werden, da durch das Vorsehen zumindest eines kardanischen Verbindungsabschnitts sowohl eine Übertragung von Drehmomenten als auch eine Rotation durch lediglich das Vorsehen zweier Teile, die kardanisch miteinander verbunden sind oder werden, ermöglicht wird. Durch das Vorsehen eines kardanischen Verbindungsabschnitts bei der erfindungsgemäßen Übertragungseinheit ist es vorteilhaft möglich, sowohl einen Achsversatz zwischen der Antriebsachse in der Antriebseinheit und der Abtriebsachse in der Massenstromregel- oder Ventileinheit auszugleichen als auch einen Winkelversatz als auch eine axiale Verschiebung, da ein Übertragen von Rotation und Drehmoment auch bei einem Abwinkeln und einer axialen Verschiebung der ineinandergreifenden Teile bei Vorsehen eines kardanischen Verbindungsabschnitts dort möglich ist.

Um ein Drehmoment übertragen zu können, ist es gemäß der DE 10 2012 022 213 A1 erforderlich, die seitlichen Stützfüße und Stützvorsprünge an der Steuerwelle vorzusehen, da über die Zentrierung im Bereich des freien Endes der Steuerwelle, das in die Lageraufnahme der Ventilscheibe eingreift, keine Drehmomentübertragung möglich ist. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist jedoch bereits über den kardanischen Verbindungsabschnitt ein Übertragen von Drehmomenten möglich, so dass keine weiteren Elemente oder Komponenten hier vorgesehen werden müssen. Dementsprechend ist die Übertragungseinheit zum Übertragen von Drehmoment und Rotation von der Antriebseinheit auf die Massenstromregel- oder Ventileinheit bei der erfindungsgemäßen Baugruppeneinheit kompakter als die Anordnung gemäß dem Stand der Technik der DE 10 2012 022 213 A1.

Mit der Übertragungseinheit können Toleranzabweichungen in radialer und in axialer Richtung ausgeglichen werden, ebenso wie unterschiedliche Winkel an der Antriebsseite im Bereich der Antriebseinheit und der Abtriebsseite im Bereich der Massenstromregel- oder Ventileinheit. Vorteilhaft weist der zumindest eine zweite Teil zumindest eine mit den Kontaktflächen versehene profilierte Ausnehmung, in dienockenartigen Abschnitte eingreifen, oder mit den Kontaktflächen versehene vorkragende Zapfen und zwischen diesen angeordnete Nuten auf, in die die nockenartigen Abschnitte eingreifend positionierbar oder positioniert sind. Da kein Flächenkontakt, wie bei der DE 10 2012 022 213 A1, sondern ein Linienkontakt zwischen den nockenartigen Abschnitten und den jeweiligen Kontaktflächen von profilierter Ausnehmung bzw. vorkragenden Zapfen vorgesehen wird, kann unabhängig von der Position eine Übertragung von Drehmoment und Rotation über die Übertragungseinheit gewährleistet werden. Die jeweilige Kontur der Kontaktflächen kann anwendungsspezifisch ausgebildet sein, wobei diese so gewählt wird, dass ein Linienkontakt zu den nockenartigen Abschnitten in jeder möglichen Position von erstem Teil zu zweitem Teil der Übertragungseinheit im kardanischen Verbindungsabschnitt vorgesehen wird. Um eine Linienberührung der aufeinander wälzenden Flächen sicherzustellen, wird der maximale Durchmesser der gerundeten Außenflächen der nockenartigen Abschnitte vorteilhaft auf die Kontaktflächenformgebung und -abmessungen abgestimmt bzw. deren Formgebung und Abmessungen auf den jeweiligen Durchmesser der gerundeten Außenflächen der nockenartigen Abschnitte.

Der zumindest eine kardanische Verbindungsabschnitt weist vorteilhaft die über eine Linienberührung in Kontakt stehenden Kontaktflächen auf, insbesondere zumindest eine Kontaktfläche am drehbaren Element oder an einem mit diesem verbindbaren oder verbundenen Zwischenelement der Massenstromregel- oder Ventileinheit und/oder zumindest einer Kontaktfläche im Bereich der Antriebseinheit. Die Übertragungseinheit kann somit insbesondere zweiteilig oder dreiteilig ausgebildet sein und dementsprechend ein kardanischer Verbindungsabschnitt zwischen dem ersten und zweiten Teil der Übertragungseinheit bzw. zwischen dem ersten und zweiten und dem zweiten und dritten Teil der Übertragungseinheit vorgesehen sein oder werden. Ist die Übertragungseinheit vorteilhaft zweiteilig ausgebildet, kann über diese ein

Winkelausgleich erfolgen. Ist hingegen die Übertragungseinheit dreiteilig ausgebildet, kann über diese sowohl ein Winkelausgleich als auch ein Achsversatzausgleich und/oder ein Ausgleich einer axialen Verschiebung zwischen einer Drehachse der Übertragungseinheit in der Antriebseinheit und einer Drehachse der Übertragungseinheit in der Massenstromregel- oder Ventileinheit vorgesehen werden. Sowohl bei der zweiteiligen als auch bei der dreiteiligen Ausbildung der Übertragungseinheit können Drehmomente zwischen zwei rotierbaren Einheiten, nämlich dem Antrieb bzw. Stellglied, insbesondere Aktuator, der Antriebseinheit und dem drehbar gelagerten oder lagerbaren Element der Massenstromregel- oder Ventileinheit übertragen werden, wobei bei der zweiteiligen Ausbildung der Ausgleich von toleranzbedingtem Winkelversatz zwischen der Anlenkungsstelle der Übertragungseinheit im Bereich der Antriebseinheit und der Anlenkungsstelle der Übertragungseinheit im Bereich der Massenstromregel- oder Ventileinheit möglich ist. Bei einer dreiteiligen Ausbildung der Übertragungseinheit können sowohl ein Achsversatz als auch ein Winkelversatz bzw. eine axiale Verschiebung durch Toleranzabweichungen im Bereich der Anlenkungsstelle der Übertragungseinheit in der Antriebseinheit und der Anlenkungsstelle der Übertragungseinheit in der Massenstromregel- oder Ventileinheit ausgeglichen werden. Der Achsversatz wird dabei durch Kippen der ineinandergreifenden drei Teile der Übertragungseinheit in zwei Richtungen kompensiert, die axiale Verschiebung durch Bewegen der ineinandergreifenden Teile der Übertragungseinheit in Axialrichtung der Übertragungseinheit, während der Winkelversatz durch rotatorische Freiheiten in zwei Achsen an jedem der Enden der zwei- oder dreiteiligen Übertragungseinheit ausgeglichen werden kann.

Der Linienkontakt zwischen dennockenartigen Abschnitten und den Kontaktflächen kann dadurch vorgesehen werden, dass zumindest eine der Oberflächen der Kontaktpartner dernockenartigen Abschnitte und der an diesen anliegenden Kontaktflächen gerundet ist, wobei insbesondere eine zylindrische oder kugelförmige Rundung möglich ist. Es können somit dienockenartigen Abschnitte und auch die an diese anliegenden Kontaktflächen gerundet sein oder lediglich eine(r) von beiden.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich, vier Ausnehmungen oder Aussparungen oder Nuten zum Eingreifen von viernockenartigen Abschnitten zum Ermöglichen einer Drehmomentübertragung vorzusehen. Durch das Vorsehen von vier Ausnehmungen mit einer entsprechenden Anzahl von viernockenartigen Abschnitten, die darin eingreifen, ist eine besonders gute Übertragung von Drehmoment und Rotation über die Übertragungseinheit möglich.

Selbstverständlich können grundsätzlich auch beispielsweise mehr oder weniger als vier Ausnehmungen, Aussparungen, Nuten und dementsprechend mehr oder weniger als viernockenartige Abschnitte zum Eingreifen in diese vorgesehen werden, z.B. lediglich drei, wenn sich dies anwendungsspezifisch als vorteilhaft erweist.

Der zumindest eine Teil der Übertragungseinheit kann insbesondere wellenartig und im Querschnitt kreuzförmig ausgebildet sein, wobei er einen zentralen Kernabschnitt und diesen umgebende, mit den viernockenartigen Abschnitten versehene Streben aufweist, wobei sich die Streben parallel zu dem zentralen Kernabschnitt erstrecken. Die Streben können jeweils endseitig mit den viernockenartigen Abschnitten versehen sein, somit vier kreuzförmig um den Kernabschnitt angeordnete Streben mit insgesamt acht endseitig angeordneten viernockenartigen Abschnitten. Der in Längsrichtung mittlere Bereich der Streben kann demgegenüber im Wesentlichen gerade ausgebildet sein, so dass lediglich an den Enden der Streben die viernockenartigen Abschnitte angeordnet sind und so weit vorkragen, dass sie optimal in entsprechende Ausnehmungen, Aussparungen, Nuten bzw. Kontaktflächen eingreifen oder an diesen angreifen können. Der wellenartige Teil kann dabei vorteilhaft als ein mittlerer von drei Teilen der Übertragungseinheit vorgesehen werden, so dass sich an beiden Enden des wellenartigen Teils jeweils ein weiterer Teil anschließt, von denen der eine mit der Antriebseinheit und der andere mit der Massenstromregel- oder Ventileinheit verbunden wird. Der wellenartige Teil greift somit mit seinen endseitig angeordneten viernockenartigen Abschnitten in Kontaktflächen der beiden anderen Teile, die sich an beiden Enden an diesen anschließen, ein. Dabei kann zumindest einer der beiden endseitig an dem wellenartigen Teil angreifenden Teile mit beispielsweise vorkragenden Zapfen und dazwischen ausgebildeten Nuten versehen sein, an denen unter Linienkontakt die viernockenartigen Abschnitte

des wellenartigen Teils anliegen. Ebenso ist es möglich, dass anstelle von vorkragenden Zapfen mit dazwischen angeordneten Nuten zumindest eine profilierte Ausnehmung oder Aussparung mit entsprechend geformten Kontaktflächen vorgesehen wird, in die die nockenartigen Abschnitte des wellenartigen Teils eingreifen.

Der mit der Antriebseinheit verbindbare oder verbundene Teil der Übertragungseinheit kann vorteilhaft einen mit dieser zusammenwirkenden Wellenabschnitt aufweisen, der z.B. mit einem Getriebe der beispielhaft als Aktuatoreinheit ausgebildeten Antriebseinheit verbunden wird bzw. dem Antriebsmotor des Antriebs bzw. Stellglieds, wie eines Aktuators, um hierüber die Antriebsseite der Antriebseinheit mit der Übertragungseinheit zu verbinden. Vorteilhaft weist der Wellenabschnitt zumindest einen abgeflachten Abschnitt auf zum Schaffen einer definierten Nulllage des Wellenabschnitts in der Antriebseinheit. Er dient somit der korrekten Positionierung des Wellenabschnitts in der Antriebseinheit.

Einer der Teile der Übertragungseinheit kann an dem drehbar lagerbaren oder gelagerten Element der Massenstromverstelleinrichtung der Massenstromregel- oder Ventileinheit ausgebildet oder angeordnet sein. Dies ist sowohl bei einer zweiteiligen als auch bei einer dreiteiligen Ausbildung der Übertragungseinheit möglich. Demensprechend kann insbesondere der zumindest eine zweite mit der zumindest einen profilierten Ausnehmung oder den vorkragenden Zapfen versehene Teil der Übertragungseinheit an einem drehbar gelagerten oder lagerbaren Element der Massenstromverstelleinrichtung der Massenstromregel- oder Ventileinheit gegenüber dessen Oberfläche plateauartig exponiert unter Vorsehen zumindest einer Durchgangsöffnung angeordnet sein zum Schaffen eines Durchströmungsquerschnitts in dem drehbar gelagerten oder lagerbaren Element der Massenstromverstelleinrichtung. Das drehbar gelagerte Element der Massenstromverstelleinrichtung kann somit mit einem sockel- oder plateauartigen Vorsprung versehen sein, der seinerseits auf seiner Stirnfläche mit der zumindest einen profilierten Ausnehmung oder Aussparung bzw. den vorkragenden Zapfen versehen ist, mit denen der mit den nockenartigen Abschnitten versehene Teil der Übertragungseinheit ineinandergreifen kann. Der sockel- oder plateauartige

Vorsprung an dem drehbar gelagerten oder lagerbaren Element der Massenstromverstelleinrichtung weist ferner vorteilhaft Durchgangöffnungen auf, um ein Durchströmen von Medium durch diese Öffnungen von der einen Seite des drehbar lagerbaren oder gelagerten Elements auf dessen gegenüberliegende andere Seite auch zentral bzw. mittig in dem Element zu ermöglichen. In diesem Zentrum ist das drehbar lagerbare oder gelagerte Element üblicherweise in der Massenstromregel- oder Ventileinheit gelagert, so dass um diese Lagerung herum dann ein Strömen von Medium ermöglicht wird.

Auch der zumindest eine mit dennockenartigen Abschnitten versehene Teil kann als Teil des drehbar gelagerten oder lagerbaren Elements der Massenstromverstelleinrichtung der Massenstromregel- oder Ventileinheit ausgebildet sein, wobei das drehbar gelagerte oder lagerbare Element in seinem mittleren Bereich Streben aufweist und dienockenartigen Abschnitte an den Streben angeordnet oder ausgebildet sind. Dementsprechend ist es somit auch möglich, dienockenartigen Abschnitte direkt insbesondere an dem drehbar gelagerten bzw. lagerbaren Element der Massenstromverstelleinrichtung auszubilden, nämlich im Zentrum von diesem an dort angeordneten Streben, die insbesondere radial von der möglichen Lagerstelle des drehbar gelagerten oder lagerbaren Elements sich nach außen erstrecken. An diesennockenartigen Abschnitten der Streben können beispielsweise an dem weiteren Teil der Übertragungseinheit vorkragende Zapfen mit zwischen diesen angeordneten Nuten mit entsprechenden Kontaktflächen angreifen unter Vorsehen eines Linienkontakts zwischen den Kontaktflächen an den vorkragenden Zapfen und dennockenartigen Abschnitten an den Streben im Zentrum der Massenstromverstelleinrichtung der Massenstromregel- oder Ventileinheit.

Um eine Zentrierung insbesondere des mit der Antriebseinheit verbindbaren oder verbundenen Teils der Übertragungseinheit vorzusehen, kann zumindest eine Einrichtung zum Zentrieren der durch den zumindest einen kardanischen Verbindungsabschnitt miteinander verbindbaren oder verbundenen Teile der Übertragungseinheit vorgesehen sein. Die Einrichtung zum Zentrieren kann insbesondere durch die vier Streben des wellenartigen Teils der Übertragungseinheit gebildet sein. Ebenso kann beispielsweise zumindest ein

Dichtring zum Zentrieren an dem zumindest einen Teil der Übertragungseinheit vorgesehen sein. Ferner kann zumindest eine sphärisch ausgebildete Fläche endseitig an dem zumindest einen Teil der Übertragungseinheit vorgesehen sein, die mit einer Ausnehmung oder Aussparung oder einem Materialring in dem zumindest einen weiteren Teil der Übertragungseinheit zusammenwirkt zum Schaffen eines Axiallagers für das Verkippen des einen Teils gegenüber dem zumindest einen weiteren Teil der Übertragungseinheit. Die zumindest eine sphärische Fläche dient als Axiallager bzw. Auflagerfläche zum Schaffen eines Freiheitsgrads für das Verkippen des z.B. wellenartigen Teils der Übertragungseinheit gegenüber dem mit diesem zusammenwirkenden weiteren Teil der Übertragungseinheit.

Zumindest der zumindest eine erste mit dennockenartigen Abschnitten versehene Teil der Übertragungseinheit kann weiter vorteilhaft zumindest teilweise aus einem Kunststoffmaterial bestehen, insbesondere vollständig aus zumindest einem Kunststoffmaterial bestehen, und/oder in dem mit dennockartigen Abschnitten versehenen Bereich aus zumindest einem Metall oder zumindest einer Metalllegierung und/oder Keramikmaterial bestehen. Es kann somit eine Ausbildung aus nur einem Kunststoffmaterial oder mehreren Kunststoffmaterialien vorgesehen werden, insbesondere die Verwendung von härterem Kunststoffmaterial im Bereich dernockenartigen Abschnitte. Ferner ist es möglich, auch nur Teile des mit dennockenartigen Abschnitten versehenen Teils der Übertragungseinrichtung aus Kunststoff auszubilden, insbesondere aus einem oder mehreren Kunststoffmaterialien, und den Bereich, in dem dienockenartigen Abschnitte angeordnet sind, aus einem härterem Material, wie beispielsweise einem Metall oder einer Metalllegierung.

Bei einer dreiteiligen Ausbildung der Übertragungseinheit weist somit vorteilhaft der mittlere wellenartige Teil von dieser einen jeweiligen Freiheitsgrad zu den beiden anderen Teilen der Übertragungseinheit auf, so dass ein Verkippen, somit ein Winkel- und Achsversatzausgleich sowie ein Ausgleich einer axialen Verschiebung möglich ist. Bei einer zweiteiligen Ausbildung ist zwar kein Achsversatzausgleich möglich, jedoch ein Winkelausgleich durch Verkippen, somit zwischen dem ersten und zweiten Teil der Übertragungseinheit ein

Freiheitsgrad gegeben, der diesen Winkelausgleich ermöglicht. Somit sind lediglich wenige Teile, insbesondere zwei Teile, der Übertragungseinheit zum Übertragen von Drehmoment und Rotation zwischen Antriebseinheit und Massenstromregel- oder Ventileinheit, die zugleich Toleranzen ausgleichen können, möglich. Aufgrund des konstruktiv einfach gestalteten Aufbaus der Teile der Übertragungseinheit können diese kostengünstig hergestellt werden. Insbesondere ist es möglich, die einzelnen Teile, insbesondere zwei oder drei Teile der Übertragungseinheit hinterschnittfrei zu entformen und somit für eine konventionelle Spritzgussfertigung geeignet zu gestalten. Bei Vorsehen eines im Querschnitt kreuzförmigen wellenartigen Teils kann durch das Vorsehen der vier sich um den zentralen Kernabschnitt herum erstreckenden Streben bzw. Verbindungsstreben eine Entlastung des zentralen Kernabschnitts bzw. Kerns des wellenartigen Teils und eine erhöhte Stabilität bei Drehmomentübertragung geschaffen werden. Bei Vorsehen von sphärischen Geometrien an beiden Enden des zentralen Kernabschnitts des wellenartigen Teils insbesondere in Form von Kuppeln kann ein planes Aufliegen und somit ein Flächenkontakt zwischen dem wellenartigen Teil der Übertragungseinheit und der mit diesem ineinandergreifenden Anschlusskontur verhindert werden. Durch das Vorsehen solcher sphärischer Geometrien endseitig an dem ersten wellenartigen Teil der Übertragungseinheit sind auch bei Ausüben eines Drucks auf diese Korrekturen der Position möglich, da durch die Höhe der sphärischen Geometrien endseitig an dem wellenartigen Teil die Streben mit dennockenartigen Abschnitten des wellenartigen Teils freistehen und somit Bewegungsraum zum Neigen des wellenartigen Teils gegenüber dem mit diesem verbindbaren oder verbundenen, entsprechende Kontaktflächen zum Linienkontakt mit dennockenartigen Abschnitten aufweisenden Teil gegeben. Beim Neigen wird der Linienkontakt der Kontaktflächen verlagert, bleibt jedoch weiterhin ein Linienkontakt bzw. bezüglich der sphärischen Geometrie zumindest ein Punktkontakt.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung werden im Folgenden Ausführungsbeispiele von dieser näher anhand der Zeichnungen beschrieben. Diese zeigen in:

- Figur 1 eine Längsschnittansicht durch eine erste Ausführungsform einer Baugruppeneinheit mit einer Massenstromregel- oder Ventileinheit, die über ein Ende einer erfindungsgemäßen Übertragungseinheit an eine Antriebseinheit angekoppelt ist,
- Figur 2a eine Detailseitenansicht der Übertragungseinheit gemäß Figur 1,
- Figur 2b eine Detailseitenansicht der Achsversatz- und Winkelausgleichsposition der Übertragungseinheit gemäß Figur 2a,
- Figur 3 eine Seitenansicht der vollständigen Übertragungseinheit gemäß Figur 1 in ausgelenkter Achsversatzposition,
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht eines wellenförmigen Teils der Übertragungseinheit gemäß Figur 1,
- Figur 5 eine Längsschnittansicht durch den wellenförmigen Teil gemäß Figur 4,
- Figur 6a eine Seitenansicht des wellenförmigen Teils gemäß Figur 4,
- Figur 6b eine Draufsicht auf den wellenförmigen Teil gemäß Figur 4,
- Figur 7 eine perspektivische Ansicht eines mit vorstehenden Zapfen versehenen Teils einer erfindungsgemäßen Übertragungseinheit,
- Figur 8 eine Seitenansicht der Übertragungseinheit gemäß Figur 2a, 2b und 3 in einer um 45° gedrehten Position,
- Figur 9a eine perspektivische Ansicht eines mit einer profilierten Ausnehmung oder Aussparung versehenen Teils einer erfindungsgemäßen Übertragungseinheit,
- Figur 9b eine Draufsicht auf den mit vorstehenden Zapfen versehenen Teil der Übertragungseinheit gemäß Figur 9a,
- Figur 10a eine Seitenansicht eines endseitig mitnockenartigen Abschnitten versehenen Teils einer erfindungsgemäßen Übertragungseinheit,
- Figur 10b eine Detailseitenansicht des mit endseitig angeordnetennockenartigen Abschnitten versehenen Teils gemäß Figur 10a in Anordnung in dem mit einer profilierten Ausnehmung oder Aussparung versehenen Teils gemäß Figur 9a,
- Figur 10c eine perspektivische Ansicht einer abgewinkelten Position der Anordnung der Übertragungseinheit gemäß Figur 10b,
- Figur 11a eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen drehbar lagerbaren Elementes einer Massenstromverstelleinrichtung einer

Massenstromregel- oder Ventileinheit gemäß Figur 1, mit zentral in dem drehbar lagerbaren Element angeordneten, mitnockenartigen Abschnitten versehenen Streben zum Zusammenwirken mit vorstehenden Zapfen eines zweiten, in eine Antriebseinheit eingreifenden Teils der erfindungsgemäßen Übertragungseinheit, und

Figur 11b eine perspektivische Explosionsansicht der Anordnung von drehbar lagerbarem Element und zweitem Teil der Übertragungseinheit gemäß Figur 11a.

Figur 1 zeigt eine Längsschnittansicht einer Massenstromregel- oder Ventileinheit 1. Diese umfasst in der hier dargestellten Ausführungsvariante ein Gehäuse 10. Das zweiteilige Gehäuse 10 umfasst einen ersten Gehäuseteil 11 mit drei Anschlusseinrichtungen 12, 13, 14 zum Anschließen dreier Leitungen, insbesondere dreier Kühlmittelleitungen. Bei einer anderen Ausführungsvariante können selbstverständlich auch mehr Leitungen vorgesehen sein bzw. angeschlossen werden. Dementsprechend kann der Gehäuseteil 11 auch mehr als drei Anschlusseinrichtungen aufweisen. Die Leitungen können als Schlauchleitungen und/oder als Rohrleitungen ausgebildet sein mit entsprechend vorgesehenen Befestigungseinrichtungen in Form von z.B. Schlauchschellen, Steckverbindungen, Steckkupplungen etc. Ein zweiter Gehäuseteil 15 ist im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet und auf den ersten Gehäuseteil 11 aufgefügt. Gegenüberliegend zu dem ersten Gehäuseteil 11 ist auf den zweiten Gehäuseteil 15 ein Deckelteil 16 zum endseitigen Verschließen des Gehäuses 10 aufgefügt. Der Deckelteil 16 ist mit einer mittig angeordneten Durchgangsöffnung 17 versehen, durch die ein mit einem Wellenabschnitt 20 versehener Teil 21 einer Übertragungseinheit 2 hindurchragt. Die Übertragungseinheit 2 weist ein erstes Ende 120 und ein zweites Ende 121 auf. Der Wellenabschnitt 20 am ersten Ende 120 der Übertragungseinheit 2 ist außenseitig profiliert ausgebildet und dient dem Verbinden mit einer Antriebseinrichtung bzw. einem Stellantrieb, wie einem Aktuator, einer Antriebseinheit 3, die in Figur 1 lediglich gestrichelt gezeigt ist. Die Antriebseinheit 3 und die Massenstromregel- oder Ventileinheit 1 bilden nach ihrem Zusammenfügen eine Baugruppeneinheit 100.

Über einen nicht gezeigten Antrieb der Antriebseinheit 3 in Form eines Stellantriebs, z.B. Aktuators, wird an dem Wellenabschnitt 20 des antriebsseitigen Teils 21 der Übertragungseinheit 2 angegriffen. Die Übertragungseinheit 2 umfasst außer dem antriebsseitigen Teil 21 einen mit diesem lösbar über einen kardanischen Verbindungsabschnitt 4 verbundenen wellenartigen Teil 22 und einen abtriebsseitigen Teil 24 am zweiten Ende 121, der mit einem drehbar gelagerten Element 19 verbunden bzw. hier einstückig ist. Der Gehäuseteil 15 umfasst ein feststehendes Blendenelement 18, wobei sowohl das Blendenelement 18 als auch das drehbar gelagerte Element 19 Durchgangsöffnungen 180 bzw. 190 aufweisen. Das feststehende Blendenelement 18 und das drehbar gelagerte Element 19 sind benachbart zueinander aufeinanderliegend angeordnet. Die Durchgangsöffnungen 180, 190 können durch Drehen des drehbar gelagerten Elements 19 in Überdeckung, Teilüberdeckung oder keine Überdeckung gebracht werden. Durch insbesondere stetiges/proportionales Rotieren des antriebsseitigen Teils 21 der Übertragungseinheit 2 wird diese Bewegung an das drehbar gelagerte Element 19 weitergegeben zum Einstellen eines Durchströmungsquerschnitts durch die Durchgangsöffnungen 180, 190 in dem feststehenden Blendenelement 18 und dem drehbar gelagerten Element 19. Dies bedeutet, dass durch Angreifen an dem Wellenabschnitt 20 des antriebsseitigen Teils 21 der Übertragungseinheit 2 ein Drehen des drehbar gelagerten Elementes 19 möglich ist. Bei Überdeckung der Durchgangsöffnungen 180, 190 ist ein Durchströmen von Medium durch diese möglich. Ebenso ist ein zumindest teilweises oder vollständiges Verschließen der Durchgangsöffnungen 180 in dem feststehenden Blendenelement 18 des zweiten Gehäuseteils 15 möglich, wenn die Bereiche des drehbar gelagerten Elementes 19, die ohne die Durchgangsöffnungen 190 versehen sind, in Überdeckung über den Durchgangsöffnungen 180 des feststehenden Blendenelementes 18 gebracht werden. Der nicht gezeigte Antrieb der Antriebseinheit 3 bzw. das Stellglied, kann über einen Elektrostecker 30, wie er in Figur 1 ebenfalls angedeutet ist, mit einer nicht gezeigten Regeleinheit oder einem integrierten Regelmodul verbunden werden, durch die bzw. das ein entsprechendes Stellsignal an den Aktuator der Antriebseinheit 3 gegeben wird. Eine solche Regeleinheit kann außerhalb der Massenstromregel- oder Ventileinheit 1 bzw. der Antriebseinheit 3 angeordnet sein oder in oder an einer von beiden bzw. zwischen beiden.

Der Strömungsweg des Mediums kann zum Ausbilden einer Mischfunktion beispielsweise mit einem Teilmassenstrom $\dot{m}_1$ durch die erste Anschlusseinrichtung 12 hinein, durch beide Durchgangsöffnungen 180, 190 hindurch in eine innere Kammer 150 im Innern des zweiten Gehäuseteils 15 hinein und von dort durch die in dem drehbar gelagerten Element 190 zentral vorgesehenen Durchgangsöffnungen 191 hindurch in die zweite Anschlusseinrichtung 13 hinein vorgesehen werden. Dies ist durch entsprechende Pfeile (mit durchgezogenen Linien dargestellt) in Figur 1 angedeutet. Ferner kann ein zweiter Massenstrom $\dot{m}_2$ durch die dritte Anschlusseinrichtung 14 in die Massenstromregel- oder Ventileinheit 1 bzw. deren ersten Gehäuseteil 11 hinein, durch die Durchgangsöffnung(en) 180 im feststehenden Blendenelement 18, durch die Durchgangsöffnung(en) 190 im drehbar gelagerten Element 19 hindurch in die innere Kammer 150 in dem zweiten Gehäuseteil 15 hinein und von dort durch die Durchgangsöffnung(en) 191 im Zentrum des drehbar gelagerten Elements 19 hindurch ebenfalls in die zweite Anschlusseinrichtung 13 hinein strömen. Aus der zweiten Anschlusseinrichtung 13 strömt dementsprechend ein Gesamtmassenstrom $\dot{m}_3 = \dot{m}_{\text{ges}}$ heraus, der sich aus der Summe der Einzelmassenströme $\dot{m}_1$ und $\dot{m}_2$ ergibt. Durch entsprechendes Ändern der Durchströmungsöffnungen, die durch vollständiges oder nur teilweises in Überdeckung bringen der Durchgangsöffnungen 180 und 190 gebildet werden, in die innere Kammer 150 hinein und aus dieser durch die Durchströmungsöffnungen 191 hindurch in die zweite Anschlusseinrichtung 13 hinein können die Temperatur und die Zusammensetzung des Massenstroms, der aus der zweiten Anschlusseinrichtung 13 hinausströmt, beeinflusst bzw. der Massenstrom reguliert werden. Der Teil der Massenstromregel- oder Ventileinheit 1 wird daher als Massenstromverstelleinrichtung 5 bezeichnet.

Die Massenstromregel- oder Ventileinheit 1 kann nicht nur zum Mischen von Teilmassenströmen zu einem Gesamtmassenstrom dienen, sondern auch zum Aufteilen eines Gesamtmassenstroms in Teilmassenströme. Beim Aufteilen kann zumindest bereichsweise stufenlos zumindest ein Massenstrom im Sinne eines Proportionalventils eingestellt werden, beispielsweise in einem Bereich von 0% bis 100%, insbesondere 30% bis 70% des Massenstroms. Soll eine Aufteilung

eines Gesamtmassenstroms $\dot{m}_3 = \dot{m}_{\text{ges}}$ auf Teilmassenströme $\dot{m}_1$ und $\dot{m}_2$ erfolgen, ist dies somit in umgekehrter Richtung zu der Mischrichtung möglich. Dies ist in Figur 1 durch die gestrichelten Pfeile angedeutet. Das Einstellen erfolgt durch entsprechendes Drehen des drehbar gelagerten Elementes 19. Hierzu ist der Antrieb bzw. Stellantrieb der Antriebseinheit 3 bzw. das Stellglied vorgesehen. Dieses greift an dem Wellenabschnitt 20 der Übertragungseinheit 2 an.

Um einen ungewollten Austritt von Medium, wie Kühlwasser, aus den aufeinander gefügten Gehäusen der Massenstromregel- oder Ventileinheit 1 und der Antriebseinheit 3 zu vermeiden, wird zumindest eine Dichtung radial und axial im Übergangsbereich von Antriebseinheit 3 und Massenstromregel- oder Ventileinheit 1 angeordnet. Um den Wellenabschnitt 20 des antriebsseitigen Teils 21 der Übertragungseinheit 2 zum Übertragen der durch die Antriebseinheit initiierten Drehbewegung auf das drehbar gelagerte Element 19 korrekt antreiben zu können, wird der Wellenabschnitt 20 in der Antriebseinheit vorteilhaft zentriert gelagert bzw. aufgenommen. Zur zentrierten Lagerung kann z.B. ein Dichtring dienen. Aufgrund von Form- und Toleranzabweichungen kann es allerdings vorkommen, dass die Aufnahme für den Wellenabschnitt 20 des Teils 21 der Übertragungseinheit 2 nicht exakt fluchtend über einem Lagerzapfen 192 zur Lagerung des drehbar gelagerten Elementes 19 liegt. Zwar ist es möglich, die Toleranzen eng zu fassen, jedoch bringt dies erhebliche Kosten bei der Herstellung mit sich. Werden größere Toleranzen zugelassen, könnte es grundsätzlich vorkommen, dass kein zuverlässiger Antrieb des drehbar gelagerten Elements 19 durch die Antriebseinheit 3 mehr möglich ist. Um die Problematik zu lösen, ist die Übertragungseinheit 2 gemäß Figur 1 dreiteilig ausgebildet, wobei zwischen den drei Teilen 21, 22, 24 der jeweilige kardanische Verbindungsabschnitt 4 vorgesehen ist.

Durch das Vorsehen der kardanischen Verbindungsabschnitte 4 sind sowohl ein axialer als auch ein radialer Ausgleich von Toleranzen und einem Achs- sowie Winkelversatz der Drehachse des drehbar gelagerten Elements 19 und der Drehachse des angetriebenen Wellenabschnitts 20 möglich. Dies ist insbesondere den Figuren 2a und 2b sowie 3 zu entnehmen, in denen die Übertragungseinheit 2 im Detail gezeigt ist. Figur 2a zeigt dabei eine nicht

ausgelenkte Position der Übertragungseinheit 2, während die Figuren 2b und 3 eine jeweils ausgelenkte Position der Übertragungseinheit 2 zeigt. Wie den Figuren 2a, 2b und 3 zu entnehmen ist, umfasst die Übertragungseinheit 2 außer dem bereits erwähnten antriebsseitigen Teil 21, der den Wellenabschnitt 20 zum Verbinden mit der Antriebseinheit 3 bzw. einem dort vorgesehenen Stellglied, umfasst, den wellenartigen Teil 22 und den mit dem drehbar gelagerten Element 19 verbundenen bzw. einteiligen Teil 24. Der wellenartige Teil 22 ist in perspektivischer Ansicht in Figur 4, in Seitenansicht in Figur 6a, in der Draufsicht in Figur 6b und in Längsschnittansicht entlang der Linie B - B aus Figur 6a in Figur 5 gezeigt. Der wellenartige Teil 22 weist in der Draufsicht eine Kreuzform auf mit einem zentral angeordneten Kernabschnitt 220 sowie radial von diesem abstehenden Streben 221, 222, 223, 224. Diese Streben sind in der Draufsicht knochenförmig, weisen jeweils einen etwa gleichmäßig schmal oder breit ausgebildeten mittleren Abschnitt 225 und sich an diesen beidseitig anschließendenockenartige Abschnitte 226, 227 auf. Dementsprechend weisen die nockenartigen Abschnitte 226, 227 der Streben 221 bis 224 jeweils gerundete Außenflächen 228, 229, 230, 231 auf.

Wie insbesondere den Figuren 4, 5 und 6b zu entnehmen ist, weist der zentrale Kernabschnitt 220 des wellenartigen Teils 22 jeweils endseitig sphärisch ausgebildete Flächen 232, 233 auf. Die sphärisch ausgebildeten Flächen 232, 233 sind, wie Figur 5 entnommen werden kann, jeweils konvex geformt, so dass sie über die Längserstreckung der jeweils benachbarten Streben 221 bis 224 hinausstehen. Durch das Vorsehen der sphärisch ausgebildeten Flächen 232, 233 an den beiden einander gegenüberliegenden Enden des Kernabschnitts 220 des wellenartigen Teils 22 ist ein Punktkontakt zwischen der jeweiligen ausgebildeten Fläche 232, 233 und der jeweils mit dieser in Kontakt stehenden Fläche des antriebsseitigen Teils 21 bzw. des an dem drehbaren Element 19 angeordneten Teils 24 möglich. Aufgrund dieser sphärischen Überhöhung des Kernabschnitts 220 kann auch bei einem Ausüben von Druck auf den wellenartigen Teil 22 in dessen Längsrichtung sichergestellt werden, dass die Streben 221 bis 224 freistehen und somit die Möglichkeit gegeben ist, den wellenartigen Teil 22 gegenüber dem mit dem Wellenabschnitt 20 versehenen Teil 21 und dem dritten Teil 24, der einstückig mit dem drehbar gelagerten

Element 19 ist, zu verkippen, wie dies insbesondere in den Figuren 2b und 3 angedeutet ist, um einen Winkerversatz bzw. einen Achsversatz auszugleichen.

Die beiden Teile 21 und 24, die an dennockenartigen Abschnitten 226, 227 der Streben 221 bis 224 des wellenartigen Teils 22 angreifen und in Wirkverbindung mit diesen stehen, weisen jeweils vorkragende Zapfen 210 bzw. 240 auf, wie den Figuren 2a, 2b bzw. 7 sowie 8 zu entnehmen ist. Zwischen jeweils zwei Zapfen 210 bzw. 240 ist eine Nut 214 bzw. 244 angeordnet. An den Außenwandungen der Zapfen 210 bzw. 240, die die jeweilige Nut 214 bzw. 244 seitlich begrenzen, sind Kontaktflächen 218, 219 bzw. 248, 249 vorgesehen, die mit den jeweiligen gerundeten Außenflächen 228, 229, 230, 231 der jeweiligennockenartigen Abschnitte 226 bzw. 227 unter Linienkontakt aneinander liegen und in Wirkverbindung miteinander stehen. Ein Linienkontakt findet nach Figur 3 beispielhaft im Bereich der Linien L1 und L2 statt. Durch das Vorsehen eines Linienkontakts ist eine rotatorische Mitnahme und ein Übertragen von Drehmoment von dem Teil 21 auf den wellenartigen Teil 22 und von diesem auf den dritten Teil 24 möglich. Zugleich ist jedoch auch ein Verkippen der drei Teile 21, 22, 24 gegeneinander möglich, wie dies in den Figuren 2b und 3 angedeutet ist. Hierbei können nicht nur, wie in den Figuren 2b und 3 angedeutet, die Längserstreckungen der Teile 21 und 24 etwa parallel zueinander, sondern auch in einem Winkel zueinander stehen, also nicht nur der wellenartige Teil 22 gegenüber dem dritten Teil 24, der einstückig mit dem drehbar gelagerten Element 19 ist, um einem Winkel α verkippt angeordnet werden, sondern auch der mit dem Wellenabschnitt 20, der mit der Antriebseinheit 3 in Verbindung steht bzw. gebracht wird, gegenüber dem wellenartigen Teil 22 um einen Winkel β und auch gegenüber dem mit dem drehbar gelagerten Element 19 einstückigen Teil 24 gekippt angeordnet werden. Ferner ist ebenso ein Axialausgleich, also ein Ausgleich einer axialen Verschiebung der miteinander in Verbindung stehenden bzw. gebrachten Teile 21, 22, 24 möglich. Dies alles ist durch das kardanische Ineinandergreifen dernockenartigen Abschnitte 226, 227 und der mit Zapfen und Nuten bzw. mit den Kontaktflächen 218, 219 bzw. 248, 249 versehenen Abschnitte der Teile 21 und 24 möglich, somit durch das Vorsehen der kardanischen Verbindungsabschnitte 4.

Es können somit Positionsunterschiede und Toleranzabweichungen in radialer ebenso wie in axialer Richtung durch das Vorsehen der kardanischen Verbindungsabschnitte 4 im Bereich der jeweiligen Verbindung des wellenartigen Teils 22 mit dem antriebsseitigen Teil 21 und dem auf dem drehbar gelagerten Element angeordneten Teil 24 ausgeglichen werden. Hierbei sind Winkel- und Versatzausgleich sowie Axialausgleich möglich. Der Versatz ist in Figur 3 mit einem v_1 bezeichnet. Dies ist der Versatz zwischen der zentralen Drehachse A_1 des drehbar gelagerten Elementes 19 und der Drehachse A_2 des Wellenabschnitts 20 des Teils 21 und dementsprechend der Komponente der Antriebseinheit 3, die an dem Wellenabschnitt 20 des antriebsseitigen Teils 21 der Übertragungseinheit 2 angreift. Dieser Versatz zwischen den beiden Drehachsen A_1 und A_2 kann durch Verkippen des wellenartigen Teils 22 gegenüber den Teilen 21 und 24 ausgeglichen werden, wie dies in den Figuren 2b und 3 angedeutet ist.

Wie ebenfalls den Figuren 2b und 3 besonders gut entnommen werden kann, liegen die Kontaktflächen 218, 219 bzw. 248, 249 der beiden Teile 21 bzw. 24 der Übertragungseinheit 2 etwa senkrecht zur jeweiligen Rotationsebene bzw. zu den Drehachsen A_1 und A_2 der Antriebseinheit und der Massenstromregel- oder Ventileinheit 1.

Anstelle des Vorsehens vorkragender Zapfen an den Teilen 21 und 24 kann eine jeweilige profilierte Ausnehmung oder Aussparung in einem mit dem drehbar gelagerten Element 19 verbundenen oder einstückigen Teil 25 vorgesehen werden, wie in Figur 9a und 9b angedeutet. Dort ist eine kreuzförmige profilierte Ausnehmung 250 gezeigt. Bei der in Figur 9a und 9b gezeigten Ausführungsvariante ist keine rückseitig geschlossene Ausnehmung, sondern eine geöffnete in Form von Aussparungen vorgesehen. In der Draufsicht ergäben sich somit fünf Durchgangsöffnungen, jeweils zwei einander gegenüberliegende Durchgangsöffnungen 252, 253, 254, 255 und eine mittlere Durchgangsöffnung 251, die etwa rund ausgebildet ist. Durch die mittlere Durchgangsöffnung 251 ragt der Lagerzapfen 192 des drehbar gelagerten Elementes 19 hindurch bzw. kann dort hindurchgeführt werden, während dienockenartigen Abschnitte 227 des wellenartigen Teils 22 jeweils in den vier die mittlere Durchgangsöffnungen 251 umgebenden Durchgangsöffnungen 252, 253, 254, 255, also in der kreuzförmigen

profilierten Ausnehmung 250 liegen. Die sphärisch ausgebildete Fläche 233 am entsprechenden Ende des wellenartigen Teils 22 stützt sich dabei nicht flächig plan ab, sondern kann aufgrund des Vorsehens der mittleren Durchgangsöffnung 251 sich höchstens auf einem diese umgrenzenden Materialring 256 punktförmig oder linienförmig abstützen, während ein Verkippen des wellenartigen Teils 22 gegenüber dem mit der kreuzförmigen profilierten Ausnehmung 250 versehenen Teil 24 möglich ist. Die nockenartigen Abschnitte 227 berühren unter Linienkontakt entsprechende Kontaktflächen 257, 258, die jeweils die Durchgangsöffnung 252 bis 255 seitlich, abgewandt von dem Materialring 256, begrenzen.

Der in Figur 9a und 9b gezeigte Teil 25 der Übertragungseinheit 2 kann einerseits in Kombination mit dem wellenartigen Teil 22 verwendet werden. Ebenso ist es möglich, nockenartige Abschnitte 227 direkt an den mit dem Wellenabschnitt 20 versehenen antriebsseitigen Teil 21 anzugliedern. Eine solche Ausführungsvariante ist in Figuren 10a bis 10c gezeigt. Hierbei sind somit lediglich der mit dem Wellenabschnitt 20 versehene Teil 21 an seinem dem Wellenabschnitt 20 gegenüberliegenden Ende mit den nockenartigen Abschnitten 227 versehen, die in die kreuzförmige profilierte Ausnehmung bzw. Aussparung 250 des Teils 25 eingreifen, der podestartig exponiert über der Oberfläche des drehbar gelagerten Elementes 19 angeordnet ist, wie dies insbesondere in Figur 10b zu sehen ist. Auch der Teil 25 mit der kreuzförmigen profilierten Ausnehmung bzw. Aussparung 250 ist somit exponiert über der ebenen Oberfläche des drehbar gelagerten Elementes 19 angeordnet, wie dies für den mit den vorkragenden Zapfen versehenen Teil 24 in Figur 3 ebenfalls zu sehen ist. Aus Figur 10c ist ersichtlich, dass die nockenartigen Abschnitte 227 in die kreuzförmig profilierte Ausnehmung 250 eintauchen und zumindest beim Verkippen (siehe Figur 10c) unterschiedlich weit durch die Durchgangsöffnungen 252 bis 255 hindurch ragen.

Der mit den vorkragenden Zapfen 210 versehene Teil 21 weist ebenso wie der mit den nockenartigen Abschnitten 227 versehene Teil 21 gemäß Figur 10a bis 10c jeweils zwischen dem Wellenabschnitt 20 und dem mit den Zapfen bzw. den nockenartigen Abschnitten versehenen Anschlussabschnitt 26 einen flanschartig auskragenden Trägerabschnitt 27 auf. Dieser legt sich, wie Figur 1 entnommen

werden kann, auf der zu der inneren Kammer 150 der Massenstromregel- oder Ventileinheit 1 gerichteten Innenseite des Deckelteils 16 an und stützt sich dort ab. Da keine feste Verbindung zwischen dem flanschartig vorkragendem Trägerabschnitt 27 und dem Deckelteil 16 vorgesehen ist, kann der mit dem Wellenabschnitt 20 versehene Teil 21 auch zumindest leicht verkippt werden, um optimal mit einem Aktuator der Antriebseinheit 3 ineinanderzugreifen und durch diesen drehangetrieben zu werden. Nicht nur ein Anschlussabschnitt 28 an dem drehbar gelagerten Element 19 kann entweder mit vorkragenden Zapfen oder mit der kreuzförmigen profilierten Ausnehmung bzw. Aussparung 250 versehen sein, sondern auch der Anschlussabschnitt 26 am Teil 21. Durch die Kombination der ineinandergreifenden nockenartigen Abschnitte der jeweiligen Anschlusskontur und der Zapfen mit dazwischen angeordneten Nuten oder der profilierten Ausnehmung/Aussparung wird der kardanische Verbindungsabschnitt 4 geschaffen. Der Anschlussabschnitt 28 weist jeweils, wie vorstehend bereits erläutert, einen exponiert oberhalb der Fläche des drehbar gelagerten Elementes 19 angeordneten plateauartigen Aufbau auf, in dessen mit der Ebene des drehbaren Elements 19 verbundenen Verbindungsstreben 204 die Durchgangsöffnungen 191 angeordnet sind, durch die zentral durch das drehbar gelagerte Element 19 hindurch ein Durchtritt von Medium möglich ist, wie in Figur 1 gezeigt, in die zweite Anschlusseinrichtung 13 hinein.

Bei der in den Figuren 10a bis 10c gezeigten Ausführungsvariante der Übertragungseinheit 2 umfasst diese lediglich zwei Teile, nämlich den mit dem Wellenabschnitt 20 versehenen Teil 21 und den mit der kreuzförmigen profilierten Ausnehmung/Aussparung 250 versehenen Teil 25, der insbesondere einstückig mit dem drehbar gelagerten Element 19 ist. Bei dem zweiteiligen Aufbau der Übertragungseinheit 2 können lediglich Winkelfehler, also ein Winkelversatz, ausgeglichen werden als radialer Ausgleich, während beim dreiteiligen Ausbilden der Übertragungseinheit 2, wie in Figur 1 bis 3, sowohl Winkelfehler als auch ein Achsversatz und eine Achsverschiebung, also radiale und axiale Bewegungen ausgeglichen werden bzw. werden können über die Übertragungseinheit 2.

Eine alternative Ausführungsvariante zu der in den Figuren 10a bis 10c gezeigten ist die in Figur 11a und 11b gezeigte Ausführungsvariante eines zweiteiligen

Aufbaus der Übertragungseinheit 2. Bei diesem ist der mit dem Wellenabschnitt 20 versehene Teil 21 wiederum mit vorkragenden Zapfen 210 mit dazwischen angeordneten Nuten 214 versehen. Anstelle des flanschartig vorkragenden Trägerabschnitts 27 ist bei der Ausführungsvariante nach Figur 11a und 11b jedoch jeweils im Bereich der Anordnung der Nuten 214 ein Radialabschnitt 29 vorgesehen. Bei der in Figur 11a und 11b gezeigten Ausführungsvariante sind kreuzförmig vier Radialabschnitte 29 des Teiles 21 gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet, die jeweils in dem Bereich der Nuten 214 positioniert sind. Das drehbar gelagerte Element 19 weist zentral kreuzförmig angeordnete Streben 193, 194, 195, 196 auf, die sich von einem inneren Materialring 197 radial nach außen erstrecken. Das drehbar gelagerte Element 19 ist im Prinzip als flacher Ring ausgebildet, in dessen Zentrum mittig der Materialring 197 angeordnet ist und von diesem sich die Streben 193 bis 196 zu dem übrigen Material des drehbar gelagerten Elementes 19 erstrecken. Um einen kardanischen Verbindungsabschnitt 4 auch bei dieser Ausgestaltung des drehbar gelagerten Elementes 19 zu schaffen, sind die Streben 193 bis 196 jeweils mit einemnockenartigen Abschnitt 198 versehen. Auch diese nockenartigen Abschnitte 198 weisen jeweils zwei einander gegenüberliegende gerundete Außenflächen 199, 200 auf. Die nockenartigen Abschnitte 198 greifen mit ihren gerundeten Außenflächen 199, 200 wiederum in die Nuten 214 des Teils 21 ein, wobei auch hier wiederum ein Linienkontakt zwischen den nockenartigen Abschnitten 198 und den jeweiligen seitlichen Kontaktflächen 218, 219 der Zapfen 210 bzw. Nuten 214 vorgesehen wird.

Als Montagehilfe beim Fügen von Teil 21 und dem drehbar gelagerten Element 19 ist von der Oberfläche des drehbar gelagerten Elementes 19 abstehend ein Zapfen 201 auf einer der Streben, hier der Strebe 195, angeordnet. Der Zapfen 201 wird von einem der Radialabschnitte 29, hier dem im Bereich eines abgeflachten Abschnitts 202 an dem Abschnitt 20 angeordneten, aufgenommen. Der abgeflachte Abschnitt 202 am Wellenabschnitt 20 dient dem Finden einer definierten Nulllage für die Positionierung des Wellenabschnitts 20 in der Antriebseinheit 3 bzw. an dem Antrieb der Antriebseinheit 3. Dementsprechend erweist es sich als vorteilhaft, den Zapfen 201 dort zu positionieren, wo auch für

das drehbar gelagerte Element 19 eine definierte Nulllage bzw. Ausgangsposition gegenüber dem Teil 21 vorgesehen werden soll.

Randseitig kragt ein Segmentabschnitt 203 in diesen Bereich von der Oberfläche des ansonsten ebenen flachen drehbar gelagerten Elementes 19 vor. Auch dieser vorkragende Segmentabschnitt 203 dient dem korrekten Positionieren des drehbar gelagerten Elementes 19 im Innern der Massenstromregel- oder Ventileinheit 1 und hier gegenüber dem feststehenden Blendenelement 18.

Der jeweilige mit dennockenartigen Abschnitten versehene Teil 21 bzw. 22 kann vollständig oder weitgehend aus Kunststoff bzw. einem oder mehreren Kunststoffmaterialien bestehen. Ebenfalls ist eine tribologische Anpassung dahingehend möglich, dass die jeweiligennockenartigen Abschnitte aus einem festeren Material, beispielsweise aus Metall und/oder Keramik, ausgebildet werden. Ebenfalls ist es möglich, beispielsweise den gesamten wellenartigen Teil 22 aus Metall oder einer Metalllegierung oder Keramik auszubilden und lediglich die anderen beiden Teile 21 bzw. 24 oder 25 aus Kunststoff auszubilden. Ebenfalls ist es möglich, die jeweiligen Kontaktflächen der kardanischen Verbindungsabschnitte, also nicht nur dienockenartigen Abschnitte, sondern auch die Kontaktflächen der anderen beiden Teile oder des zumindest einem anderen Teils, mit denen dienockenartigen Abschnitte in Kontakt treten, aus einem härteren Material wie beispielsweise Metall oder Keramik auszubilden.

Aufgrund des Vorsehens eines Linienkontakts der einander berührenden Kontaktflächen der kardanischen Verbindungsabschnitte 4 können Drehmomente mit verminderter Reibung und somit mit vermindertem Verschleiß übertragen werden. Hierbei tritt weder eine Hysterese auf noch haben die ineinandergreifenden Abschnitte der einzelnen Teile der Übertragungseinheit 2 Spiel zueinander, so dass eine optimale rotatorische und Drehmomentübertragung ermöglicht werden kann.

Das durch die Übertragungseinheit 2 übertragbare Drehmoment M beträgt vorteilhaft $M = 0,4$ bis $3,5$ Nm, vorzugsweise $1,2$ Nm. Wie aus den Figuren 3 und 6a, 6b ersichtlich beträgt der durch die Übertragungseinheit 2 ausgleichbare

Achsversatz v_l vorteilhaft $v_l = 0$ bis 3,0 mm, vorzugsweise 1,6 mm, der durch die Übertragungseinheit 2 ausgleichbare Winkelversatz v_w vorteilhaft $v_w = 0$ bis 14,0 °, vorzugsweise 8,0 °, der Abstand h_t zwischen dem Trägerabschnitt 27 und dem Teil 24 oder 25 beträgt vorteilhaft $h_t = 5,0$ bis 30,0 mm, vorzugsweise 17,5 mm, die Höhen h_{m1} und h_{m2} der Kontaktlinien von der Oberfläche des jeweiligen Trägerabschnitts 27 bzw. des Teils 24 oder 25 betragen vorteilhaft 0,5 bis 7,0 mm, vorzugsweise 2,3 mm. Die Höhen h_{m1} und h_{m2} können, müssen jedoch nicht gleich bemessen sein. Der Außendurchmesser d_k des kardanischnisch ausgebildeten wellenartigen Teils 22 beträgt vorteilhaft $d_k = 6,0$ bis 18,0 mm, vorzugsweise 12,0 mm, dessen Innendurchmesser, also der Durchmesser d_{ki} des zentralen Kernabschnitts 220 (siehe Figur 6b), beträgt vorteilhaft $d_{ki} = 4,0$ bis 10,0 mm, vorzugsweise 6,0 mm, der Durchmesser d_n desnockenartigen Abschnitts 226 bzw. 227 beträgt vorteilhaft $d_n = 2,5$ bis 6,0 mm, vorzugsweise 4,0 mm, und die Länge l_n desnockenartigen Abschnitts (bei Draufsicht auf den wellenartigen Teil 22 (siehe Figur 6b) beträgt vorteilhaft $l_n = 1,0$ bis 8,0 mm, vorzugsweise 3,0 mm.

Die bei der jeweiligen Übertragungseinheit 2 mögliche Neigung der einzelnen Teile von dieser zueinander wird durch die Höhe der jeweiligen sphärischen Geometrien insbesondere der sphärisch ausgebildeten Flächen 232, 233 des wellenartigen Teils 22, der Dicke der Streben 221 bis 224 und dem Verhältnis zwischen dem Durchmesser des Kernabschnitts 220 des wellenartigen Teils 22 und dem inneren Durchmesser der jeweiligen Anschlusskontur des dort eingreifenden Teils 21 bzw. 24 oder 25 bestimmt. Mögliche axiale Verschiebungen und Bewegungen können durch die Länge der Kontaktflächen endseitig an den Streben 221 bis 224 und den entsprechenden Nuten, in die diese in dem Teil 24 oder dem Teil 25 oder dem Teil 21 eingreifen, begrenzt werden.

Neben den im Vorstehenden beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsvarianten von Baugruppeneinheiten, die zumindest eine Antriebseinheit und zumindest eine Massenstromregel- oder Ventileinheit umfassen, sowie Übertragungseinheiten für diese zum Übertragen von Drehmomenten und Rotationen von der Antriebseinheit auf die

Massenstromregel- oder Ventileinheit können noch zahlreiche weitere gebildet werden, bei denen jeweils die Übertragungseinheit mehrteilig ist und zumindest einen kardanischen Verbindungsabschnitt zum Ausgleich eines axialen und/oder radialen Versatzes zwischen der Aufnahmestelle der Übertragungseinheit in der Antriebseinheit und der Aufnahmestelle der Übertragungseinheit in der Massenstromregel- oder Ventileinheit umfasst.

Bezugszeichenliste

- 1 Massenstromregel- oder Ventileinheit
- 2 Übertragungseinheit
- 3 Antriebseinheit
- 4 kardanischer Verbindungsabschnitt
- 5 Massenstromverstelleinrichtung
- 10 Gehäuse
- 11 erster Gehäuseteil
- 12 erste Anschlusseinrichtung
- 13 zweite Anschlusseinrichtung
- 14 dritte Anschlusseinrichtung
- 15 zweiter Gehäuseteil
- 16 Deckelteil
- 17 Durchgangsöffnung
- 18 feststehendes Blendenelement
- 19 drehbar gelagertes Element
- 20 Wellenabschnitt
- 21 antriebsseitiger Teil
- 22 wellenartiger Teil
- 24 Teil
- 25 Teil
- 26 Anschlussabschnitt
- 27 flanschartig vorkragender Trägerabschnitt
- 28 Anschlussabschnitt
- 29 Radialabschnitt
- 30 Elektrostecker
- 100 Baugruppeneinheit
- 120 erstes Ende von 2
- 121 zweites Ende von 2
- 150 innere Kammer
- 180 Durchgangsöffnung
- 190 Durchgangsöffnung
- 191 Durchgangsöffnung

- 192 Lagerzapfen
- 193 Strebe
- 194 Strebe
- 195 Strebe
- 196 Strebe
- 197 Materialring
- 198nockenartiger Abschnitt
- 199gerundete Außenfläche
- 200gerundete Außenfläche
- 201 Zapfen
- 202 abgeflachter Abschnitt
- 203 Segmentabschnitt
- 204 Verbindungsstrebe
- 210 Zapfen
- 214 Nut
- 218 Kontaktfläche
- 219 Kontaktfläche
- 220 Kernabschnitt
- 221 Strebe
- 222 Strebe
- 223 Strebe
- 224 Strebe
- 225 mittlerer Abschnitt
- 226nockenartiger Abschnitt
- 227nockenartiger Abschnitt
- 228gerundete Außenfläche
- 229gerundete Außenfläche
- 230gerundete Außenfläche
- 231gerundete Außenfläche
- 232sphärisch ausgebildete Fläche
- 233sphärisch ausgebildete Fläche
- 240 Zapfen
- 244 Nut
- 248 Kontaktfläche

- 249 Kontaktfläche
- 250 kreuzförmige profilierte Ausnehmung
- 251 mittlere Durchgangsöffnung
- 252 Durchgangsöffnung
- 253 Durchgangsöffnung
- 254 Durchgangsöffnung
- 255 Durchgangsöffnung
- 256 Materialring
- 257 Kontaktfläche
- 258 Kontaktfläche
- A₁ Drehachse
- A₂ Drehachse
- L1 Linienkontakt
- L2 Linienkontakt
- v₁ Versatz

Ansprüche

1. Baugruppeneinheit (100) mit zumindest einer Antriebseinheit, insbesondere einer Aktuatoreinheit (3), und zumindest einer Massenstromregel- oder Ventileinheit (1), wobei die Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) zumindest ein drehbares Element (19) einer Massenstromverstelleinrichtung (5) zum Regulieren eines Massenstroms und die Antriebseinheit (3) zumindest einen Antrieb oder ein Stellglied zum Antreiben des drehbaren Elements (19) umfasst und zumindest eine Übertragungseinheit (2) vorgesehen ist, wobei die Übertragungseinheit (2) an einem ersten Ende (120) mit der Antriebseinheit (3) und an einem zweiten Ende (121) mit dem zumindest einen drehbaren Element (19) der Massenstromverstelleinrichtung (5) der Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) verbindbar oder verbunden und zum Übertragen von Drehmoment und Rotation von der Antriebseinheit (3) auf die Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinheit (2) zumindest zwei Teile (21,22,24,25) umfasst, die über zumindest einen kardanischen Verbindungsabschnitt (4) miteinander verbindbar oder verbunden sind zum Ausgleich eines axialen und/oder radialen Versatzes zwischen der Verbindungsstelle der Übertragungseinheit (2) mit der Antriebseinheit (3) und der Verbindungsstelle der Übertragungseinheit (2) mit der Massenstromregel- oder Ventileinheit (1).
2. Baugruppeneinheit (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine kardanische Verbindungsabschnitt (4) über eine Linienberührung in Kontakt stehende Kontaktflächen (199,200,218,219,228,229,230,231,248,249,257,258) aufweist, insbesondere zumindest eine Kontaktfläche (199,200,248,249,257,258) am drehbaren Element (19) oder an einem mit diesem verbindbaren oder verbundenen Zwischenelement der Massenstromregel- oder Ventileinheit

- (1) und/oder zumindest einer Kontaktfläche (218,219) im Bereich der Antriebseinheit (3).
3. Baugruppeneinheit (100) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinheit (2) zweiteilig zum Winkelausgleich oder dreiteilig zum Winkelausgleich und Achsversatzausgleich und/oder Ausgleich einer axialen Verschiebung zwischen einer Drehachse (A_2) der Übertragungseinheit (2) in der Antriebseinheit (3) und einer Drehachse (A_1) der Übertragungseinheit (2) in der Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) ausgebildet ist.
 4. Baugruppeneinheit (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Teile (24,25) der Übertragungseinheit (2) an dem drehbaren Element (19) der Massenstromverstelleinrichtung ausgebildet oder angeordnet ist.
 5. Baugruppeneinheit (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei dreiteiliger Ausbildung die Übertragungseinheit (2) einen mit nockenartigen Abschnitten (226,227) versehenen wellenartigen Teil (22) mit einem ersten Ende und einem diesem gegenüberliegenden zweiten Ende, einen mit dem ersten Ende des wellenartigen Teils (22) ineinandergreifenden oder ineinandergreifbaren, mit der Antriebseinheit (3) verbindbaren oder verbundenen Teil (21) und einen mit dem zweiten Ende des wellenartigen Teils (22) ineinandergreifenden oder ineinandergreifbaren, mit der Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) verbindbaren oder verbundenen Teil (24,25) umfasst.
 6. Baugruppeneinheit (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mit der Antriebseinheit (3) verbindbare oder verbundene Teil (21) der Übertragungseinheit (2) einen mit dieser zusammenwirkenden

Wellenabschnitt (20) mit zumindest einem abgeflachten Abschnitt (202) aufweist zum Schaffen einer definierten Nulllage des Wellenabschnitts (20) in der Antriebseinheit (3).

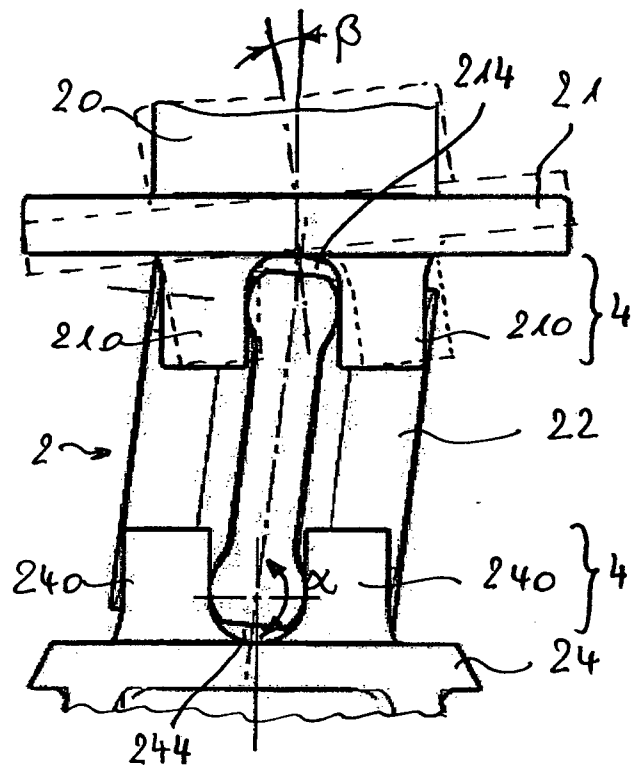
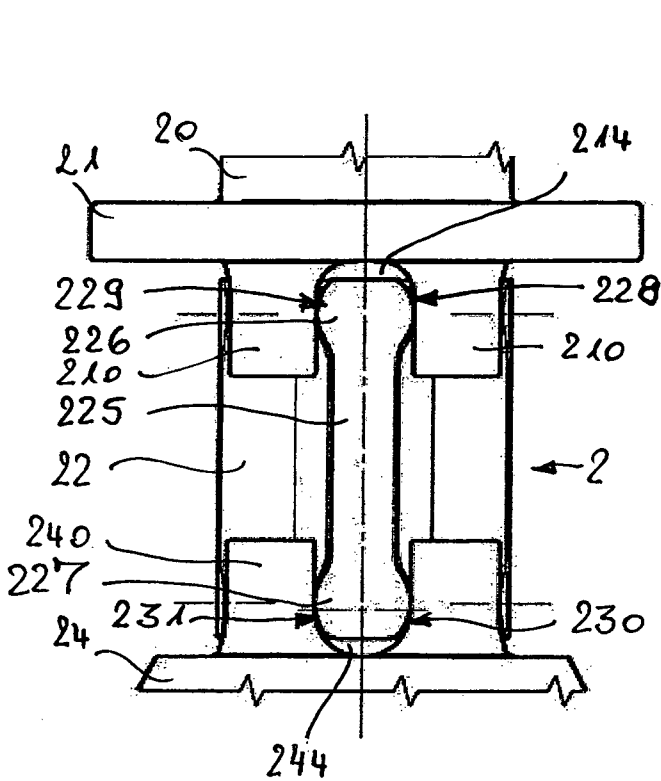
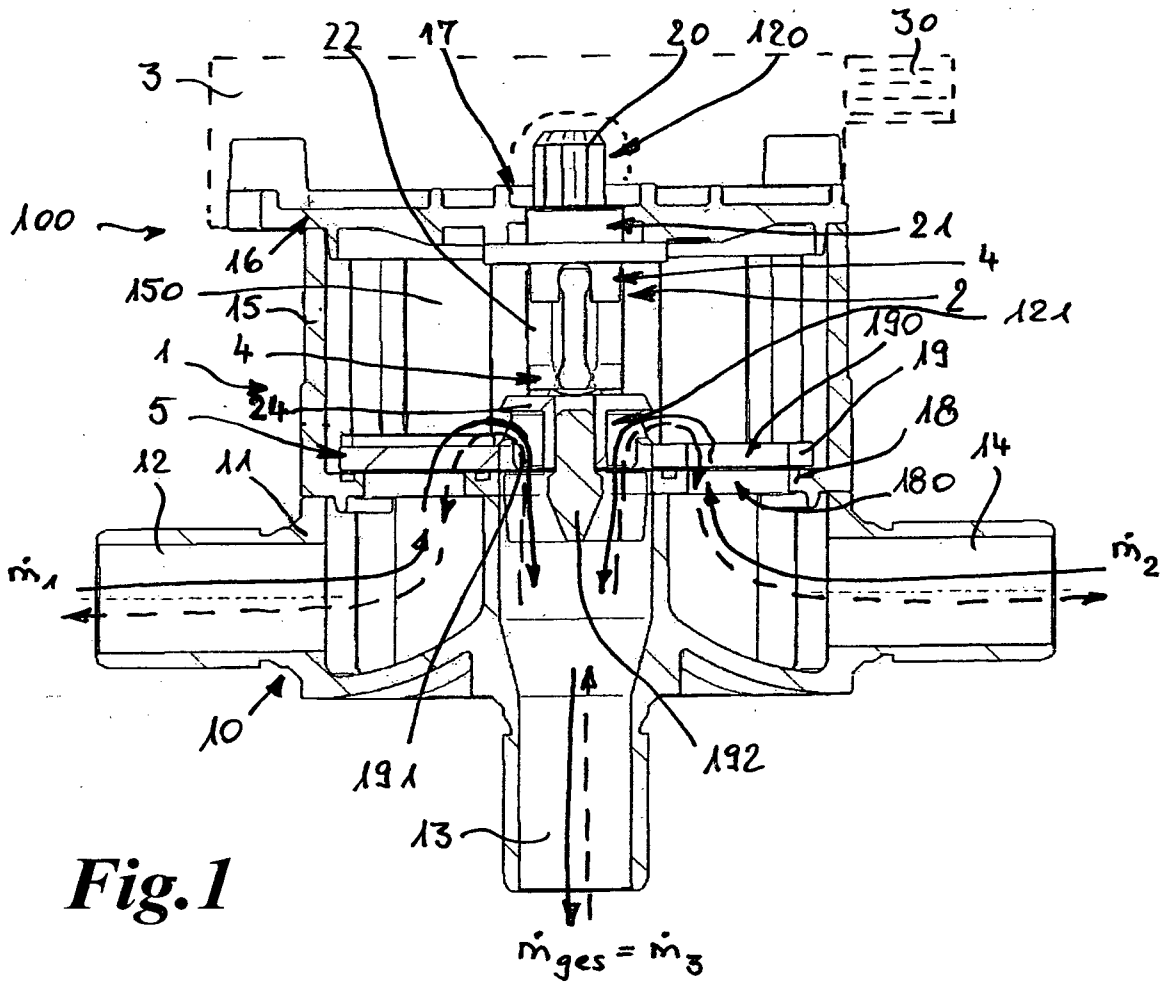
7. Übertragungseinheit (2) zum Übertragen von Drehmoment und Rotation von einer Antriebseinheit (3) an eine Massenstromverstelleinrichtung (5) einer Massenstromregel- oder Ventileinheit (1), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinheit (2) zumindest zwei Teile (21,22,24,25) umfasst, die über zumindest einen kardanischen Verbindungsabschnitt (4) miteinander verbindbar oder verbunden sind, wobei zumindest der eine Teil (19,21,22)nockenartige Abschnitte (198,226,227) mit jeweils zumindest zwei einander gegenüberliegenden gerundeten Außenflächen (199,200,228,229,230,231) aufweist und der zumindest eine zweite Teil (21,24,25) Kontaktflächen (218,219,248,249,257,258) aufweist, wobei die nockenartige Abschnitte (198,226,227) und die Kontaktflächen (218,219,248,249,257,258) in Linienberührung ineinandergreifbar sind oder ineinandergreifen.
8. Übertragungseinheit (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine zweite Teil (25) zumindest eine mit den Kontaktflächen (257,258) versehene profilierte Ausnehmung (250), in die die nockenartigen Abschnitte (226,227) eingreifen, oder mit den Kontaktflächen (21,219,248,249) versehene vorkragende Zapfen (210,211,212,213,240,241,242,243) und zwischen diesen angeordnete Nuten (214,215,216,217,244,245,246,247), in die die nockenartigen Abschnitte (226,227) eingreifend positionierbar oder positioniert sind, aufweist.
9. Übertragungseinheit (2) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass

der zumindest eine Teil (22) wellenartig und im Querschnitt kreuzförmig ausgebildet ist, wobei er einen zentralen Kernabschnitt (220) und diesen umgebende, mit dennockartigen Abschnitten (226,227) versehene Streben (221,222,223,224) aufweist, wobei sich die Streben (221,222,223,224) parallel zu dem zentralen Kernabschnitt (220) erstrecken.

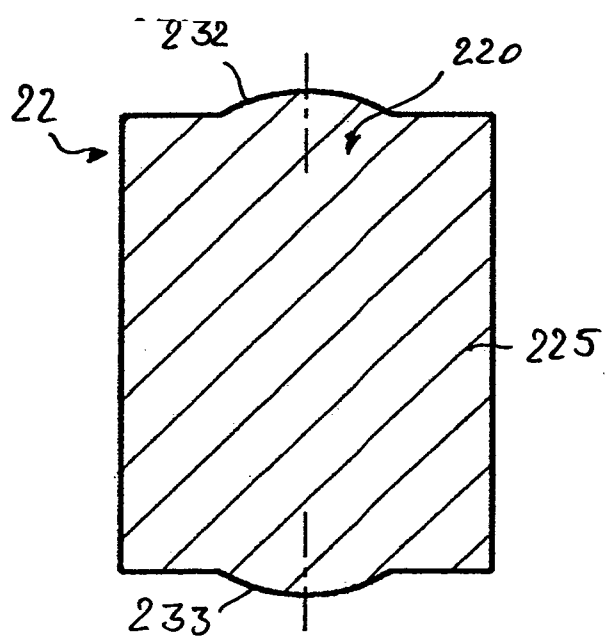
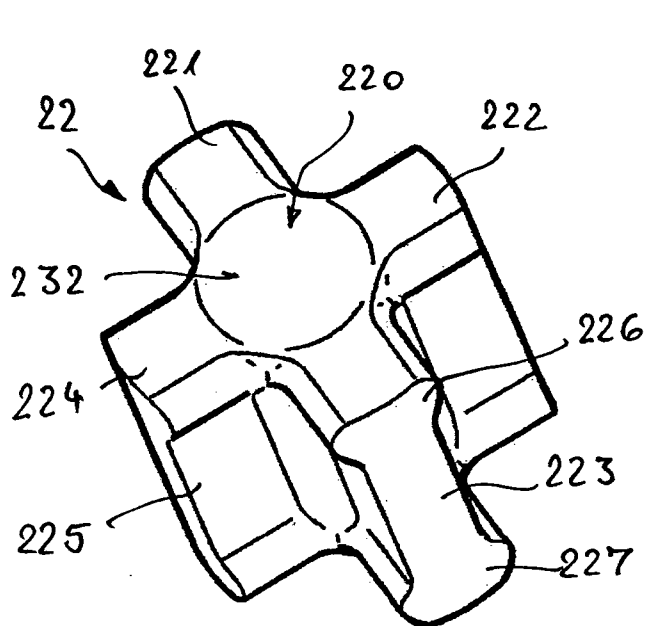
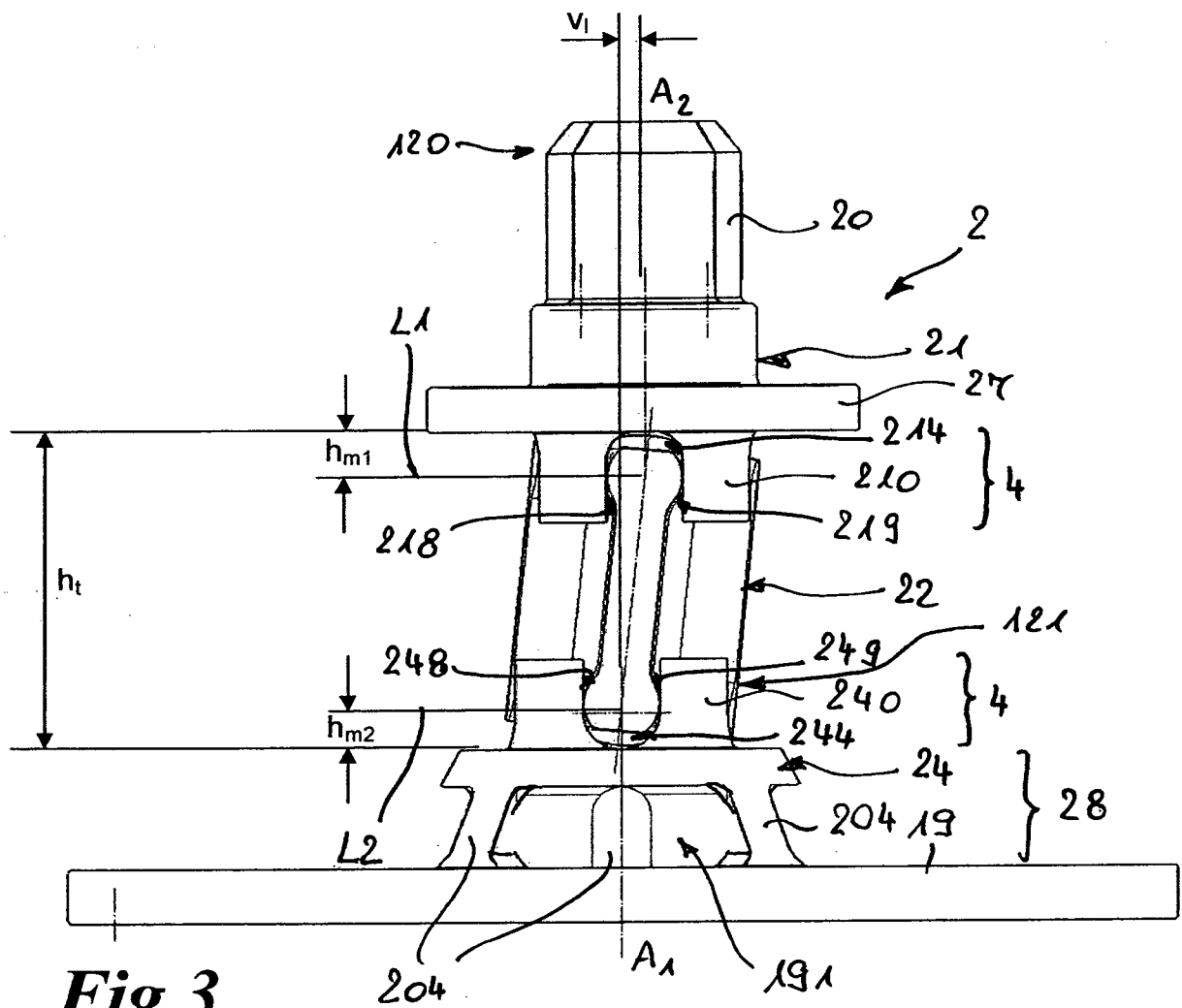
10. Übertragungseinheit (2) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Streben (221,222,223,224) jeweils endseitig mit dennockartigen Abschnitten (226,227) versehen sind.
11. Übertragungseinheit (2) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine zweite mit der zumindest einen profilierten Ausnehmung (250) oder den vorkragenden Zapfen (210,211,212,213,240,241,242,243) versehene Teil (25) der Übertragungseinheit (2) an einem drehbar gelagerten oder lagerbaren Element (19) der Massenstromverstelleinrichtung (5) der Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) gegenüber dessen Oberfläche plateauartig exponiert unter Vorsehen zumindest einer Durchgangsöffnung (191) angeordnet ist zum Schaffen eines Durchströmungsquerschnitts.
12. Übertragungseinheit (2) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine mit dennockartigen Abschnitten (198) versehene Teil als Teil eines drehbar gelagerten oder lagerbaren Elements (19) der Massenstromverstelleinrichtung (5) der Massenstromregel- oder Ventileinheit (1) ausgebildet ist, wobei das drehbar gelagerte oder lagerbare Element (19) in seinem mittleren Bereich Streben (193,194,195,196) aufweist und die nockenartigen Abschnitte (198) an den Streben (193,194,195,196) angeordnet oder ausgebildet sind.
13. Übertragungseinheit (2) nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest eine Einrichtung zum Zentrieren der durch den zumindest einen kardanischen Verbindungsabschnitt (4) miteinander verbindbaren oder verbundenen Teile (21,22,24,25) der Übertragungseinheit (2) vorgesehen ist, insbesondere ein Dichtring.

14. Übertragungseinheit (2) nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest eine sphärisch ausgebildete Fläche (232,233) endseitig an dem zumindest einen Teil (22) der Übertragungseinheit an dem zumindest einen Teil der Übertragungseinheit (2) angeordnet ist, die mit einer Ausnehmung oder Aussparung oder einem Materialring in dem zumindest einen weiteren Teil (21,24,25) der Übertragungseinheit (2) zusammenwirkt zum Schaffen eines Axiallagers für das Verkippen des Teils (22) gegenüber dem zumindest einen weiteren Teil (21, 24, 25).
15. Übertragungseinheit (2) nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest der zumindest eine mit dennockenartigen Abschnitten (198,226,227) versehene Teil (19,22) zumindest teilweise aus zumindest einem Kunststoffmaterial besteht, insbesondere vollständig aus zumindest einem Kunststoffmaterial besteht oder zumindest in dem mit dennockartigen Abschnitten (198,226,227) versehenen Bereich aus zumindest einem Metall oder zumindest einer Metalllegierung und/oder Keramik besteht.



2 / 5



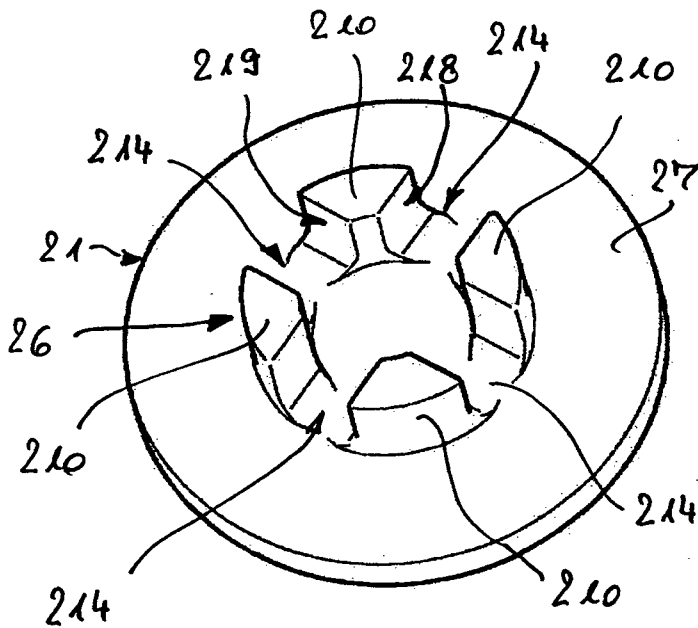
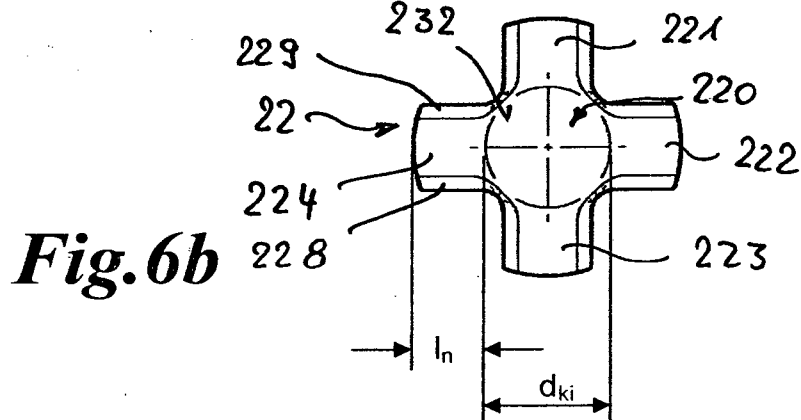
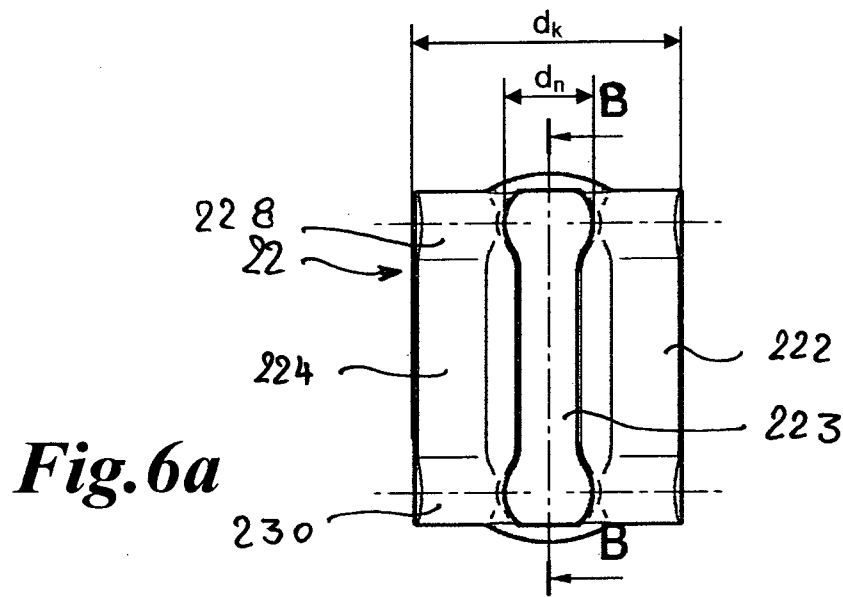


Fig. 7

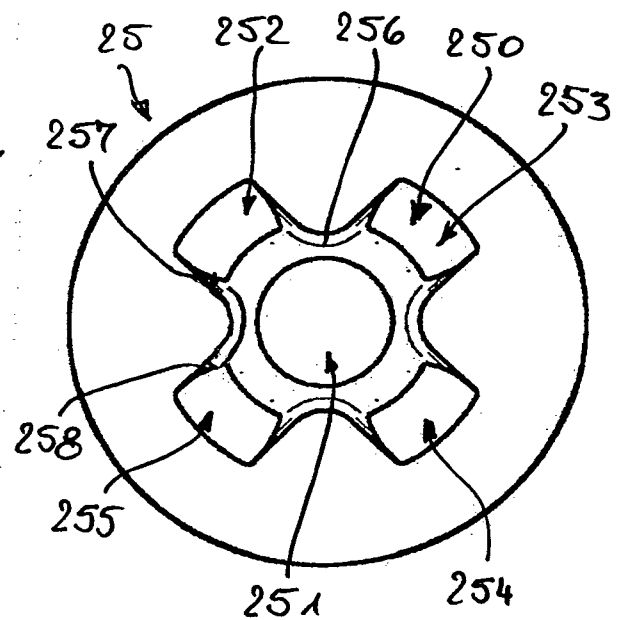


Fig. 9b

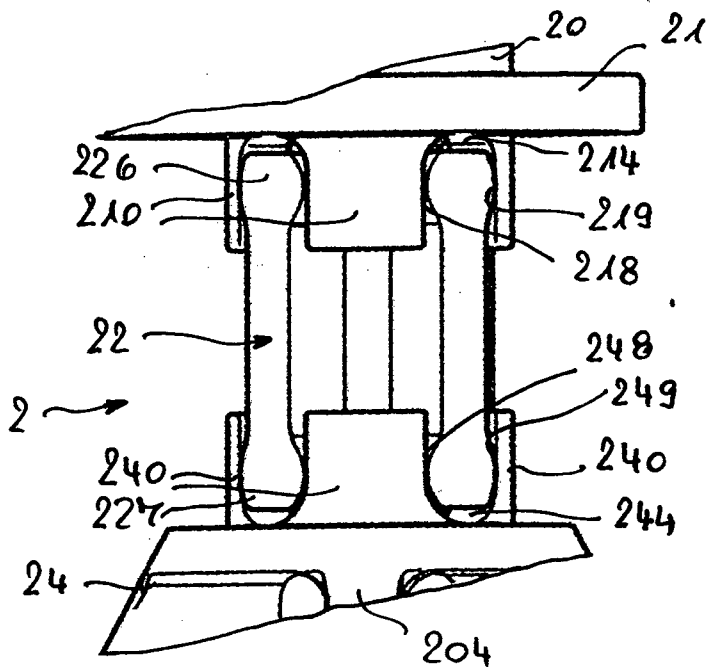


Fig. 8

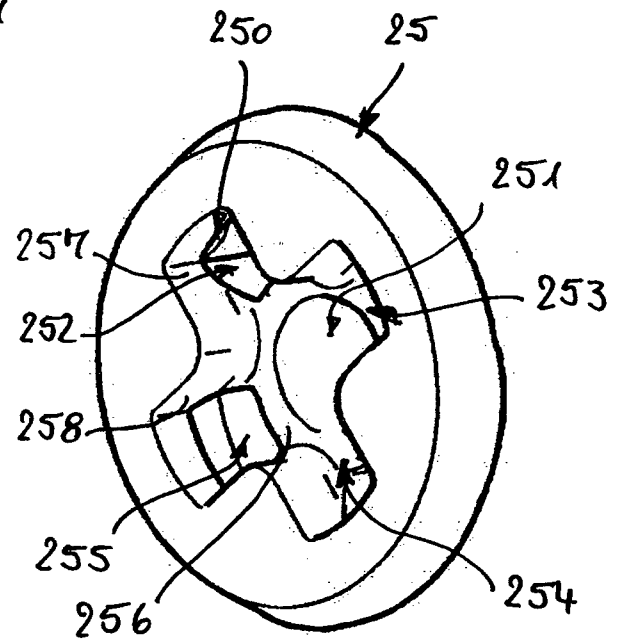


Fig. 9a

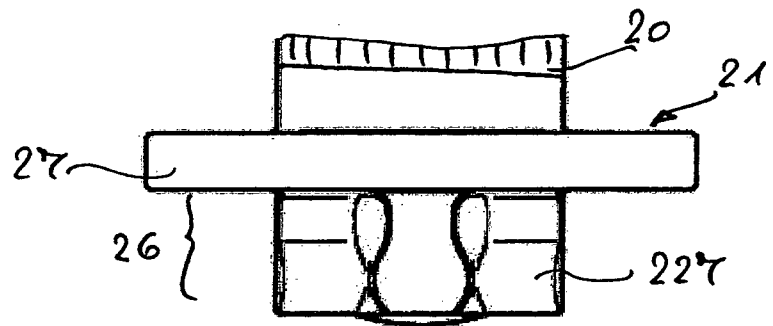


Fig. 10a

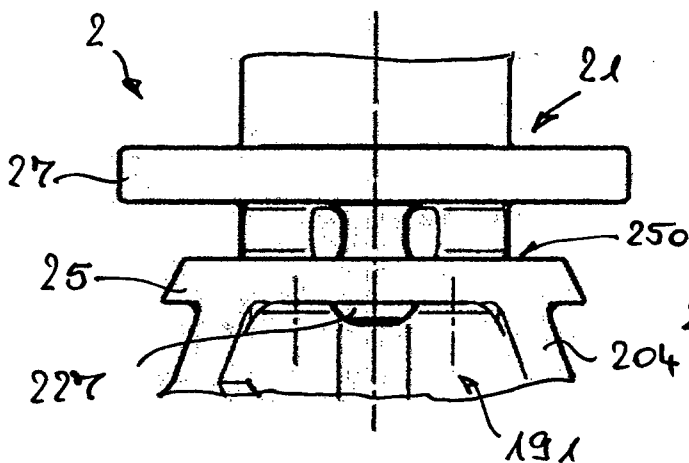


Fig. 10b

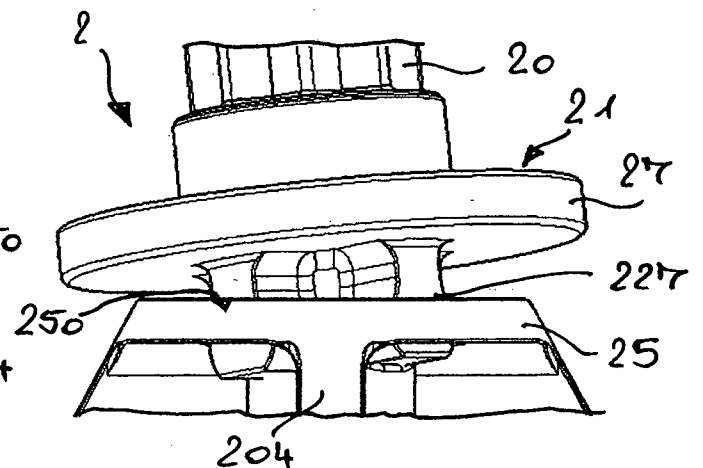


Fig. 10c

Fig.11a

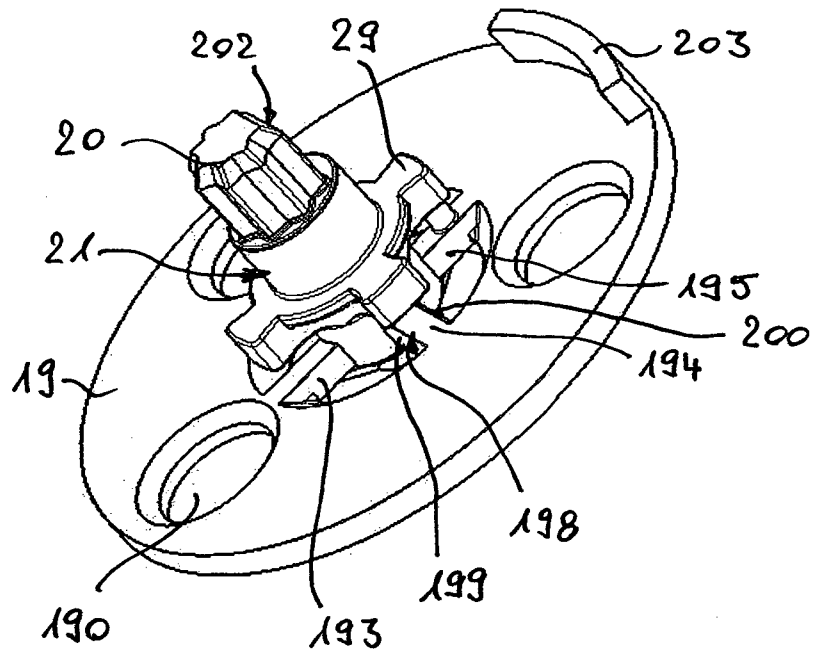
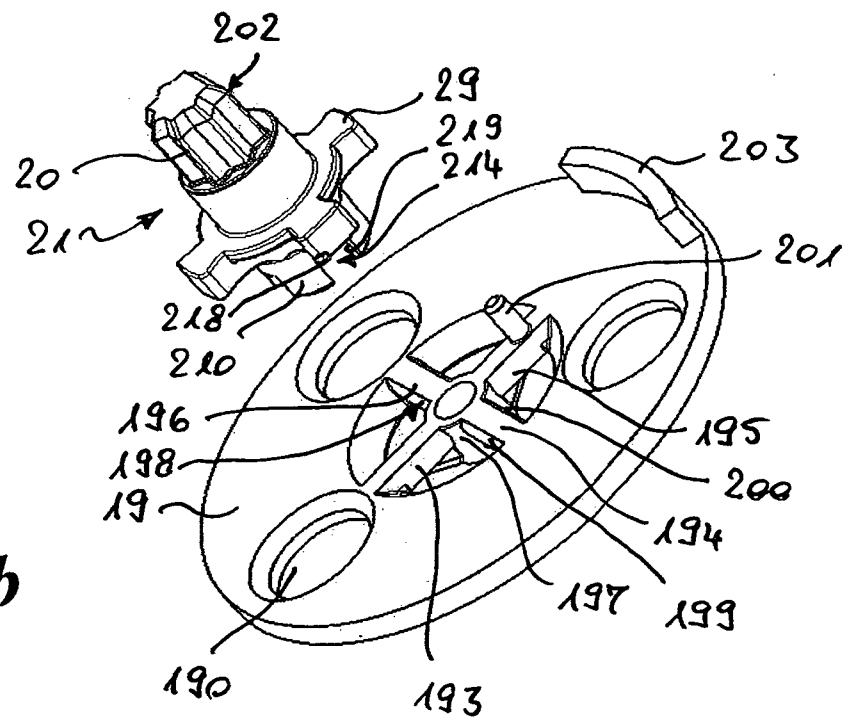


Fig.11b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16K11/074 F16K31/04 F16D3/04 F16D3/18 F16D3/48
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16K F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 170 238 A (AUDCO LTD) 12 November 1969 (1969-11-12) page 1, line 8 - line 15; figures -----	1-8,11
X	US 4 501 297 A (BAKER JOSEPH [US]) 26 February 1985 (1985-02-26) column 4, line 53 - line 60; figures -----	1-4,6-8, 11-15
X	FR 1 474 153 A (BRIFFAULT SA) 24 March 1967 (1967-03-24) claim 2; figures -----	1-4,6-8, 11-13,15
X	JP 2006 144920 A (FLO TEC LTD; INTER VALVE TECHNOLOGIES CORP) 8 June 2006 (2006-06-08) abstract; figures -----	1-4
A	----- -/--	7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 October 2017

Date of mailing of the international search report

02/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lanel, François

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000853

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 675 305 A1 (BRUCHHOLD INGO DR [DE]) 4 October 1995 (1995-10-04)	1,3,4,6
A	column 2, line 20 - line 24; figures -----	7
X	DE 10 2012 020420 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24 April 2014 (2014-04-24)	1,3,4,6
A	paragraph [0066] - paragraph [0069]; figures 17-23 -----	7
X	US 1 866 714 A (KING JOHN H) 12 July 1932 (1932-07-12)	7-10, 13-15
A	the whole document -----	1
X	US 2015/316131 A1 (ROUSSEAU ROBERT [CA] ET AL) 5 November 2015 (2015-11-05)	7-10,13, 15
A	paragraph [0060]; figures -----	1
X	US 3 054 275 A (THEODORE ONGARO) 18 September 1962 (1962-09-18)	7-10,13, 15
	the whole document -----	
X	US 6 517 439 B1 (SEARS JEFFREY L [US]) 11 February 2003 (2003-02-11)	7,8,15
A	column 4, line 1 - line 5; figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/000853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1170238	A	12-11-1969	NONE
US 4501297	A	26-02-1985	NONE
FR 1474153	A	24-03-1967	NONE
JP 2006144920	A	08-06-2006	NONE
EP 0675305	A1	04-10-1995	DE 4411050 A1 12-10-1995 EP 0675305 A1 04-10-1995
DE 102012020420	A1	24-04-2014	NONE
US 1866714	A	12-07-1932	NONE
US 2015316131	A1	05-11-2015	CA 2892150 A1 05-06-2014 CN 104884824 A 02-09-2015 EP 2926018 A2 07-10-2015 JP 2016505775 A 25-02-2016 US 2015316131 A1 05-11-2015 WO 2014085805 A2 05-06-2014
US 3054275	A	18-09-1962	NONE
US 6517439	B1	11-02-2003	CA 2401105 A1 19-03-2003 US 6517439 B1 11-02-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F16K11/074	F16K31/04
		F16D3/04
		F16D3/18
		F16D3/48
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F16K F16D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 170 238 A (AUDCO LTD) 12. November 1969 (1969-11-12) Seite 1, Zeile 8 - Zeile 15; Abbildungen -----	1-8,11
X	US 4 501 297 A (BAKER JOSEPH [US]) 26. Februar 1985 (1985-02-26) Spalte 4, Zeile 53 - Zeile 60; Abbildungen -----	1-4,6-8, 11-15
X	FR 1 474 153 A (BRIFFAULT SA) 24. März 1967 (1967-03-24) Anspruch 2; Abbildungen -----	1-4,6-8, 11-13,15
X	JP 2006 144920 A (FLO TEC LTD; INTER VALVE TECHNOLOGIES CORP) 8. Juni 2006 (2006-06-08) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-4
A	-/--	7
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. Oktober 2017		02/11/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Lanel, François

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 675 305 A1 (BRUCHHOLD INGO DR [DE]) 4. Oktober 1995 (1995-10-04)	1,3,4,6
A	Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 24; Abbildungen -----	7
X	DE 10 2012 020420 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24. April 2014 (2014-04-24)	1,3,4,6
A	Absatz [0066] - Absatz [0069]; Abbildungen 17-23 -----	7
X	US 1 866 714 A (KING JOHN H) 12. Juli 1932 (1932-07-12)	7-10, 13-15
A	das ganze Dokument -----	1
X	US 2015/316131 A1 (ROUSSEAU ROBERT [CA] ET AL) 5. November 2015 (2015-11-05)	7-10,13, 15
A	Absatz [0060]; Abbildungen -----	1
X	US 3 054 275 A (THEODORE ONGARO) 18. September 1962 (1962-09-18)	7-10,13, 15
	das ganze Dokument -----	
X	US 6 517 439 B1 (SEARS JEFFREY L [US]) 11. Februar 2003 (2003-02-11)	7,8,15
A	Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 5; Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000853

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1170238	A	12-11-1969	KEINE
US 4501297	A	26-02-1985	KEINE
FR 1474153	A	24-03-1967	KEINE
JP 2006144920	A	08-06-2006	KEINE
EP 0675305	A1	04-10-1995	DE 4411050 A1 12-10-1995 EP 0675305 A1 04-10-1995
DE 102012020420	A1	24-04-2014	KEINE
US 1866714	A	12-07-1932	KEINE
US 2015316131	A1	05-11-2015	CA 2892150 A1 05-06-2014 CN 104884824 A 02-09-2015 EP 2926018 A2 07-10-2015 JP 2016505775 A 25-02-2016 US 2015316131 A1 05-11-2015 WO 2014085805 A2 05-06-2014
US 3054275	A	18-09-1962	KEINE
US 6517439	B1	11-02-2003	CA 2401105 A1 19-03-2003 US 6517439 B1 11-02-2003