

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juni 2010 (24.06.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/069764 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 61/30 (2006.01) *F16H 63/30* (2006.01)

NEHMEYER, Thomas [DE/DE]; Willibaldstraße 6,
90491 Nürnberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/066194

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2009 (02.12.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 063 601.0
18. Dezember 2008 (18.12.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH
& CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzo-
genaurach (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (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, SE, SI,

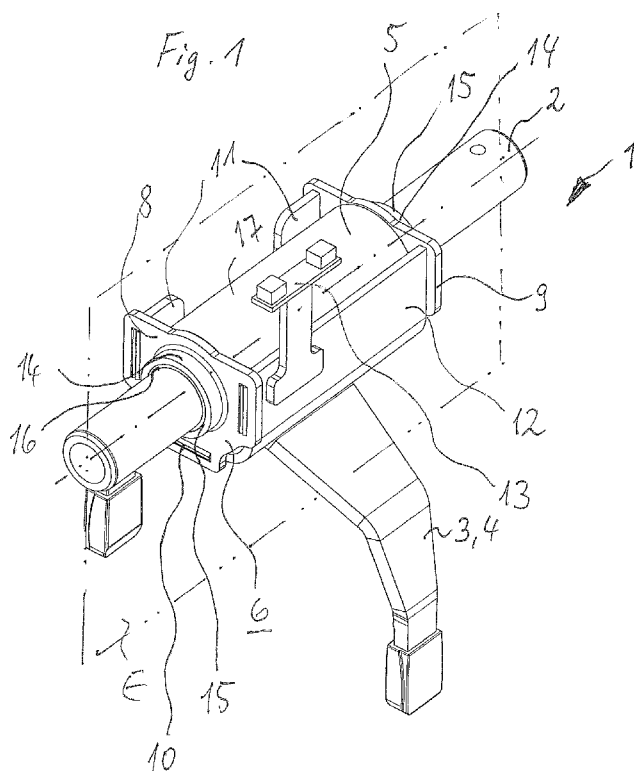
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MASSINI, Stanislav
[DE/DE]; Ziegelstraße 28, 90579 Langenzenn (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SHIFTING DEVICE OF A GEAR TRANSMISSION

(54) Bezeichnung : SCHALTVORRICHTUNG EINES WECHSELGETRIEBES



(57) Abstract: The invention relates to a shifting device
(1, 50) having at least one rail (2), having a shifting ele-
ment (3) and having a drive unit (5), wherein the shifting
element (3) is mounted on the rail (2) in a longitudinally
movable fashion, the drive unit (5) can be driven longitu-
dinally by means of leverage and the shifting element (3)
can be driven by means of the drive unit (5) in two oppo-
sing longitudinal directions.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine
Schaltvorrichtung (1, 50) wenigstens mit einer Schiene
(2), mit einem Schaltelement (3) und mit einer Antriebs-
einheit (5), wobei das Schaltelement (3) längs verschieb-
bar auf der Schiene (2) gelagert ist, die Antriebseinheit (5)
mittels des Druckmittels längs antreibbar und das Schalt-
element (3) mittels der Antriebseinheit (5) in zwei entge-
gensetzte Längsrichtungen antreibbar ist.

WO 2010/069764 A1



SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Bezeichnung der Erfindung

Schaltvorrichtung eines Wechselgetriebes

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Schaltvorrichtung wenigstens mit einer Schiene, mit einem Schaltelement und
10 mit einer Antriebseinheit, wobei das Schaltelement mittels einer Führung längs
verschiebbar auf der Schiene gelagert ist, die Antriebseinheit mittels des
Druckmittels längs antreibbar und das Schaltelement mittels der Antriebsein-
heit in zwei entgegengesetzte Längsrichtungen antreibbar ist.

15

Hintergrund der Erfindung

Die Schaltvorrichtung wird in mittels Hilfskraft unterstützten oder durch Fremd-
kraft betätigten Wechselgetrieben eingesetzt, in denen die Schaltgabeln,
Schaltfinger oder ähnliche Betätigungselemente zur Übertragung von Schalt-
20 bewegungen teilweise unterstützend oder in vollem Umfang durch Druckmittel
auf der Schaltschiene längs bewegt wird.

Eine derartige Schaltvorrichtung ist in EP0150583A1 gezeigt, mit der eine Syn-
chronkupplung eines Wechselgetriebes geschaltet wird. Dazu ist die Schaltvor-
25 richtung mit einem Schaltelement in Form einer Schaltgabel versehen. Die
Schaltgabel sitzt längsbeweglich gelagert auf einer Schaltschiene, die im Fol-
genden kurz „Schiene“ genannt werden wird. Der durch das Druckmittel betä-
tigte Antrieb ist in diesem Fall durch eine als Antriebskolben bezeichnete An-
triebseinheit gebildet. Die Antriebseinheit ist aus einem Antriebszylinder und
30 seiner Lagerung auf der Schiene, einer Trennwand, einer Rückstelleinrichtung
und teilen einer Druckölversorgung. Die Antriebszylinder umgreift die Schiene
und ist auf dieser längsverschiebbar angeordnet.

Der Antriebszylinder ist ein Hohlkörper, der innen zwei Druckkammern aufweist. Die beiden Druckkammern sind durch die Trennwand voneinander getrennt. Die Trennwand ist auf der Schiene fest. Die beiden Druckkammern werden über längs gerichtete Kanäle der Druckölversorgung, die quer in die jeweilige Druckkammer münden, mit Druckmittel beaufschlagt.

Die Schaltgabel ist an dem Antriebszylinder befestigt und über diesen quer zur Längsrichtung abgestützt und längsbeweglich gelagert.

10 Der Sitz des Antriebszylinders auf der Schiene ist funktions- und fertigungsbedingt spielbehaftet. Der Antriebszylinder wird unter dem Einfluss der Kräfte, mit denen sich die Schaltgabel gegen auf die Schaltgabel wirkende Kräfte an dem Antriebszylinder abstützt, verkippen. Durch das Verkippen wird die den Druckraum gegen die Umgebungskonstruktion oder in umgekehrte Richtung abdichtende Dichtung hoch belastet. Die Dichtungsanordnung ist entsprechend teuer.

Die Lagerstellen, an denen der Antriebszylinder sich auf der Schiene abstützt, werden durch die an dem Schaltelement angreifenden Kräfte hoch belastet. Der Antriebszylinder verkippt in der Lagerstelle gegenüber der Schiene.

20 Längsbewegungen des verkippten Antriebszylinders führen zu vorzeitigem Verschleiß in den Führungen.

Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Druckkammern beim Wegfall der Versorgung mit hydraulischen Druckmitteln leer laufen und sich mit Luft füllen.

25 Dies führt bei der Inbetriebnahme und beim Aktivieren der Schaltvorrichtung mit Druckmitteln zu verzögerten Reaktionen, da diese erst entlüftet.

Als hydraulisches Druckmittel wird häufig in derartigen Schaltvorrichtungen das Getriebe verwendet. Getriebeöl ist in der Regel durch Verwirbeln im Fahrzeugbetrieb mit Luft angereichert. Das ansonsten nicht kompressible Druckmittel könnte aufgrund der Vermischung mit Luft teilweise kompressibel werden und bei der Verwendung von druckdichten Druckkammern zu verzögerten Reaktionen beim Schalten führen.

Zusammenfassung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schaltvorrichtung zu schaffen, mit der die zuvor genannten Nachteile vermieden werden.

5

Diese Aufgabe ist durch eine Schaltvorrichtung nach dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung ist durch mindestens eine mittels
10 Druckmittel längs (axial) angetriebene Antriebseinheit gebildet, die separat zu dem Schaltelement auf der Schiene gelagert ist. Mit der Antriebseinheit ist das Schaltelement zumindest längs auf der Schiene verschiebbar antreibbar.

Die Antriebseinheit ist zumindest aus einem Antriebszylinder und Kolbenele-
15 menten gebildet.

Unter Antriebszylinder ist im Sinne der Erfindung ein hydraulisches Bauteil zu verstehen, in dem Druck aufgebaut werden kann, das innen im wesentlichen zylindrisch gestaltet ist, innen aber auch von der zylindrischen Form abwei-
20 chende Querschnitte aufweisen kann. Außen ist der Antriebszylinder beliebig gestaltet und kann sowohl von der zylindrischen als auch von einer symmetrischen Form abweichend gestaltet sein.

Die Antriebseinheit weist zwei längs in entgegengesetzte Richtung weisende
25 und auf der Schiene längs verschiebbare Kolbenelemente auf. Von den Kolbenelementen begrenzt jedes eine Druckkammer für das Druckmittel in dem Antriebszylinder in eine andere Längsrichtung als das andere. Der Antriebszylinder ist separat und unabhängig von der Führung über die Kolbenelemente quer (radial) auf der Schiene gelagert. Die Kolbenelemente sind längsbeweg-
30 lich auf der Schiene gelagert. Der Antriebszylinder sitzt auf den Kolbenelementen und umgibt diese mit seiner Innenmantelfläche. Im Rahmen von Spielen und elastischen Einfederungen entstehende Relativbewegungen zwischen Antriebszylinder und Schaltelement sind somit gewollt und möglich.

Nachfolgend aufgeführte Ausgestaltungen der Erfindung sind vorgesehen.

Die erfindungsgemäße Schaltvorrichtung weist wenigstens ein Schaltelement auf. Das Schaltelement ist mittels einer zu der Antriebseinheit separaten Führung längs verschiebbar auf einer Schiene gelagert und ist beispielsweise eine
5 Schaltgabel, kann aber auch ein Schaltfinger oder ein Hebel bzw. Mechanismus zur Übertragung von Schaltbewegungen sein.

Das Schaltelement sitzt längsbeweglich auf einer mit dem Begriff „Schiene“
10 umschriebenen Stange, Welle, Bolzen, Schaltschiene oder einem anderen längsgerichteten denkbaren Führungselement, auf dem ein Schaltelement längsbeweglich sein kann.

Das Schaltelement weist beispielsweise eine Linearführung und vorzugsweise
15 ein Linearlager auf, mit dem das Schaltelement gegen quer zur Längsrichtung gerichtete Kräfte an der Schiene abgestützt und auf der Schiene längs beweglich gelagert ist. Das Schaltelement ist bevorzugt mit zwei Linearführungen geführt, die längs zueinander beabstandet sind. Das Linearlager kann ein Wälzlager mit Wälzkörpern oder ein Gleitlager sein. Das Gleitlager ist bei-
20 spielsweise durch eine Gleitbuchse gebildet oder aus dem Material der Stütze bzw. aus dem des Schaltelements.

Druckmittel sind entweder Luft oder vorzugsweise hydraulischen Flüssigkeiten, insbesondere Getriebeöle.

25

Der Antriebszylinder nimmt gemäß Erfindung wenigstens zwei längs in entgegengesetzter Richtung weisende und agierende sowie auf der Schiene längsverschiebbare Kolbenelemente auf. Die Kolbenelemente sind beispielsweise ringförmig ausgebildet und weisen an ihrem Innumfang jeweils einen Sitz
30 bzw. eine Lagerstelle für die längsbewegliche Lagerung des Antriebszylinders auf.

Die Antriebseinheit ist durch wenigstens einen Antriebszylinder, der wahlweise endseitig durch Deckel oder Dichtungen und vorzugsweise durch die Kolben-

elemente abgedichtet ist, und durch eine Ölzuführung gebildet. Antriebseinheit besteht demnach zumindest aus dem Antriebszylinder und gegebenenfalls aus dem Deckel und aus den Kolbenelementen. Öl wird durch die Ölzuführung vorzugsweise über wenigstens einen zunächst in Längsrichtung in der Schiene und dann quer verlaufenden Kanal in die Druckkammer bzw. in die Druckkammern hinein und heraus geleitet. Alternativ können Anschlüsse für die Ölzuführung auch an dem Antriebszylinder, an den Kolbenelementen bzw. an den Deckeln sein.

10 Der Antriebszylinder ist ein zumindest innen zylindrisches Teil, das vorzugsweise eine zylindrische Hülse aus Blech ist, das aber alternativ auch aus Guss, beispielsweise unter Verwendung von Leichtmetalllegierungen gestaltet sein kann.

15 Antriebszylinder und Kolbenelemente sind nach einer Ausgestaltung der Erfindung fest und dabei vorzugsweise druckdicht miteinander verbunden. In diesem Falle können Antriebszylinder und Kolbenelemente auch einteilig miteinander ausgebildet sein. Der Antriebszylinder ist jedoch bevorzugt ein Einzelteil, das längsverschiebbar auf die Kolbenelemente aufgesteckt ist.

20

Die Kolbenelemente sind aus Kunststoff, alternativ aus Leichtmetalllegierungen hergestellt oder vorzugsweise Blechformteile. Die Kolbenelemente sind Dichtungsträger. Wenigstens eine Dichtung sitzt in dem Kolbenelement und dichtet gegen eine Dichtfläche an der Schiene ab. Da sich der Antriebszylinder mit den Kolbenelementen gegenüber der Schiene bewegt, ist diese Dichtung dynamisch für Längsbewegungen ausgelegt. Das jeweilige Kolbenelement nimmt wahlweise außen auch eine Dichtung auf, die gegen den Antriebszylinder abdichtet. Da Kolbenelemente und Antriebszylinder in der Schaltvorrichtung längs relativ zueinander unbeweglich angeordnet sind, agiert diese Dichtung statisch.

30

Die Dichtfläche an der Schiene ist entweder die Oberfläche der Schiene selbst oder eine Hülse oder ähnliches, das zwecks verbesserter Dichtungsfläche auf die Schiene aufgesetzt bzw. aufgepresst oder anderweitig auf der Schiene be-

festigt ist. Die Dichtfläche am Antriebszylinder ist vorzugsweise die glatte Innenmantelfläche des Antriebszylinders selbst.

Der Antriebszylinder ist separat zu der Führung ausgebildet und ist längs zwischen den Linearführungen der Stütze angeordnet. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist der Antriebszylinder formschlüssig mit der Stütze so beweglich gekoppelt oder in beide Längsrichtungen an der Führung angeschlagen, dass Relativbewegungen des Antriebszylinders gegenüber der Führung möglich sind, der Antriebszylinder aber zumindest beim Antrieb gegen die Führung anschlagbar. Dazu ist der Antriebszylinder längs beispielsweise nahezu spielfrei zwischen zwei Linearführungen angeordnet. Alternativ dazu ist der Antriebszylinder in beide Längsrichtungen von der Führung weg beweglich und anschlagbar. Wichtig ist, dass der Antriebszylinder gegenüber der Führung so relativbeweglich ist, dass keine Reaktionen von Bewegungen, Kräften und Momenten, die an dem Schaltelement angreifen, auf den Antriebszylinder übertragbar sind.

Alle über das Schaltelement in die Stütze eingeleiteten statischen und dynamischen Einflussgrößen werden in der erfindungsgemäßen Vorrichtung von den Linearführungen der Stütze aufgenommen. Eine derartige Anordnung hat den Vorteil, dass die durch Längsbewegung dynamisch belasteten Dichtungen im Antriebszylinder von Querkraften frei sind, da dieser im Gegensatz zum den Schaltvorrichtungen des Standes der Technik keine Reaktionen aus den Einflussgrößen auf das Schaltelement aufnehmen muss. Ein Verkanten im Dichtungssitz ist deshalb nicht möglich.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Antriebszylinder zwei Druckkammern aufweist, die durch eine Trennwand voneinander getrennt sind. Die Trennwand ist an der Schiene befestigt. Die Trennwand ist aus Kunststoff, Leichtmetall oder bevorzugt einteilig oder mehrteilig aus Blech geformt. Die beiden Druckkammern sind voneinander abgedichtet. Dazu ist an der Trennwand wenigstens eine Dichtung befestigt, die gegen den Antriebszylinder abdichtet.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht wenigstens ein Selbstschlussventil vorzugsweise zur Entlüftung der Druckkammer oder der Druckkammern vor. Über das Ventil kann bei Druck in der Druckkammer eventuell in der Kammer befindliche Luft aus dem Antriebszylinder entweichen. Das Ventil ist beispielsweise durch eine Membran, die auf Druckdifferenzen reagiert, gebildet. Die Membran hebt von einem Ventilsitz ab, wenn höherer Druck in der Druckkammer vorherrscht als in deren Umgebung. Wenn eine geringe Druckdifferenz zwischen innen und außen vorherrscht bzw. wenn gleiche Drücke (beispielsweise bei atmosphärischem Druck) in der Druckkammer und der Umgebung vorherrschen, verschließt die Membran den Ventilsitz.

Hinter dem Begriff Selbstschlussventil verbirgt sich demnach eine die Druckkammer gegenüber der Umgebungsstruktur öffnende und schließende Einrichtung, die auf Druckdifferenzen zwischen der Umgebungsstruktur und der Druckkammer reagiert. Bei Überdruck in der Druckkammer öffnet dieses Ventil. Bei geringen Druckdifferenzen geht das Ventil selbsttätig beispielsweise durch Federkraft oder aus elastischen Eigenvorspannungen in seine schließende Ausgangsstellung zurück. Das Selbstschlussventil kann vier Funktionen erfüllen:

20

- Dichten – Erhalten des Öldrucks in der druckbeaufschlagten Druckkammer. Das Ventil ist so ausgelegt, dass der durch Öffnen des Ventils entstehende Leckölverlust so gering ist, dass die Funktion des Antriebszylinders nicht beeinträchtigt ist.
- 25 - Entlüften - Wenn in der Druckkammer Überdruck gegenüber der Umgebung der Schaltvorrichtung vorherrscht, hebt öffnet das Ventil und entlüftet den Druckraum. Geringe Leckölmengen während des Betriebs werden in Kauf genommen und sind nicht schädlich.
- 30 - Auslaufen verhindern - Wenn die Druckdifferenz beispielsweise bei Stillstand des Fahrzeugs nachlässt oder Null ist, schließt das Ventil wieder. Das in der Druckkammer befindliche Öl kann dadurch bei Stillstand des Fahrzeugs in Abhängigkeit von Ausführung und Verlauf der Ölversorgung zumindest teilweise in der Druckkammer gehalten werden. In einer An-

triebseinheit mit zwei Druckkammern sind die beiden Druckkammern im Schaltbetrieb wechselseitig mit Druckmittel beaufschlagt. Das Selbstschlussventil der druckbelasteten Kammer ist geöffnet. Das Selbstschlussventil der in dem Moment unbelasteten Druckkammer ist geschlossen. Für
5 wechselseitige ständige Entlüftung während des Schaltbetriebs ist gesorgt.

- Beschleunigung der Entleerung - In einem Antriebszylinder mit zwei Kammern, wird sich bei Längsverschiebung des Schaltelements das Volumen der mit Druck beaufschlagten Kammer vergrößern und das Volumen der
10 unbelasteten Kammer verkleinern. Beim Erreichen einer Endstellung wird das Volumen der bisher unbelasteten Druckkammer klein sein. Im Extremfall ist dieses nahezu Null. Das Volumen der bisher druckbelasteten Druckkammer hat sich um den Betrag vergrößert, um den sich das Volumen in der anderen Kammer verringert hat und kann somit im Extremfall dem Doppelten seiner Ausgangsgröße entsprechen. Die Druckkammer mit großem
15 Volumen ist mit Öl gefüllt. Beim Wechsel der Schaltrichtung wird sich das Volumen der großen Kammer verringern und das darin befindliche Öl muss möglichst schnell aus dieser verdrängt werden. Ansonsten ist mit unnötigen Druckaufbau in der nicht beaufschlagten und sich verkleinernden Kammer und somit mit unerwünschten Widerstand zu rechnen. Ein Ventil könnte so
20 ausgelegt sein, zum Beispiel eine Dichtlippe könnte so ausgerichtet sein, dass dieses aufgrund der mit der Verdrängung des Öls entstehenden Druckdifferenz öffnet und das Öl schnell aus der Kammer verdrängt werden kann.

25

Das Selbstschlussventil ist vorzugsweise eine Dichtung, mit der die Druckkammer gegenüber der Umgebungskonstruktion oder gegenüber der Druckkammer abgedichtet ist. Es ist denkbar zwei dieser Ventile einzusetzen, von denen eines in die eine Längsrichtung und das andere in die andere Längsrichtung abdichtet. Die Dichtung dichtet die Druckkammer bevorzugt zwischen
30 dem Kolbenelement und dem Antriebszylinder ab, kann alternativ aber auch zwischen dem Kolbenelement und der Schaltschiene abdichten. Dabei sitzt die Dichtung vorzugsweise am Kolbenelement.

Die Dichtung weist wenigstens eine Dichtlippe auf, die auf die Druckdifferenzen reagiert. Wenn in der Druckkammer Überdruck gegenüber der Umgebung der Schaltvorrichtung vorherrscht, hebt die Dichtlippe vom Dichtsitz ab und entlüftet den Druckraum gegebenenfalls. Wenn die Druckdifferenz beispielsweise bei Stillstand des Fahrzeugs nachlässt oder Null wird, legt sich die Dichtlippe wieder elastisch vorgespannt an die Dichtfläche an.

Beschreibung der Zeichnungen

10 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen.

- Figur 1 eine Gesamtansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung,
- 15 - Figur 2 einen Längsschnitt durch die Schaltvorrichtung nach Figur 1 in einer Vertikalebene E,
- Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung in einem Längsschnitt und
- 20 - die Figuren 4 und 5 das Detail Z aus den Figuren 2 und 3 in einer vergrößerten und nicht maßstäblichen Darstellung, wobei ein durch eine Lippendichtung gebildetes Selbstschlussventil in Figur 4 geschlossen und in Figur
- 25 5 geöffnet dargestellt ist.

Figuren 1 und 2 - Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Schaltvorrichtung 1 für ein nicht dargestelltes Gangwechselgetriebe. Die Schaltvorrichtung 1 weist eine Schiene 2, ein Schaltelement 3 in Form einer Schaltgabel 4 und eine Antriebseinheit 5 auf. Die Schaltgabel 4 ist mittels einer Führung 6 längs verschiebbar auf der Schiene 6 gelagert. Die Führung 6 ist durch eine Grundplatte 7 (Figur 2), durch zwei Frontplatten 8 und 9 und zwei Linearführungen 15 gebildet. Die Grundplatte 7 ist jeweils mittels einer Steckverbindung 10 an den Frontplatten

8 und 9 aufgenommen und beispielsweise durch Form- oder Stoffschluss an diesen gesichert.

Die Schaltvorrichtung 1 weist weiterhin Seitenplatten 11 und 12 auf, die stabilisieren und an denen weitere Funktionselemente wie Übertragungselemente für Schaltbewegungen oder Geber 13 einer Wegmesssensorik bzw. befestigt sein können.

Die Frontplatten weisen jeweils einen Bund 14 auf, der Bestandteil der betreffenden Linearführung 15 ist. Mit der Linearführung 15 sind die miteinander über die Grundplatte 7 und Seitenplatte 12 verbundenen Frontplatten 8 und 9 auf der Schiene 2 längsverschiebbar gelagert und quer abgestützt. Die Linearführung 15 weist in diesem Fall als Linearlager eine Gleitbuchse 16 auf, die alternativ auch ein Wälzlager sein kann. Zwischen den Frontplatten 8 und 9 bzw. den Linearführungen 15 der Führung 6 ist die Antriebseinheit 5 angeordnet.

Figur 3 - Die Schaltvorrichtung 50 nach Figur 3 weist im wesentlichen den gleichen Aufbau auf wie die Schaltvorrichtung 1 und unterscheidet sich nur durch den Aufbau der Führung 51 und des Schaltelements 3 von dieser. Die Führung 51 ist ein Umfangsseitig geschlossenes Bauteil, beispielsweise aus Leichtmetall, und ist an einer Seite durch einen Boden 52 und auf der anderen Seite durch einen Deckel 53 verschlossen. Der Deckel 53 sitzt in dem Bauteil. Die Linearführungen 15 sind an dem Boden 52 und in dem Deckel 53 ausgebildet. Mit der Linearführung 15 ist die Führung 51 auf der Schiene 2 längsverschiebbar gelagert und quer abgestützt. Die Linearführung 15 weist auch in diesem Fall als Linearlager eine Gleitbuchse 16 auf, die alternativ auch ein Wälzlager sein kann. Das Schaltelement 3 ist einteilig mit der Führung 51 und als Schaltgabel 54 schalenförmig ausgebildet.

30

Figuren 2 und 3 – Die Antriebseinheit 5 beider Schaltvorrichtungen 1 und 50 ist aus einem Antriebszylinder 17 und zwei Kolbenelemente 18 und 19 gebildet. Der Antriebszylinder 17 ist durch eine dünnwandige hohlzylindrische Blechhülse 20 gebildet, die auf die Kolbenelemente 18 und 19 aufgeschoben ist, und

begrenzt zwei Druckkammern 21 und 22. Die Druckkammern 21 und 22 sind durch eine Trennwand 23 längs voneinander getrennt.

Die Trennwand 23 ist doppelwandig aus zwei Blechformteilen 24 gebildet. Die
5 Blechformteile 24 sind hülsenartig mit Rand 25 sowie einem Bund 26 ausgebildet und weisen jeweils eine Kröpfung 27 auf. Der Blechabschnitt, aus dem die Kröpfung 27 geformt ist verläuft von dem Rand 25 aus zunächst in Längsrichtung und dann in einem ringförmigen Scheibenabschnitt 28 quer zur Mittelachse 29 der Schiene 2. Die Blechformteile 24 sitzen jeweils mit dem Bund 26 auf
10 der Schiene. Dabei liegen die Ränder 25 so aneinander an, dass durch die einander längs gegenüberliegenden Scheibenabschnitte 28 eine radial (quer) nach außen geöffnete Ringnut 31 längs begrenzt wird.

In der Ringnut 31 sitzt ein Dichtring 30, beispielsweise ein O-Ring oder ein
15 anderes Formprofil, mit dem die Druckkammern 21 und 22 gegeneinander abgedichtet sind. Dazu liegt der Dichtring 30 nach außen gerichtet an der Blechhülse 20 dichtend an. Der Dichtring 30 ist dynamisch belastet, da sich im Schaltbetrieb der Schaltvorrichtung 1 der Antriebszylinder 17 relativ zu der Trennwand 23 bewegt.

20

Die Kolbenelemente 18 und 19 sind jeweils mit einer Dichtung 32 und einer Dichtung 33 versehen. Die Dichtungen 32 dichten radial nach innen an der Schiene 2 ab und weisen dazu wenigstens eine Dichtkante 58 auf. Da sich die Kolbenelemente 18 und 19 im Schaltbetrieb der Schaltvorrichtung längs auf
25 der Schiene 2 bewegen, sind die Dichtungen 32 dynamisch belastet. Die Dichtungen 33 sind radial nach außen gerichtet und liegen vorgespannt an dem Antriebszylinder 17 an. Die Dichtungen 33 sind statisch belastet, da diese sich im Schaltbetrieb der Schaltvorrichtung 1 mit dem Antriebszylinder 17 gleichgerichtet längs mitbewegen.

30

Der Antriebskolben 12 ist über die Kolbenelemente 18 und 19 auf der Schiene 2 gelagert. Der Antriebszylinder 17 ist mit zumindest soviel Axialspiel „A“ zwischen den Frontplatten 8 und 9 der Führung 6 bzw. dem Boden 52 und Deckel 53 der Führung 50 geführt, ohne durch diese längs eingespannt zu sein. Der

Antriebszylinder 17 der Schaltvorrichtung 50 ist außerdem quer mit dem Radialspiel „S“ zur Führung 51 beabstandet. Da der Antriebszylinder 17 auf den Kolbenelementen 18 und 19 sitzt, ist dieser „schwimmend“ auf den Dichtungen 32 und 33 abgestützt.

5

Die Schaltvorrichtung 1 bzw. 50 ist durch eine Druckölversorgung mit hydraulischer Flüssigkeit versorgt. Die in die Schaltvorrichtung 1 bzw. 50 integrierten Bestandteile der Druckölversorgung sind ein Speiserohr 34 mit Druckdichtungen 35, Querkänäle 36, 37 und 45 sowie Längskänäle 39 und 40. Das Speiserohr 34 sitzt in der innen hohl gestalteten Schiene 2 und ist in dieser mittels drei Dichtsitzen 38, 43 und 44 druckdicht radial (quer) in der Schiene 2 abgestützt. Die Dichtsitze 38 weisen Seitenwände 41 auf, die eine Umfangsnut 42 begrenzen. In der Umfangsnut 42 sitzt die Druckdichtung 35 in Form eines O-Ringes.

15

Die Zu- und Abführung des Druckmittels zur Druckkammer 21 erfolgt über den als Ringkanal ausgebildeten Längskanal 39 und über die Querkänäle 36 und 37. Der Ringkanal ist innen durch die Oberfläche 46 des Speiserohrs 34 und außen durch die Innenmantelfläche 47 der Schiene 2 begrenzt und in axiale Richtungen durch die Dichtsitze 38 und 43 mit den Druckdichtungen 35 abgedichtet.

Die Zu- und Abführung des Druckmittels zur Druckkammer 22 erfolgt über den Längskanal 40 im Inneren des Speiserohrs 34, wenigstens eine umfangsseitig in das Speiserohr 34 eingebrachte Queröffnung 48, einen Ringkanal 49 und über den Querkanal 45. Der Längskanal 40 ist an einem Ende verschlossen. Der Ringkanal 49 ist in axiale Richtungen durch die Dichtsitze 43 und 44 mit den Druckdichtungen 35 abgedichtet.

Das Schaltelement 3 wird in die durch den Richtungspfeil 55 markierte Längsrichtung bewegt werden, indem die Druckkammer 21 mit Druckmittel beaufschlagt werden würde. Das Kolbenelement 18 würde beaufschlagt werden und längs so gegen die Frontplatte 9 bzw. den fest in der Führung 51 sitzenden Deckel 53 angeschlagen, dass sich die Führung 6 bzw. 50 längs bewegt. Dabei

vergrößert sich das Volumen der Druckkammer 21 um den Betrag um den sich gleichzeitig das Volumen der Druckkammer 22 verkleinert. Eventuelles in der Druckkammer 22 befindliches Öl würde aus dieser verdrängt werden. Eventuelle in der Druckkammer befindliche Luft würde aus dieser herausgepresst werden.

Figur 4 – Figur 4 zeigt das Detail Z aus den Figuren 2 und 3. Die Dichtung 33 ist als ein Selbstschlussventil 56 ausgelegt. Die Dichtlippe 55 der Dichtung 32 liegt durch eigene Vorspannung selbstschließend radial an dem Antriebszylinder 17 an, wenn die Druckkammer 21 nicht mit Druck beaufschlagt ist. Dabei verschließt die Dichtlippe 55 die Druckkammer 21 und dichtet diese gegen die Umgebung ab.

Figur 5 – Figur 5 zeigt das Detail Z aus den Figuren 2 und 3, wenn die Druckkammer 21 mit Druck beaufschlagt ist. Die als Selbstschlussventil 56 ausgelegte Dichtlippe 55 hat aufgrund der Druckdifferenz zwischen den Drücken in der Druckkammer 21 und der Umgebung von dem Antriebszylinder 17 abgehoben und gibt einen Ringspalt 57 frei, durch den Luft oder Lecköl in die Umgebung entweichen kann. Die Umgebung ist das Innere im Gehäuse des nicht dargestellten Wechselgetriebes.

Bezugszeichen

1	Schaltvorrichtung	31	Ringnut
2	Schiene	32	Dichtung
3	Schaltelement	33	Dichtung
4	Schaltgabel	34	Speiserohr
5	Antriebseinheit	35	Druckdichtung
6	Führung	36	Querkanal
7	Grundplatte	37	Querkanal
8	Frontplatte	38	Dichtsitzen
9	Frontplatte	39	Längskanal
10	Steckverbindung	40	Längskanal
11	Seitenplatte	41	Seitenwand
12	Seitenplatte	42	Seitenwand
13	Übertragungselement oder Ge- ber	43	Dichtsitz
14	Bund	44	Dichtsitz
15	Linearführung	45	Querkanal
16	Gleitbuchse	46	Oberfläche
17	Antriebszylinder	47	Innenmantelfläche
18	Kolbenelement	48	Queröffnung
19	Kolbenelement	49	Ringkanal
20	Blehhülse	50	Schaltvorrichtung
21	Druckkammer	51	Führung
22	Druckkammer	52	Boden
23	Trennwand	53	Deckel
24	Blechformteil	54	Schaltgabel
25	Rand	55	Dichtlippe
26	Bund	56	Selbstschlussventil
27	Kröpfung	57	Ringspalt
28	Scheibenabschnitt	58	Dichtkante
29	Mittelachse		
30	Dichtring		

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung (1, 50) wenigstens mit einer Schiene (2), mit einem
5 Schaltelement (3) und mit einer Antriebseinheit (5), wobei das Schaltelement (3) längs verschiebbar auf der Schiene (2) gelagert ist, die Antriebseinheit (5) mittels des Druckmittels längs antreibbar und das Schaltelement (3) mittels der Antriebseinheit (5) in zwei entgegengesetzte Längsrichtungen antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
10 das Schaltelement (3) separat von der Antriebseinheit (5) auf der Schiene (2) quer und längsverschieblich gelagert ist und dass die Antriebseinheit (5) zumindest einen Antriebszylinder (17) sowie zwei längs in entgegengesetzte Richtung weisende und auf der Schiene (2) längs verschiebbare Kolbenelemente (18, 19) aufweist, von denen jedes eine
15 Druckkammer (21, 22) in eine andere Längsrichtung begrenzt, wobei der Antriebszylinder (17) über die Kolbenelemente (18, 19) separat und unabhängig von dem Schaltelement (3) auf der Schiene (2) quer und längsverschiebbar gelagert ist.
- 20 2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebszylinder (17) eine Blechhülse (20) gebildet ist, in der die Druckkammern (21, 22) ausgebildet sind und in der die Kolbenelemente (18, 19) zumindest teilweise angeordnet sind.
- 25 3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kolbenelemente (18, 19) die Schiene (2) umgreifen.
4. Schaltvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass
30 wenigstens eines der Kolbenelemente (18, 19) mit wenigstens einer die Schiene (2) umgreifenden und zumindest zeitweise an der Schiene (2) dichtend anliegenden Dichtung (32) versehen ist.

5. Schaltvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eines der Kolbenelemente (18, 19) mit jeweils mindestens einer die Schiene (2) umgreifenden und zumindest zeitweise an dem Antriebszylinder (17) dichtend anliegenden Dichtung (33) versehen ist.
- 5
6. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes der Kolbenelemente (18, 19) einer separaten Druckkammer (21, 22) zugeordnet ist.
- 10
7. Schaltvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Druckkammern (21, 22) wenigstens eine Trennwand (23) ausgebildet ist.
- 15
8. Schaltvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebszylinder (17) an den Enden durch die Kolbenelemente (18, 19) abgedichtet ist, wobei die Kolbenelemente (18, 19) von der Schiene (2) durchdrungen sind und dass die Schiene (2) mit wenigstens einer Druckmittel zu- und abführenden Druckmittelversorgung versehen ist.
- 20
9. Schaltvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (23) durch zwei längs aneinander liegende Blechformteile (24) gebildet ist, wobei wenigstens eines der Blechformteile (24) einen längs gerichteten Bund (26) aufweist, mit dem die Trennwand (23) auf der Schiene (2) befestigt ist.
- 25
10. Schaltvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eines Blechformteile (24) am Rand eine Dichtung aufweist, die dichtend an dem Antriebszylinder (17) anliegt.
- 30
11. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckkammer (21, 22) wenigstens ein auf Drücke des Druckmittels in der Druckkammer (21, 22) und auf Differenzdrücke reagierendes selbst aktives Selbstschlussventil (56) aufweist.

12. Schaltvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass
jedes der Kolbenelemente (18, 19) wenigstens eine quer zur Längsrichtung dichtende Dichtung (32, 33) aufweist, wobei wenigstens eine der
5 Dichtungen (33) das Selbstschlussventil (56) ist.
13. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das Schaltelement (3) zwei längs zueinander beabstandete Linearführungen (15) aufweist, über die das Schaltelement (3) auf der Schiene (2)
10 abgestützt und längs verschiebbar gelagert ist, wobei der Antriebskolben (5) längs zwischen den Linearführungen (15) angeordnet ist.
14. Schaltvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass
15 die Kolbenelemente (18, 19) längs gegen die Linearführungen (15) anschlagbar sind.

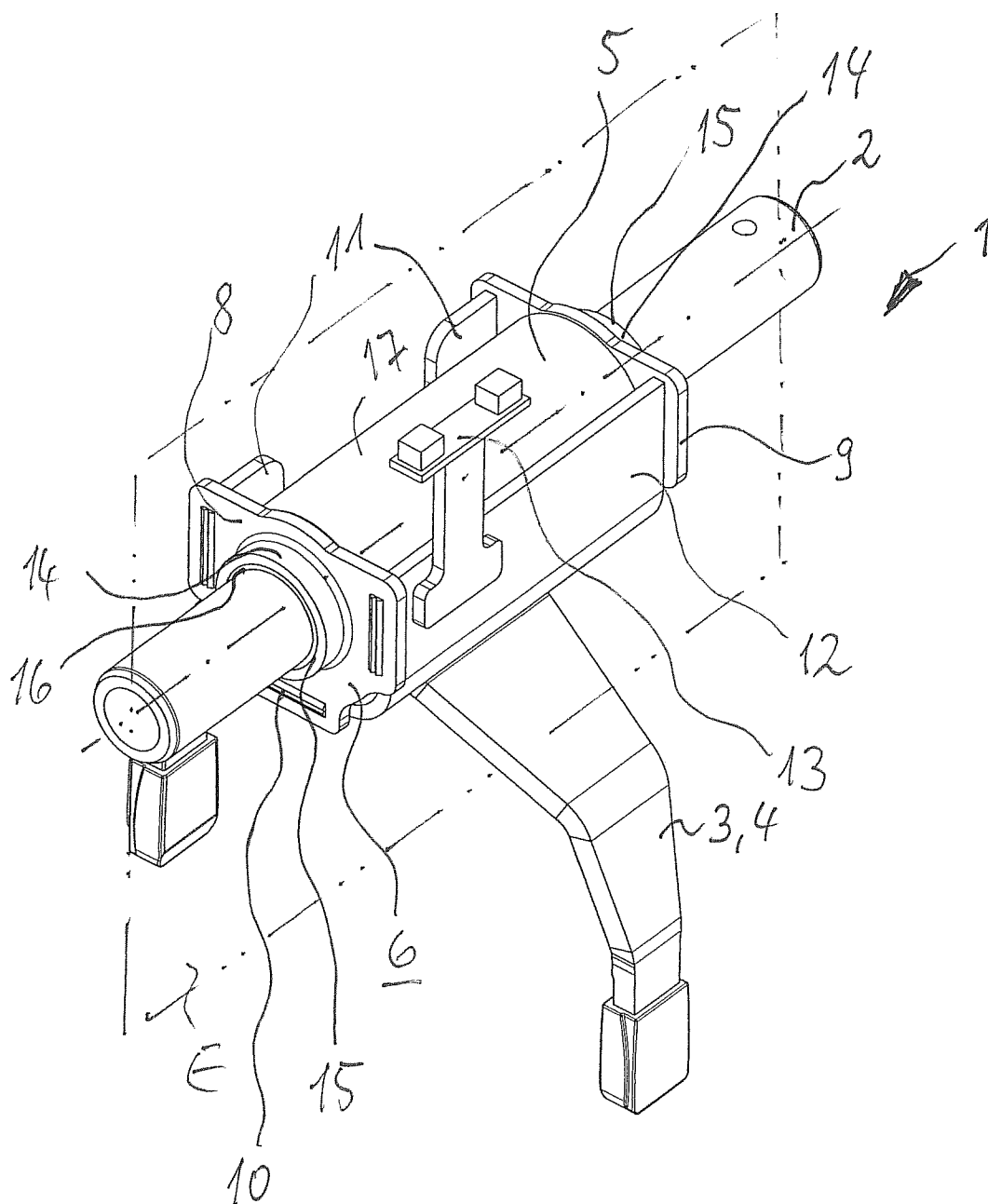


Fig. 1

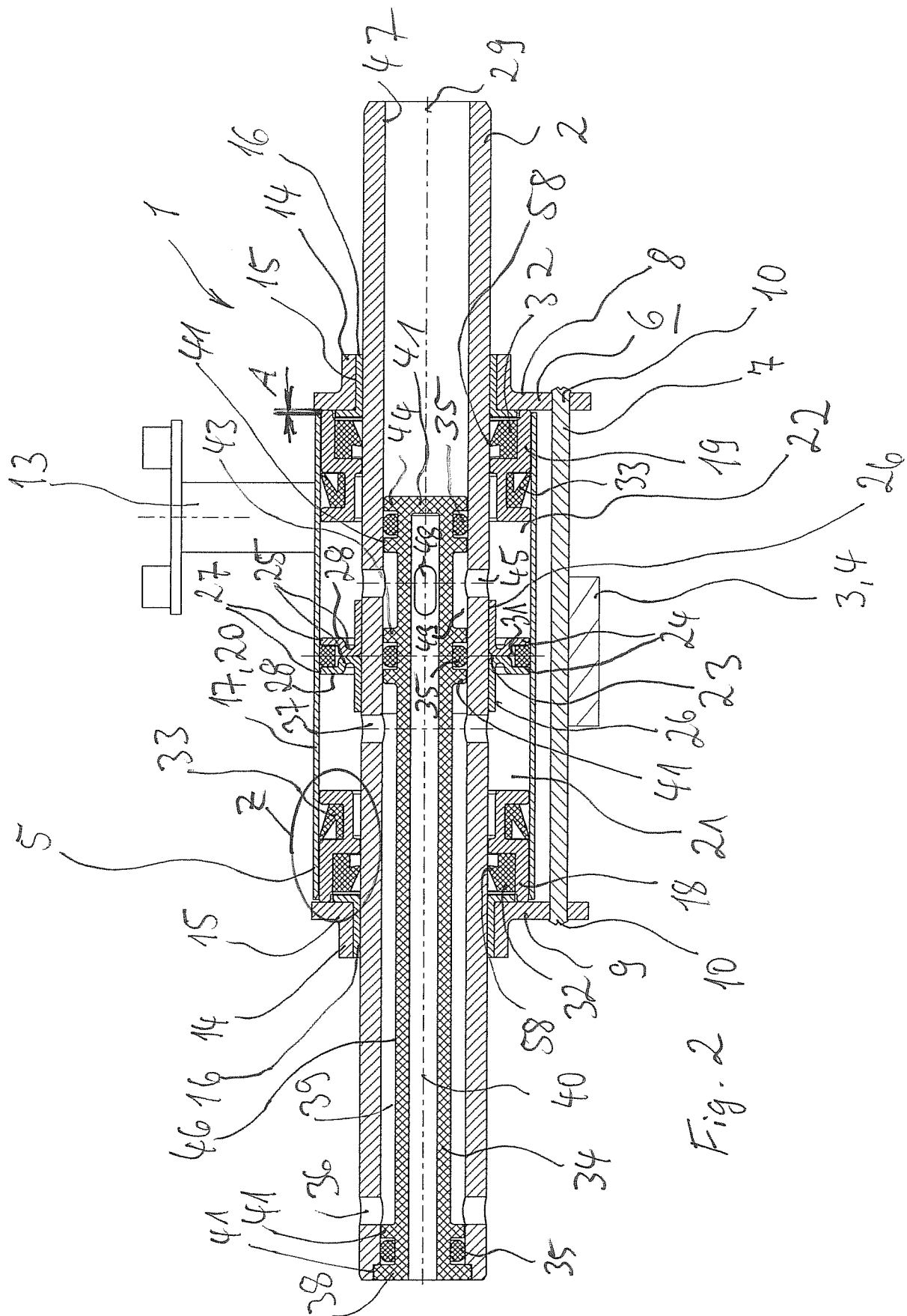


Fig. 2

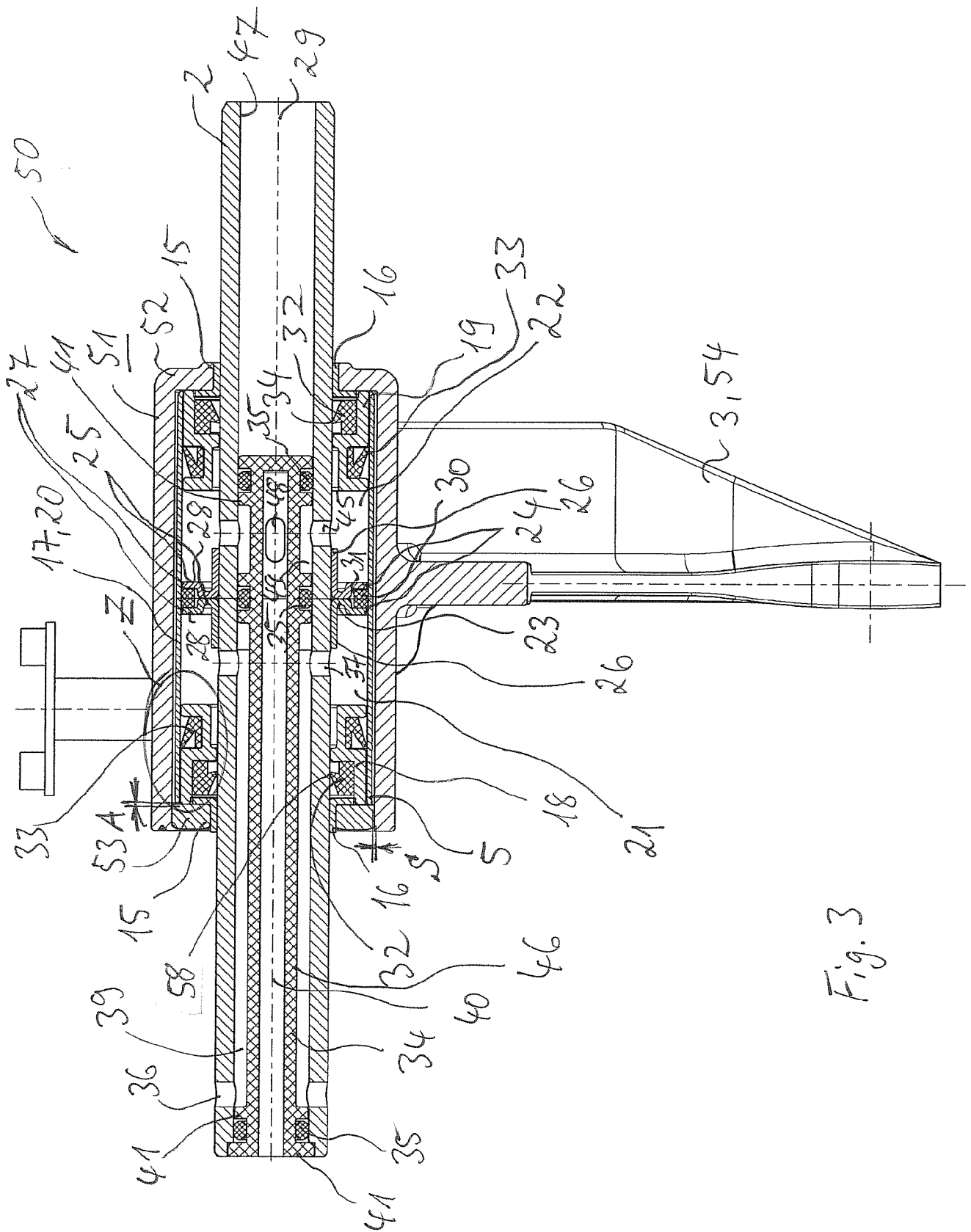
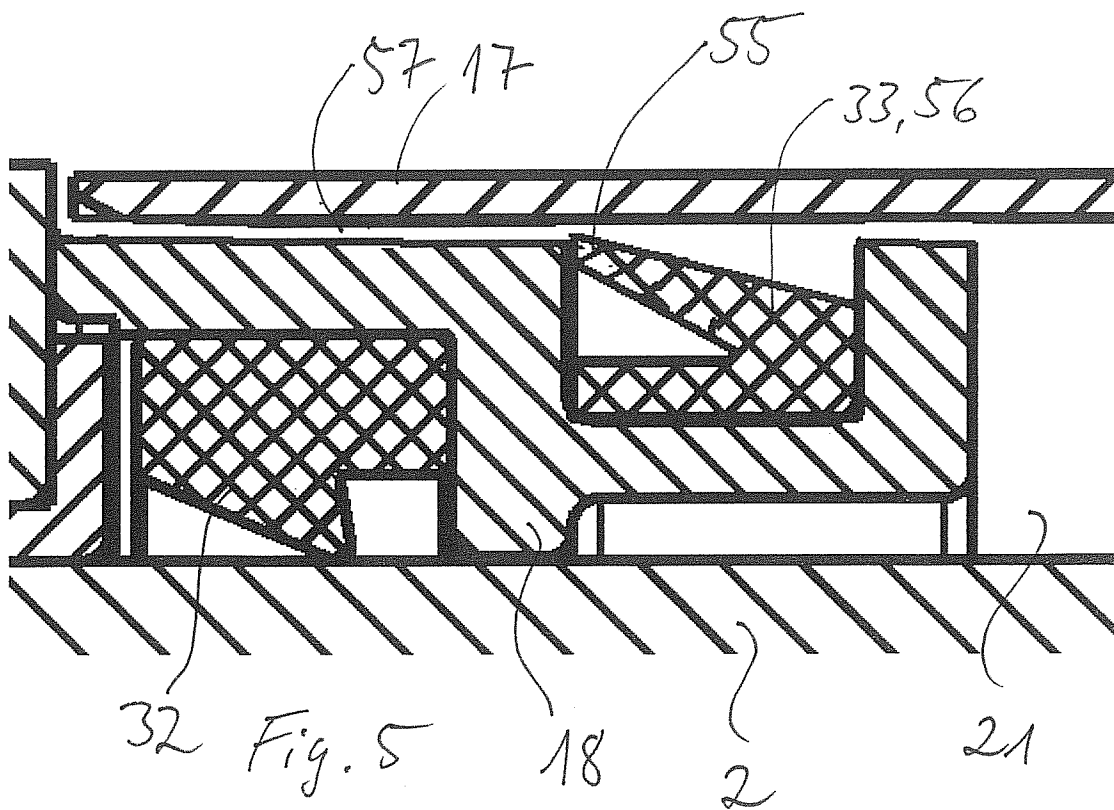
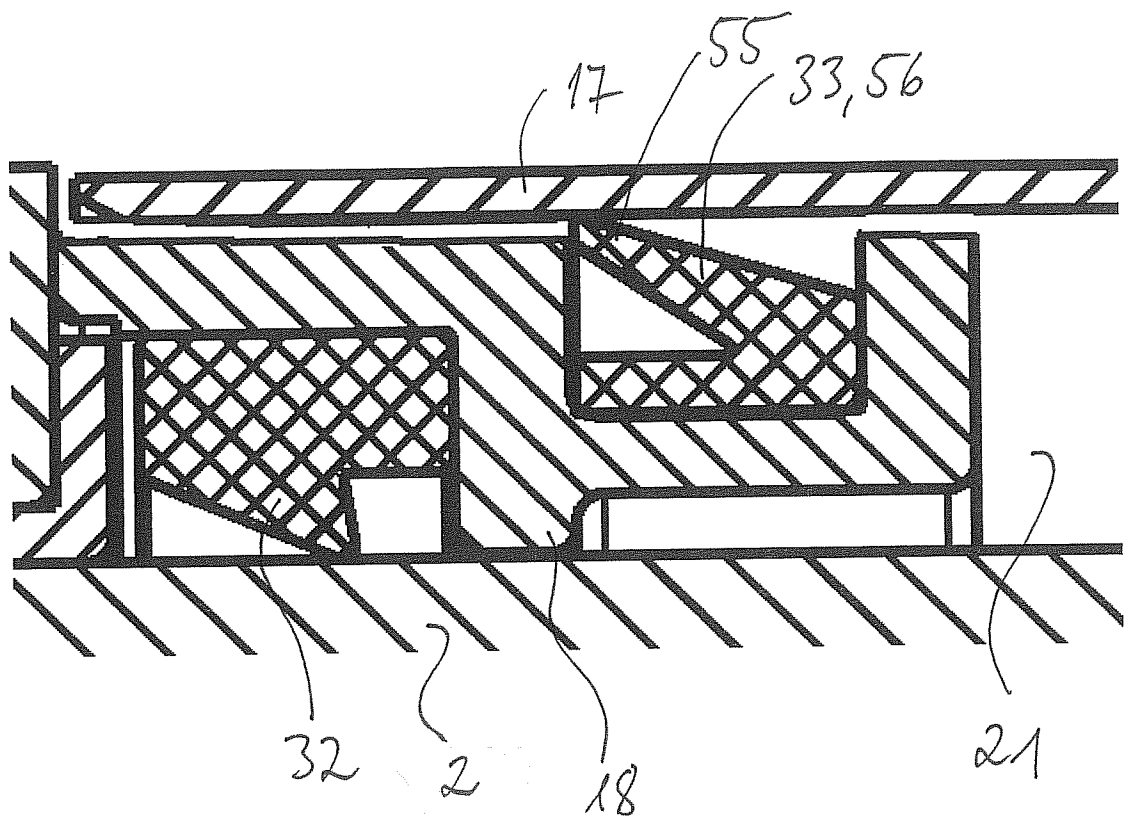


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/066194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H61/30 F16H63/30

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)
F16H

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 practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 150 583 A2 (INT SERVICES IND DEV CORP [IL]) 7 August 1985 (1985-08-07) cited in the application page 5, line 5 - page 6, line 19; figure 2 -----	1-14
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED DERWENT, vol. 88, no. 14, 30 August 1987 (1987-08-30), XP002141520 abstract; figure 1 -----	1-14
A	DE 199 55 149 C1 (FREUDENBERG CARL FA [DE]) 3 May 2001 (2001-05-03) the whole document -----	1,11-12

☐ 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 document 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

5 February 2010

Date of mailing of the international search report

12/02/2010

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

Bourgoin, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/066194

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0150583	A2	07-08-1985	NONE
DE 19955149	C1	03-05-2001	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/066194

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H61/30 F16H63/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

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)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 150 583 A2 (INT SERVICES IND DEV CORP [IL]) 7. August 1985 (1985-08-07) in der Anmeldung erwähnt Seite 5, Zeile 5 - Seite 6, Zeile 19; Abbildung 2	1-14
A	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED DERWENT, Bd. 88, Nr. 14, 30. August 1987 (1987-08-30), XP002141520 Zusammenfassung; Abbildung 1	1-14
A	DE 199 55 149 C1 (FREUDENBERG CARL FA [DE]) 3. Mai 2001 (2001-05-03) das ganze Dokument	1,11-12



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

5. Februar 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/2010

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

Bourgoin, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/066194

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0150583	A2	07-08-1985	KEINE
DE 19955149	C1	03-05-2001	KEINE