

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50450/2018
(22) Anmeldetag: 05.06.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2019

(51) Int. Cl.: **F16J 15/52** (2006.01)
B29C 45/64 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 60202713 T2
EP 2913173 A1
DE 102011106306 A1
JP 2010025286 A
JP 2009264565 A
JP 2001099109 A
JP 2001099111 A
JP S5649462 A
DE 3128539 A1
DE 1525493 A1
DE 2520246 A1

(71) Patentanmelder:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

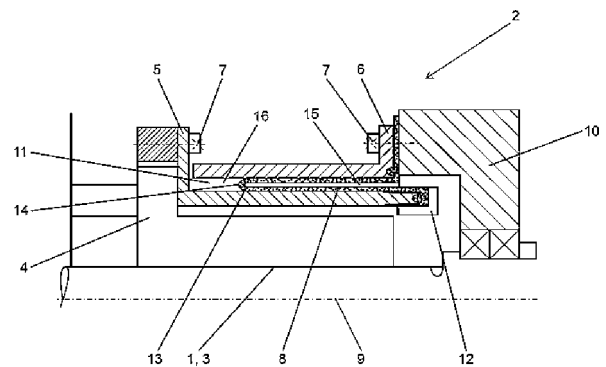
(72) Erfinder:
Pernkopf Friedrich Dipl.-Ing. Dr.
4040 Gramastetten (AT)

(74) Vertreter:
Mag. Dr. Paul Torggler, Dipl.-Ing. Dr. Stephan
Hofinger, Mag. Dr. Markus Gangl, MMag. Dr.
Christoph Maschler, Dipl.-Ing. (FH) Dr. Bernhard
Hechenleitner, Dipl.-Phys. Dr. Almar Lercher
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Abdichtvorrichtung**

(57) Abdichtvorrichtung für wenigstens eine Antriebseinheit (1) einer Formgebungsmaschine zum Erzeugen einer linearen Bewegung entlang einer Achse (9), wobei eine erste Hülse (5) und eine zweite Hülse (6) vorgesehen sind, welche entlang der Achse (9) zumindest im Wesentlichen koaxial angeordnet und so relativ zueinander axial bewegbar sind, dass sich die erste Hülse (5) und die zweite Hülse (6) unter Ausbildung eines Ringspalts (11) überlappen, wobei die Abdichtvorrichtung (2) eine Rollmembran (8) aufweist, die an einem ersten Ende ringförmig mit der ersten Hülse (5) verbunden ist und an einem zweiten Ende ringförmig mit der zweiten Hülse (6) verbunden ist, wobei die Rollmembran (8) in einem axialen Querschnitt unter Ausbildung eines einen Scheitel (14) aufweisenden Bogens (13) verläuft, wobei der Scheitel (14) des Bogens (13) durch ein durch die relative axiale Bewegung der ersten Hülse (5) und der zweiten Hülse (6) verursachtes Abrollen der Rollmembran (8) axial wandert und die Rollmembran (8) den Ringspalt (11) in zwei voneinander getrennte Volumina (15, 16) trennt.

Fig. 1



Zusammenfassung:

Abdichtvorrichtung für wenigstens eine Antriebseinheit (1) einer Formgebungsmaschine zum Erzeugen einer linearen Bewegung entlang einer Achse (9), wobei eine erste Hülse (5) und eine zweite Hülse (6) vorgesehen sind, welche entlang der Achse (9) zumindest im Wesentlichen koaxial angeordnet und so relativ zueinander axial bewegbar sind, dass sich die erste Hülse (5) und die zweite Hülse (6) unter Ausbildung eines Ringspalts (11) überlappen, wobei die Abdichtvorrichtung (2) eine Rollmembran (8) aufweist, die an einem ersten Ende ringförmig mit der ersten Hülse (5) verbunden ist und an einem zweiten Ende ringförmig mit der zweiten Hülse (6) verbunden ist, wobei die Rollmembran (8) in einem axialen Querschnitt unter Ausbildung eines einen Scheitel (14) aufweisenden Bogens (13) verläuft, wobei der Scheitel (14) des Bogens (13) durch ein durch die relative axiale Bewegung der ersten Hülse (5) und der zweiten Hülse (6) verursachtes Abrollen der Rollmembran (8) axial wandert und die Rollmembran (8) den Ringspalt (11) in zwei voneinander getrennte Volumina (15, 16) trennt.

(Fig. 1)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abdichtvorrichtung für eine Antriebseinheit einer Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sowie eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Abdichtvorrichtung und eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Abdichtvorrichtung.

Durch den Stand der Technik bekannte Antriebseinheiten für Formgebungsmaschinen zur Erzeugung einer linearen Bewegung entlang einer Achse, wobei eine erste Hülse und ein zweite Hülse vorgesehen sind, welche entlang einer Achse zumindest im Wesentlichen coaxial angeordnet und so relativ zueinander axial bewegbar sind, dass sich die erste Hülse und die zweite Hülse unter Ausbildung eines Ringspalt überlappen, werden meist durch Antriebseinheiten ausgeführt, welche eine kontinuierliche Schmierung erfordern. Beispiele für solche Antriebseinheiten sind Kugelgewindeantriebe oder Zahnstangenantriebe. Um den Austritt dieser Schmiermittel, welche zum Schmieren der Antriebseinheit verwendet werden, zu vermeiden, werden Abdichtvorrichtungen verwendet. Diese Abdichtvorrichtung umschließt in der Regel radial die Antriebseinheit, sodass sich ein Volumen ausbildet, in welchem die Antriebseinheit angeordnet ist. In diesem Volumen kann sich das Schmiermittel frei bewegen und durch die Abdichtvorrichtung wird verhindert, dass das Schmiermittel in einem größeren Maß aus diesem Volumen austritt und Bauteile in der Umgebung verschmutzt werden.

Weiters ist es durch den Stand der Technik bekannt (beispielsweise durch die EP 1 215 030 A2), eine solche Abdichtung durch zwei Hülsen bereitzustellen, wobei die zwei Hülsen ineinander eintauchen können, und die Hülsen eine axiale Relativbewegung zueinander ausführen. Um eine unnötige Reibung zwischen den Hülsen zu vermeiden, werden diese mit einem gewissen Abstand zueinander ausgeführt und der Ringspalt zwischen den Hülsen durch einen Dichtring, beispielsweise einen O-Ring abgedichtet. Dies macht es jedoch erforderlich, dass die zwei Hülsen mit ihren zugewandten Oberflächen eine hohe Oberflächenqualität und Oberflächengenauigkeit aufweisen, was sich massiv im Produktionsaufwand niederschlägt. Auch die Ausbildung einer Nut in der äußeren Hülse, in welcher der O-Ring gelagert wird, ist durch die erforderliche Innendrehbearbeitung aufwendig. Aber auch eine Abdichtung durch einen O-Ring,

welcher in einer Nut an einer äußeren Oberfläche einer Hülse angeordnet ist erfordert einen erhöhten Fertigungsaufwand.

Ein weiterer Nachteil einer solchen Abdichtvorrichtung mit einem O-Ring ist, dass weiterhin ein gewisses Maß an Schmiermittel als Leckage austritt.

Auch die AT 010 049 U1 beschreibt eine Abdichtvorrichtung, wobei zwei koaxial angeordnete Hülsen, welche dazu ausgebildet sind eine lineare Relativbewegung entlang einer Achse zueinander auszuführen, durch einen O-Ring abgedichtet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Abdichtvorrichtung für eine Antriebseinheit einer Formgebungsmaschine bereitzustellen, welche gegenüber dem Stand der Technik eine einfacher herzustellende Ausführung und/oder eine im Wesentlichen bessere Ausgestaltung im Hinblick auf Leckage und/oder eine Ausgestaltung mit verringerter Reibung und/oder eine Ausgestaltung mit verringertem Verschleiß und/oder eine Ausgestaltung mit geringeren Anforderungen an die Ausrichtgenauigkeit darstellt.

Diese Aufgabe wird durch eine Abdichtvorrichtung für eine Antriebseinheit einer Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einer Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 14 sowie mit einer Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die Abdichtvorrichtung eine Rollmembran aufweist, die an einem ersten Ende ringförmig mit der ersten Hülse verbunden ist und an einem zweiten Ende ringförmig mit der zweiten Hülse verbunden ist, wobei die Rollmembran in einem axialen Querschnitt unter Ausbildung eines einen Scheitel aufweisenden Bogens verläuft, wobei der Scheitel des Bogens durch ein durch die relative axiale Bewegung der ersten Hülse und der zweiten Hülse verursachtes Abrollen der Rollmembran axial wandert und die Rollmembran den Ringspalt in zwei voneinander getrennte Volumina teilt.

Durch die Verwendung einer Rollmembran ist es nunmehr nicht mehr erforderlich, weitere Bauteile aufwendig und mit hohen Oberflächengüten oder sehr geringen Maßtoleranzen zu fertigen, da sich die Rollmembran an das jeweilig vorhandene Verbindungsstück oder auch Gegenstück durch ihre Verformung anpasst. Dies führt zu einer einfachen Herstellung und damit auch zu einer Kostenreduktion.

Des Weiteren weist eine Rollmembran eine sehr hohe Abdichtgenauigkeit auf, sodass im Wesentlichen keine Leckagen vorhanden sind. Grundsätzlich kann auch eine Druckdifferenz zwischen den abgedichteten Räumen bestehen. Diese ist begrenzt durch die Eigenschaften des eingesetzten Werkstoffes für die Rollmembran.

Durch die Abrollbewegung der Rollmembran wird das Dichtelement im Wesentlichen reibungsfrei. Dies führt zu einem verringerten Kraftaufwand für eine Bewegung und zu einem verringerten Verschleiß. Dies kann ebenfalls zur Vermeidung von stick-slip Effekten durch die Abdichtvorrichtung dienen.

Durch den bogenförmigen Verlauf der Rollmembran wird ein „Umstülpen“ derselben realisiert. Der Abstand des umgestülpten Teils zum Rest der Rollmembran kann relativ gering sein.

Vorzugsweise kann es vorgesehen sein, dass die Antriebseinheit als Linearmotor ausgebildet ist, wobei der Linearantrieb dazu ausgebildet ist, die erste Hülse und die zweite Hülse axial in der Achse relativ zueinander zu bewegen. Beispiele für solche Linearmotoren sind Zahnstangenantriebe oder Spindeltriebe, welche eine kontinuierliche Schmierung fordern, um einen einwandfreien Betrieb gewährleisten zu können. Ein Spindeltrieb kann vorzugsweise als Kugelumlaufspindel ausgeführt sein. Denkbar sind auch hydrostatische Gewindetribe oder Linear-Direktantriebe. Die Abdichtung schützt auch den Antrieb gegen Eindringen von Fremdstoffen von außen.

Es kann des Weiteren vorgesehen sein, dass die Abdichtvorrichtung ein erstes mit der ersten Hülse bewegungsschlüssig verbundenes Maschinenelement aufweist und ein zweites mit der zweiten Hülse bewegungsschlüssig verbundenes Maschinenelement aufweist. Besonders bevorzugt kann dabei vorgesehen sein, dass die erste Hülse

und/oder die zweite Hülse als konzentrische Hülsen ausgebildet sind. Dabei kann es vorgesehen sein, dass die erste Hülse und/oder die zweite Hülse als Gehäuseteil der Antriebseinheit ausgebildet ist. Des Weiteren kann es dabei vorgesehen sein, dass die erste Hülse einstückig mit dem ersten Maschinenelement ausgebildet ist und/oder die zweite Hülse einstückig mit dem zweiten Maschinenelement ausgebildet ist.

Dementsprechend kann es vorgesehen sein, dass die Abdichtvorrichtung zwei konzentrische Hülsen aufweist in deren Mitte die Antriebseinheit angeordnet ist. Bei einem solchen Ausführungsbeispiel würde die erste Hülse bewegungsschlüssig mit dem ersten Maschinenelement verbunden werden und die zweite Hülse bewegungsschlüssig mit dem zweiten Maschinenelement verbunden werden, sodass bei einer Bewegung der Antriebseinheit, welche eine Relativbewegung zwischen erstem Maschinenelement und zweitem Maschinenelement erzeugt, auch die erste Hülse axial relativ zur zweiten Hülse bewegt werden würde, wobei sich diese zwei Hülsen „teleskopartig“ ineinander verschieben würden oder auseinandergezogen würden. Die Rollmembran könnte dabei zwischen den zwei Teilstücken angeordnet werden.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die erste Hülse und/oder die zweite Hülse mit einem runden Querschnitt und vorzugsweise konstantem Querschnitt zwischen Innen- und Außendurchmesser ausgebildet ist. Jedoch sind durchaus auch Ausgestaltungen denkbar bei denen die erste und/oder die zweite Hülse mit einem polygonalen Querschnitt ausgebildet sind, bei welchem polygonalen Querschnitt beispielsweise die Ecken abgerundet sind. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die erste Hülse und die zweite Hülse dieselbe Querschnittsform aufweisen.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Rollmembran, vorzugsweise in radialer Richtung, als hermetische Dichtung gegenüber der Umgebung vorgesehen ist. Eine solche Rollmembran kann beispielsweise bei einem Ausführungsbeispiel, bei dem die Antriebseinheit durch die Rollmembran umschlossen ist, als schlauchförmige Dichtung angesehen werden, welche sich je nach Bewegung der ersten Hülse axial relativ zur zweiten Hülse umgestülpt wird, wobei die Rollmembran beim Umstülpen einen inneren Bereich aufweist und einen äußeren Bereich, wobei durch die Bewegung kontinuierlich aus dem inneren Bereich Teile der Rollmembran durch eine Abrollbewegung über einen

Bogen, welcher einen Scheitel aufweist, in einen äußeren Bereich übergeführt werden oder bei einer gegenläufigen Bewegung aus dem äußeren Bereich in den inneren Bereich.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Rollmembran eine gleitreibungsfreie Dichtung ist. Dabei sind Reibungen zu verstehen die zwischen Dichtelement und weiterem Bauteil auftreten und dadurch eine erhöhte Kraft der Antriebseinheit erfordern. Nicht zu verstehen als gleitreibungsfrei ist, dass auch die inneren molekularen Reibungen in der Rollmembran (materialbedingtes Gleiten) bei Verformung der Rollmembran vermieden werden.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Rollmembran aus Kunststoff und/oder Gummi ausgebildet ist. Jedoch ist auch der Einsatz von anderen Materialien mit ähnlichen Eigenschaften durchaus denkbar. Insbesondere können auch beispielsweise Werkstoffe wie Faserverbundwerkstoffe, faserverstärkte Kunststoffe, faserverstärktes Elastomer oder thermoplastisches Elastomer die Rollmembran ausbilden.

So kann es auch vorgesehen sein, dass die Rollmembran durch eine Vulkanisation an der ersten Hülse und/oder der zweiten Hülse und/oder dem ersten Maschinenelement und/oder dem zweiten Maschinenelement befestigt ist. Jedoch ist es auch durchaus denkbar, dass die Rollmembran durch eine Pressverbindung an der ersten Hülse und/oder der zweiten Hülse und/oder dem ersten Maschinenelement und/oder dem zweiten Maschinenelement befestigt ist. Auch denkbar ist die Befestigung der Rollmembran durch ein Verkleben oder durch Zuhilfenahme einer kraftschlüssigen Verbindung (wie beispielsweise einer Verschraubung) an der ersten Hülse und/oder der zweiten Hülse und/oder dem ersten Maschinenelement und/oder dem zweiten Maschinenelement.

Weiters wird Schutz für eine Formgebungsmaschine begehrt mit wenigstens einer Antriebseinheit, wobei die wenigstens eine Antriebseinheit eine erfindungsgemäße Abdichtvorrichtung aufweist.

Ebenfalls wird Schutz begehrt für eine Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit wenigstens einer Antriebseinheit, wobei die wenigstens eine Antriebseinheit eine erfindungsgemäße Abdichtvorrichtung aufweist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsvarianten im Folgenden näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Ausführungsvariante in einer ersten Stellung und
Fig. 2 die in Fig. 1 gezeigte Ausführungsvariante in einer zweiten Stellung.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Abdichtvorrichtung 2 einer Antriebseinheit 1. Die Antriebseinheit 1 ist als Spindeltrieb 3 ausgeführt, welcher Spindeltrieb 3 aus Gründen der Vereinfachung als Welle dargestellt ist, da Spindeltriebe 3 aus dem Stand der Technik weitläufig bekannt sind. Durch den Spindeltrieb 3 ist ein erstes Maschinenelement 4 relativ axial entlang einer Achse 9 zu einem zweiten Maschinenelement 10 bewegbar, wobei das zweite Maschinenelement 10 mit der Welle des Spindeltriebs 3 verbunden ist. Um eine ausreichende Betriebssicherheit des Spindeltriebs 3 gewährleisten zu können, muss dieser kontinuierlich während des Betriebes geschmiert werden, wodurch es erforderlich wird, den Spindeltrieb 3 radial zur Achse 9 zwischen dem ersten Maschinenelement 4 und dem zweiten Maschinenelement 10 abzudichten.

Hierfür ist die Abdichtvorrichtung 2 vorgesehen, welche eine erste Hülse 5 aufweist und eine zweite Hülse 6. Diese erste Hülse 5 und die zweite Hülse 6 sind als konzentrische Hülsen ausgeführt, wobei die zweite Hülse 6 in einer eingefahrenen Stellung der Antriebseinheit 1 die erste Hülse 5 umschließt. Die erste Hülse 5 ist durch eine Schraubenverbindung 7 mit dem ersten Maschinenelement 4 bewegungsschlüssig verbunden. Die zweite Hülse 6 ist mit einer Schraubenverbindung 7 mit dem zweiten Maschinenelement 10 bewegungsschlüssig verbunden.

Der Ringspalt 11, der sich zwischen den zwei konzentrischen Hülse (erster Hülse 5 und zweiter Hülse 6) ausbildet, wird durch eine Rollmembran 8 hermetisch abgedichtet. Diese Rollmembran 8 ist einerseits zwischen der zweiten Hülse 6 und dem zweiten Maschinenelement 10 durch die Schraubenverbindung 7 befestigt. Genauer gesagt, wird die Rollmembran 8 zwischen der zweiten Hülse 6 und dem zweiten Maschinenelement 10 durch eine Pressverbindung gehalten, welche Verpressung über die Schraubverbindung 7 erzeugt wird.

Das andere Ende der Rollmembran 8 ist ebenfalls durch eine Pressverbindung an der ersten Hülse 5 gehalten. Diese Pressverbindung zwischen Rollmembran 8 und erster Hülse 5 wird durch einen Gewinding 12 erzeugt, welcher Gewinding 12 mit seinem Außengewinde mit einem Innengewinde an der ersten Hülse 5 zusammenwirkt, wobei die Rollmembran 8 zwischen Gewinding 12 und erstem Teilstück 5 gedrückt wird.

Zusätzlich/Alternativ kann es dabei vorgesehen sein, dass die Rollmembran 8 an den Verbindungsstellen mit der ersten Hülse 5 und der zweiten Hülse 6 durch ein Vulkanisieren mit diesen Teilstücken 5, 6 verbunden ist.

Die Rollmembran 8 weist dabei zwischen der ersten Hülse 5 und der zweiten Hülse 6 einen Bogen 13 auf, welcher Bogen 13 einen Scheitel 14 besitzt. Dieser Scheitel 14 des Bogens 13 wandert axial bei einer relativen axialen Bewegung zwischen der ersten Hülse 5 und der zweiten Hülse 6. Dies ist gut erkennbar unter Zuhilfenahme der Fig. 2, welche die Abdichtvorrichtung 2 in einer weiteren – ausgefahren – Stellung zeigt.

So ist durch die Fig. 2 auch gut zu erkennen, dass bei diesem Ausführungsbeispiel in einer jeden axialen Relativstellung der ersten Hülse 5 und der zweiten Hülse 6 sich die erste Hülse 5 und die zweite Hülse 6 unter Ausbildung eines Ringspaltes überlappen.

Durch die Rollmembran 8 wird somit in diesem Ausführungsbeispiel der Ringspalt 11 in ein erstes Volumen 15 und ein zweites Volumen 16 unterteilt.

Bezugszeichenliste:

- 1 Antriebseinheit
- 2 Abdichtvorrichtung
- 3 Spindelantrieb
- 4 erstes Maschinenelement
- 5 erste Hülse
- 6 zweite Hülse
- 7 Schraubenverbindung
- 8 Rollmembran
- 9 Achse
- 10 zweites Maschinenelement
- 11 Ringspalt
- 12 Gewindingering
- 13 Bogen
- 14 Scheitel
- 15 erstes Volumen
- 16 zweites Volumen

Innsbruck, am 5. Juni 2018

Patentansprüche:

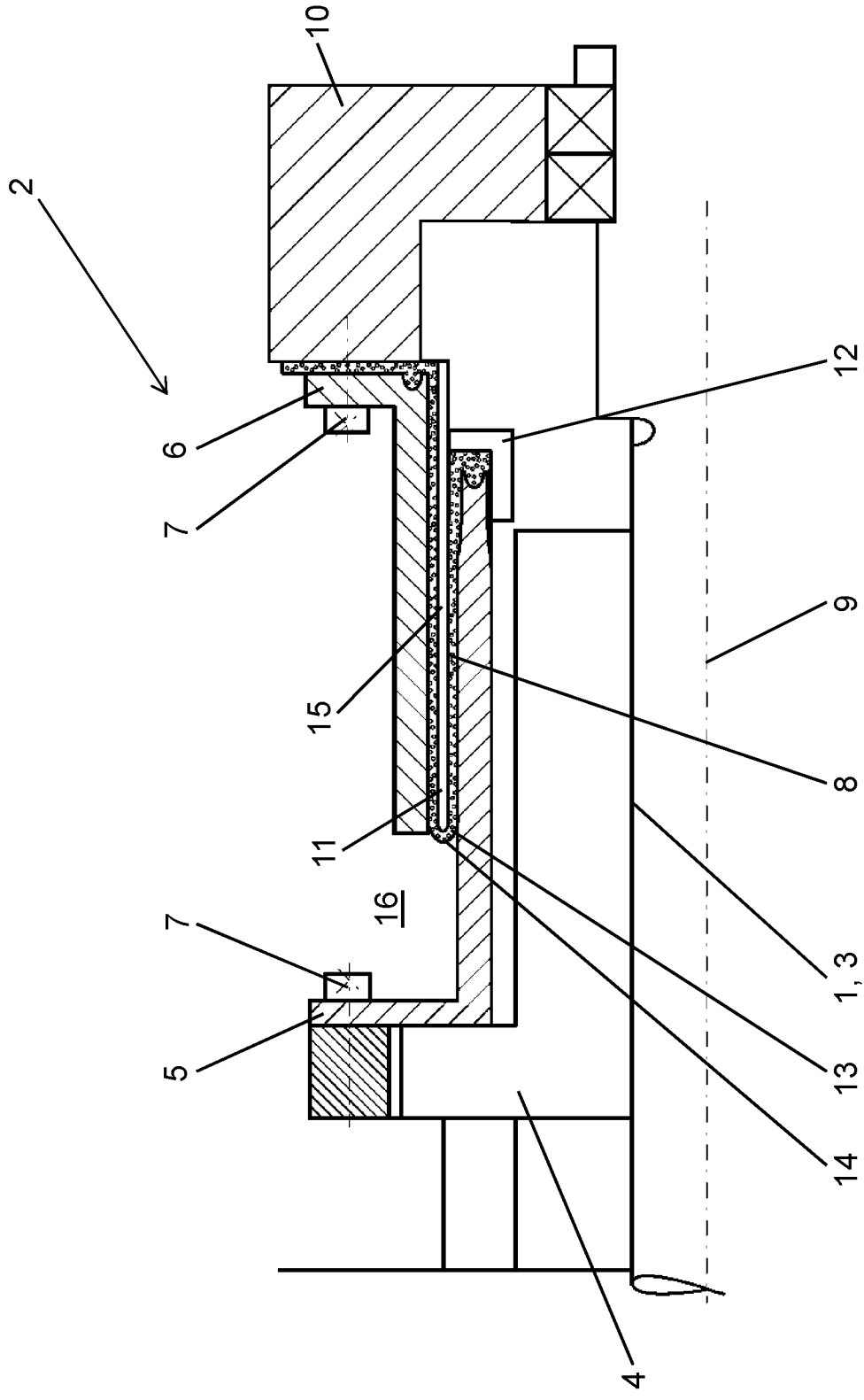
1. Abdichtvorrichtung für wenigstens eine Antriebseinheit (1) einer Formgebungsmaschine zum Erzeugen einer linearen Bewegung entlang einer Achse (9), wobei eine erste Hülse (5) und eine zweite Hülse (6) vorgesehen sind, welche entlang der Achse (9) zumindest im Wesentlichen koaxial angeordnet und so relativ zueinander axial bewegbar sind, dass sich die erste Hülse (5) und die zweite Hülse (6) unter Ausbildung eines Ringspalts (11) überlappen, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdichtvorrichtung (2) eine Rollmembran (8) aufweist, die an einem ersten Ende ringförmig mit der ersten Hülse (5) verbunden ist und an einem zweiten Ende ringförmig mit der zweiten Hülse (6) verbunden ist, wobei die Rollmembran (8) in einem axialen Querschnitt unter Ausbildung eines einen Scheitel (14) aufweisenden Bogens (13) verläuft, wobei der Scheitel (14) des Bogens (13) durch ein durch die relative axiale Bewegung der ersten Hülse (5) und der zweiten Hülse (6) verursachtes Abrollen der Rollmembran (8) axial wandert und die Rollmembran (8) den Ringspalt (11) in zwei voneinander getrennte Volumina (15, 16) trennt.
2. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (1) als Linearantrieb ausgebildet ist, vorzugsweise als Zahnstangenantrieb oder Spindeltrieb (3), wobei der Linearantrieb dazu ausgebildet ist die erste Hülse (5) und/oder die zweite Hülse (6) axial entlang der Achse (9) relativ zueinander zu bewegen.
3. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdichtvorrichtung (2) ein erstes mit der ersten Hülse (5) bewegungsschlüssig verbundenes Maschinenelement (4) aufweist und ein zweites mit der zweiten Hülse (6) bewegungsschlüssig verbundenes Maschinenelement (10) aufweist.
4. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (5) und/oder die zweite Hülse (6) als Gehäuseteile der Antriebseinheit (1) ausgebildet sind.

5. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 3 und vorzugsweise Ansprüche 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (5) einstückig mit dem ersten Maschinenelement (4) ausgebildet ist und/oder die zweite Hülse (6) einstückig mit dem zweiten Maschinenelement (10) ausgebildet ist.
6. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8), vorzugsweise in radialer Richtung, als hermetische Dichtung gegenüber der Umgebung vorgesehen ist.
7. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8), unter Vernachlässigung einer materialbedingten Reibung der Rollmembran (8), eine gleitreibungsfreie Dichtung ist.
8. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) aus Kunststoff und/oder Gummi ausgebildet ist.
9. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) durch eine Vulkanisation an der ersten Hülse (5) und/oder der zweiten Hülse (6) befestigt ist
10. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) durch eine Pressverbindung an der ersten Hülse (5) und/oder der zweiten Hülse (6) befestigt ist
11. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 3 und 8 und vorzugsweise einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) durch eine Vulkanisation an dem ersten Maschinenelement (4) und/oder dem zweiten Maschinenelement (10) befestigt ist.
12. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 3 und vorzugsweise einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) durch eine Pressverbindung an dem ersten Maschinenelement (4) und/oder dem zweiten Maschinenelement (10) befestigt ist.

13. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einer jeden axialen Relativstellung der ersten Hülse (5) und der zweiten Hülse (6) sich die erste Hülse (5) und die zweite Hülse (6) unter Ausbildung eines Ringspalt (11) überlappen.
14. Formgebungsmaschine mit wenigstens einer Antriebseinheit (1), wobei die wenigstens eine Antriebseinheit (1) eine Abdichtvorrichtung (2) nach einem der vorangegangenen Ansprüche aufweist.
15. Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit wenigstens einer Antriebseinheit (1), wobei die wenigstens eine Antriebseinheit (1) eine Abdichtvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 aufweist.

Innsbruck, am 5. Juni 2018

Fig. 2



Geänderte Patentansprüche:

1. Abdichtvorrichtung für wenigstens einen Spindeltrieb (3) einer Formgebungsmaschine zum Erzeugen einer linearen Bewegung entlang einer Achse (9), wobei eine erste Hülse (5) und eine zweite Hülse (6) vorgesehen sind, welche entlang der Achse (9) zumindest im Wesentlichen koaxial angeordnet und so relativ zueinander axial bewegbar sind, dass sich die erste Hülse (5) und die zweite Hülse (6) unter Ausbildung eines Ringspalts (11) überlappen und der Spindeltrieb (3) dazu ausgebildet ist, die erste Hülse (5) und die zweite Hülse (6) axial entlang der Achse (9) relativ zueinander zu bewegen, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdichtvorrichtung (2) eine Rollmembran (8) aufweist, die an einem ersten Ende ringförmig mit der ersten Hülse (5) verbunden ist und an einem zweiten Ende ringförmig mit der zweiten Hülse (6) verbunden ist, wobei die Rollmembran (8) in einem axialen Querschnitt unter Ausbildung eines einen Scheitel (14) aufweisenden Bogens (13) verläuft, wobei der Scheitel (14) des Bogens (13) durch ein durch die relative axiale Bewegung der ersten Hülse (5) und der zweiten Hülse (6) verursachtes Abrollen der Rollmembran (8) axial wandert und die Rollmembran (8) den Ringspalt (11) in zwei voneinander getrennte Volumina (15, 16) trennt.
2. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdichtvorrichtung (2) ein erstes mit der ersten Hülse (5) bewegungsschlüssig verbundenes Maschinenelement (4) aufweist und ein zweites mit der zweiten Hülse (6) bewegungsschlüssig verbundenes Maschinenelement (10) aufweist.
3. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (5) und/oder die zweite Hülse (6) als Gehäuseteile des Spindeltriebs (3) ausgebildet sind.
4. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 2 und vorzugsweise Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Hülse (5) einstückig mit dem ersten Maschinenelement (4) ausgebildet ist und/oder die zweite Hülse (6) einstückig mit dem zweiten Maschinenelement (10) ausgebildet ist.

5. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8), vorzugsweise in radialer Richtung, als hermetische Dichtung gegenüber der Umgebung vorgesehen ist.
6. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8), unter Vernachlässigung einer materialbedingten Reibung der Rollmembran (8), eine gleitreibungsfreie Dichtung ist.
7. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) aus Kunststoff und/oder Gummi ausgebildet ist.
8. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) durch eine Vulkanisation an der ersten Hülse (5) und/oder der zweiten Hülse (6) befestigt ist
9. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) durch eine Pressverbindung an der ersten Hülse (5) und/oder der zweiten Hülse (6) befestigt ist
10. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 2 und 7 und vorzugsweise einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) durch eine Vulkanisation an dem ersten Maschinenelement (4) und/oder dem zweiten Maschinenelement (10) befestigt ist.
11. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 2 und vorzugsweise einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollmembran (8) durch eine Pressverbindung an dem ersten Maschinenelement (4) und/oder dem zweiten Maschinenelement (10) befestigt ist.
12. Abdichtvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einer jeden axialen Relativstellung der ersten Hülse (5) und der zweiten Hülse (6) sich die erste Hülse (5) und die zweite Hülse (6) unter Ausbildung eines Ringspaltes (11) überlappen.

13. Formgebungsmaschine mit wenigstens einem Spindeltrieb (3), wobei der wenigstens eine Spindeltrieb (3) eine Abdichtvorrichtung (2) nach einem der vorangegangenen Ansprüche aufweist.
14. Einspritzeinheit für eine Formgebungsmaschine mit wenigstens einem Spindeltrieb (3), wobei der wenigstens eine Spindeltrieb (3) eine Abdichtvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 aufweist.

Innsbruck, am 14. März 2019