



(11)

EP 3 792 061 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
17.03.2021 Patentblatt 2021/11

(51) Int Cl.:  
**B41F 27/10** (2006.01)  
**F16C 13/00** (2006.01)  
**B41F 27/14** (2006.01)  
**B41F 13/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 19196732.2

(22) Anmeldetag: 11.09.2019

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

(71) Anmelder: **Flint Group Germany GmbH**  
70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:  

- **SCHWIERTZ, Martin**  
48488 Emsbüren (DE)
- **MÜLLER, Uwe**  
48683 Ahaus (DE)
- **BENNINK, Klaus**  
48691 Vreden (DE)

(74) Vertreter: **Arnold & Siedsma**  
Bezuidenhoutseweg 57  
2594 AC The Hague (NL)

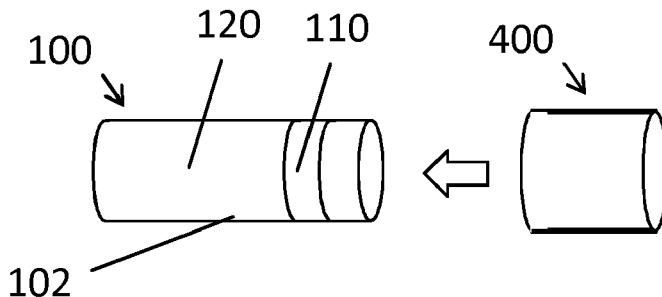
(54) **VERFAHREN ZUR MONTAGE BZW. DEMONTAGE EINES HOLZYLINDERS AUF BZW. AUS EINEM WEITEREN ZYLINDER UND MONTAGEHILFE**

(57) Es wird ein Verfahren zur Montage eines Hohlzylinders (100) auf oder zur Demontage eines Hohlzylinders (100) auf einem weiteren Zylinder vorgeschlagen, wobei der Hohlzylinder (100) einen zylindrischen Körper umfasst, bei dem innerhalb eines ersten Anteils (110) einer Mantelfläche (102) Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissens angeordnet sind und ein zweiter Anteil (120) der Mantelfläche (102) gasundurchlässig ausgestaltet ist oder eine gegenüber dem ersten Anteil (110) verringerte Anzahl und/oder Größe an Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissen aufweist, wobei die Öffnungen im ersten Anteil der Mantelfläche mit mindestens einer Gaszuführung in Verbindung stehen, welche mit mindestens einem Gaseinlass auf der Innenseite des zylindrischen Körpers verbunden ist, und wobei der weitere Zylinder auf einer

Mantelfläche Öffnungen aufweist und über eine interne Gasversorgung den Öffnungen Gas zuführbar ist. Für die Montage umfasst das Verfahren die Schritte des Bereitstellens des Hohlzylinders (100), das Aufbringen einer Abdichtung auf den ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100), so dass ein Austritt von Gas aus dem ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) unterbunden oder reduziert wird, das Bereitstellen des weiteren Zylinders, das Beaufschlagen des weiteren Zylinders mit Gas, so dass Gas aus den Öffnungen austritt und das Aufschieben des Hohlzylinders (100) auf den weiteren Zylinder.

Weitere Aspekte der Erfindung betreffen eine Montagehilfe (400) und eine Anordnung umfassend einen Hohlzylinder (100) und eine solche Montagehilfe (400).

Fig. 1a



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft Verfahren zur Montage eines Hohlzylinders auf einem weiteren Zylinder und zur Demontage eines Hohlzylinders von einem weiteren Zylinder, wobei der Hohlzylinder einen zylindrischen Körper umfasst, bei dem innerhalb eines ersten Anteils einer Mantelfläche Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissens angeordnet sind und ein zweiter Anteil der Mantelfläche gasundurchlässig ausgestaltet ist, wobei die Öffnungen im ersten Anteil der Mantelfläche mit mindestens einer Gaszuführung in Verbindung stehen, welche mit mindestens einem Gaseinlass auf der Innenseite des zylindrischen Körpers verbunden ist, und wobei der weitere Zylinder auf einer Mantelfläche Öffnungen aufweist und über eine interne Gasversorgung den Öffnungen Gas zuführbar ist, wobei bei dem Verfahren zur Montage ein Hohlzylinder und ein weiterer Zylinder bereitgestellt werden und der Hohlzylinder auf den weiteren Zylinder aufgeschoben wird und bei dem Verfahren zur Demontage eine Anordnung bereitgestellt wird, bei der der Hohlzylinder auf dem weiteren Zylinder platziert ist, und der Hohlzylinder abgezogen wird.

**Stand der Technik**

**[0002]** Der Flexodruck ist ein Hochdruckverfahren, wobei eine dünnflüssige Druckfarbe von den erhabenen Stellen der Druckform auf ein Substrat übertragen wird. Der Flexodruck zeichnet sich durch die Verwendung weichelastischer Druckformen aus, wodurch eine Vielzahl von Substraten (Papier, Karton, Folien) bedruckt werden können. Neben dem Offsetdruck und dem Tiefdruck zählt der Flexodruck zu den wichtigsten Druckverfahren in der Verpackungsindustrie.

**[0003]** Bei den Flexodruckmaschinen unterscheidet man Mehrzylinder- und Zentralzylinderdruckmaschinen. Bei einer Zentralzylinderdruckmaschine sind die einzelnen Druckwerke um einen Zentralzylinder herum angeordnet, über den die Substratbahn geführt wird. Bei Mehrzylinderdruckmaschinen sind die einzelnen Druckwerke hintereinander angeordnet. Die Druckwerke bestehen aus dem Druckformzylinder, einer Rasterwalze zum Einfärben der Druckform sowie einer Farbwanne aus der die Druckfarbe auf die Rasterwalze gelangt. Im einfachsten Fall besteht der Druckformzylinder aus einer Stahlwalze, auf den die Flexodruckform aufgeklebt wird.

**[0004]** Ein großer Vorteil des Flexodrucks gegenüber anderen Druckverfahren ist dessen Formatvariabilität. Durch Verwendung von Stahlzylindern als Druckformzylinder mit unterschiedlichem Durchmesser können verschiedene Formate gedruckt werden. Der Fachmann spricht von der sogenannten Rapportlänge. Die Rapportlänge entspricht der Drucklänge bei einer vollständigen Umdrehung des Druckformzylinders. Allerdings ist der Austausch der schweren Stahlzylinder zeitaufwändig. Deshalb werden heute Flexodruckmaschinen angeboten, bei denen die Rapportlänge durch Adapterhülsen einfacher verändert werden kann. Die Adapterhülse wird auf den Stahlzylinder aufgeschoben. Die Wandstärken üblicher Adapterhülsen reichen von 7 mm bis 300 mm. Auf die Adapterhülse wird anschließend eine Druckhülse aufgeschoben, auf der sich die meist vormontierte Druckform befindet. Adapter- bzw. Druckhülsen werden heute allgemein auch als Sleeves bezeichnet. Sleeves sind aus Kunststoff gefertigt. Sie sind bedeutend leichter als entsprechende Stahlzylinder und können daher viel einfacher in der Druckmaschine ausgetauscht werden.

**[0005]** Ein Sleeve ist meist wie folgt aufgebaut (von innen nach außen):

Auf einer dünnen Schicht aus GFK-Material (GFK = Glasfaser verstärkter Kunststoff) befindet sich eine dünne kompressible Schicht, die wiederum von einer zweiten dünnen Schicht aus GFK-Material bedeckt ist. Dieser Schichtverbund macht die Sleeves mittels Druckluft expandierbar und wird im Folgenden als GFK-Basishülse bezeichnet. Üblicherweise hat die GFK-Basishülse eine Dicke von 1 mm bis zu 4 mm. Auf die GFK-Basishülse wird eine einige mm bis einige cm dicke Polyurethanschaumschicht aufgebracht. Diese Schicht dient zum Aufbau der Schichtdicke bzw. zur Realisierung der gewünschten Rapportlänge. Meist befindet sich auf der Polyurethanschaumschicht eine weitere dünne GFK-Schicht bzw. eine dünne Deckschicht, um die mechanische und chemische Stabilität des Sleeves zu gewährleisten.

**[0006]** Um ein einfaches Aufschieben der Adapterhülse sicherzustellen, haben die Druckformzylinder Luftbohrungen, aus denen Druckluft strömt. Durch die Druckluft baut sich ein Luftpolster auf, wodurch der innere Durchmesser der Adapterhülse aufgeweitet wird und die Adapterhülse über den Druckformzylinder gleitet. Stoppt man die Luftzufluss, klemmt die Adapterhülse auf dem Druckformzylinder und ist auf diesem fest fixiert.

**[0007]** Aus EP 3 243 660 A1 ist ein Zylinder mit partiell gasdurchlässiger Oberfläche bekannt, welcher einen zylindrischen Körper umfasst. Ein erster Anteil der Mantelfläche des zylindrischen Körpers ist porös und gasdurchlässig ausgestaltet und ein zweiter Anteil der Mantelfläche des zylindrischen Körpers ist gasundurchlässig ausgestaltet. Der poröse gasdurchlässige erste Anteil der Mantelfläche steht mit mindestens einer Gaszuführung in Verbindung und der erste Anteil an der Mantelfläche beträgt mindestens 0,1% und maximal 50% der gesamten Mantelfläche. Des Weiteren wird ein Verfahren zur Herstellung einer Anordnung beschrieben, bei der ein Hohlzylinder auf dem Zylinder angeordnet ist. Bei dem Verfahren wird der Zylinder mit Gas beaufschlagt, so dass sich ein Luftkissen ausbildet und der Hohlzylinder wird auf den Zylinder aufgeschoben. Nach dem Positionieren des Hohlzylinders auf dem Zylinder wird die Gasversorgung wieder beendet.

**[0008]** Damit auf die Adapterhülse der Drucksleeve aufgezogen werden kann, enthält die Adapterhülse ebenfalls ein Lufitleitsystem. Hier sind im Stand der Technik Adapterhülsen bekannt, bei denen Druckluft direkt vom Druckformzylinder

weitergeleitet wird. Eine derartige Anordnung wird als Bridgesystem bezeichnet. Die Adapterhülse weist Luftkanäle auf, die von der Innenseite der Adapterhülse an die Außenseite der Adapterhülse reichen, so dass die aus dem Druckformzylinder austretende Druckluft auch ein Luftpolder über der Adapterhülse erzeugen kann.

**[0009]** Eine Adapterhülse nach dem Bridgesystem ist aus EP 1 263 592 B1 bekannt. Die Adapterhülse umfasst eine hohle, zylinderförmige Röhre, die auf einen Druckzylinder aufgezogen werden kann. Die Adapterhülse weist Kanäle auf, die sich radial von innen nach außen erstrecken und in Öffnungen an der Oberfläche münden.

**[0010]** Nachteilig ist hierbei, dass ein Luftpolder zwischen einer Adapterhülse nach dem Bridgesystem und dem Druckformzylinder durch das Entweichen von Druckluft durch die Kanäle und Öffnungen der Adapterhülse hindurch geschwächt wird. Ein Aufschieben bzw. ein Abziehen einer solchen Adapterhülse von einem Druckformzylinder wird dadurch erschwert.

**[0011]** Im Stand der Technik sind auch Adapterhülsen mit einem separaten Luftanschluss an einer der Stirnseiten der Adapterhülse bekannt (Airo-System). Beim Airo-System tritt die Druckluft an der Stirnseite der Adapterhülse ein und wird dann mittels Luftkanälen bzw. Druckluftschläuchen zur Oberfläche des Adapters weitergeleitet. Allerdings ist hier neben dem Druckluftanschluss für den Druckformzylinder ein zweiter externer Druckluftanschluss erforderlich.

**[0012]** Es besteht somit Bedarf nach einem Verfahren und einer Vorrichtung, um insbesondere das Aufziehen von Adapterhülsen nach dem Bridgesystem auf einen Druckformzylinder zu erleichtern.

#### Offenbarung der Erfindung

**[0013]** Es wird ein Verfahren zur Montage eines Hohlzylinders auf einem weiteren Zylinder bzw. zur Demontage eines Hohlzylinders von einem weiteren Zylinder vorgeschlagen, wobei der Hohlzylinder einen zylindrischen Körper umfasst, bei dem innerhalb eines ersten Anteils einer Mantelfläche Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissens angeordnet sind und ein zweiter Anteil der Mantelfläche gasundurchlässig ausgestaltet ist oder eine gegenüber dem ersten Anteil verminderte Anzahl und/oder Größe an Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissen aufweist, wobei die Öffnungen im ersten Anteil der Mantelfläche mit mindestens einer Gaszuführung in Verbindung stehen, welche mit mindestens einem Gasauflauf auf der Innenseite des zylindrischen Körpers verbunden ist, und wobei der weitere Zylinder auf einer Mantelfläche Öffnungen aufweist und über eine interne Gasversorgung den Öffnungen Gas zuführbar ist.

**[0014]** Für die Montage umfasst das Verfahren einen ersten Schritt a), in dem der Hohlzylinder bereitgestellt wird. In einem nachfolgenden Schritt b) des Verfahrens wird eine Abdichtung auf den ersten Anteil der Mantelfläche des Hohlzylinders aufgebracht, so dass ein Austritt von Gas aus dem ersten Anteil der Mantelfläche unterbunden oder zumindest reduziert wird. In einem anschließenden Schritt c) wird der weitere Zylinder bereitgestellt und im nachfolgenden Schritt d) wird der weitere Zylinder mit Gas beaufschlagt, so dass Gas aus den Öffnungen des weiteren Zylinders austritt. Im anschließenden Schritt e) erfolgt ein Aufschieben des Hohlzylinders auf den weiteren Zylinder. Optional kann in einem weiteren Schritt f) ein Entfernen der Abdichtung vom Hohlzylinder erfolgen.

**[0015]** Sofern im Anschluss eine Druckform, wie beispielsweise eine Druckhülse montiert werden soll, ist es bevorzugt die Abdichtung zu entfernen und im Anschluss die Druckform bzw. Druckhülse aufzuziehen, wobei der weitere Zylinder weiterhin mit Gas beaufschlagt wird. Nach Montage der Druckform bzw. der Druckhülse kann das Baufschlagen mit Gas beendet werden. Ist hingegen vorgesehen, nicht direkt eine Druckform oder Druckhülse zu montieren, kann das Beaufschlagen mit Gas beendet werden, wobei die Abdichtung als Schutz auf dem Hohlzylinder verbleibt.

**[0016]** Für die Demontage umfasst das Verfahren einen ersten Schritt g), in dem eine Anordnung bereitgestellt wird, bei der der Hohlzylinder auf dem weiteren Zylinder platziert ist. In einem sich anschließenden Schritt h) wird eine Abdichtung auf den ersten Anteil der Mantelfläche des Hohlzylinders aufgebracht, so dass ein Austritt von Gas aus dem ersten Anteil der Mantelfläche unterbunden oder zumindest reduziert wird. Es folgt in einem weiteren Schritt i) ein Beaufschlagen des weiteren Zylinders mit Gas, so dass Gas aus den Öffnungen austritt, und anschließend wird in einem Schritt j) der Hohlzylinder vom weiteren Zylinder abgezogen. Die Abdichtung kann hiernach entweder auf dem Hohlzylinder verbleiben oder in einem optionalen Schritt k) wieder vom Hohlzylinder entfernt werden. Zuletzt kann das Beaufschlagen des weiteren Zylinders mit Gas beendet werden.

**[0017]** Verbleibt die Abdichtung auf dem Hohlzylinder, so dient diese anschließend bevorzugt als eine Schutzabdeckung, um das Eindringen von Verschmutzungen, wie beispielsweise Staub, in die Öffnungen in der Mantelfläche zu verhindern. Dies ist insbesondere bei einer längeren Lagerung des Hohlzylinders vorteilhaft. Zusätzlich dient die Abdichtung als Schutz gegen mechanische Einflüsse und verhindert Beschädigungen.

**[0018]** Der Hohlzylinder weist einen zylindrischen Körper auf, der bevorzugt im Wesentlichen einem Hülsenkörper einer aus dem Stand der Technik bekannten Adapterhülse entspricht. Der zylindrische Körper weist eine Rohr-Form bzw. eine Form eines hohlen Kreiszylinders auf und umfasst bevorzugt von innen nach außen gesehen eine expandierbare Basishülse, eine Schaumstoffschicht und eine Deckschicht. Insbesondere die Basishülse, die Schaumstoffschicht und die Deckschicht entsprechen im Wesentlichen denen der Adapterhülsen des Stands der Technik. Als Schaumstoff für die Schaumstoffschicht wird bevorzugt ein Polyurethanschaumstoff verwendet. Ein erster Anteil der Mantelfläche ist mit Öffnungen zur Erzeugung eines Luftkissens versehen und ein zweiter Anteil der Mantelfläche des zylindrischen

Körpers ist gasundurchlässig ausgestaltet oder weist eine gegenüber dem ersten Anteil verringerte Anzahl und/oder Größe an Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissen auf.

[0019] Der mindestens eine Gaseinlass des Hohlzylinders ist beispielsweise als eine Öffnung ausgeführt, die, wenn der Hohlzylinder auf den weiteren Zylinder aufgezogen ist, über einer Öffnung des weiteren Zylinders positioniert ist.

5 Die Gasführung kann Kanäle und/oder Schläuche umfassen, welche im zylindrischen Körper des Hohlzylinders angeordnet sind, um den mindestens einen Gaseinlass mit den Öffnungen in der Mantelfläche zu verbinden. Der mindestens eine Gaseinlass steht beispielsweise über eine radial ausgeführte Nut mit einem Luftkanal der Gasführung des Hohlzylinders in Verbindung, so dass durch den weiteren Zylinder bereitgestelltes Gas zum ersten Anteil der Mantelfläche gelangt.

10 [0020] Der Hohlzylinder ist bevorzugt als Adapterhülse gemäß dem Bridge-System ausgestaltet. Bei dem weiteren Zylinder handelt es sich bevorzugt um einen Druckformzylinder.

[0021] Beim Aufschieben des Hohlzylinders auf den weiteren Zylinder gemäß Schritt e) bzw. beim Abziehen gemäß Schritt j) bildet das aus den Öffnungen des weiteren Zylinders ausströmende Gas ein Luftkissen aus, welches ein Gleiten des Hohlzylinders auf dem weiteren Zylinders verbessert und den Hohlzylinder bevorzugt auch aufweitet. Durch das

15 Vorsehen einer Abdichtung der Öffnungen des Hohlzylinders kann beim Aufziehen des Hohlzylinders auf den weiteren Zylinder weniger Luft entweichen, so dass keine Schwächung dieses Luftpusses erfolgt.

[0022] Bevorzugt weist auch der weitere Zylinder eine Unterteilung seiner Mantelfläche in einen ersten Anteil und einen zweiten Anteil auf, wobei die Öffnungen im ersten Anteil der Mantelfläche angeordnet sind und der zweite Anteil der Mantelfläche gasundurchlässig ausgestaltet ist oder eine gegenüber dem ersten Anteil verringerte Anzahl und/oder Größe an Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissen aufweist.

[0023] Ist beim Hohlzylinder und/oder beim weiteren Zylinder der zweite Anteil nicht vollständig gasundurchlässig ausgestaltet, so weist der zweite Anteil bevorzugt bis zu 5 Öffnungen mit bis zu 2 mm Durchmesser auf. Es handelt sich dabei um Öffnungen aus denen ebenfalls Luft strömt. Entsprechend sind diese Öffnungen im zweiten Anteil bevorzugt ebenfalls mit der Gaszuführung verbunden. Bei längeren Adapters oder einem langen weiteren Zylinder reicht die Luft 25 im vorderen Bereich nicht aus um das Luftpissen bis zum Ende des Adapters/Zylinders aufrecht zu halten.

[0024] Die Öffnungen in der Mantelfläche des weiteren Zylinders und/oder die Öffnungen in der Mantelfläche des Hohlzylinders sind bevorzugt als Luflöcher oder als poröse Bereiche ausgestaltet, welche mit einer Gaszuführung in Verbindung stehen. Sofern der zweite Anteil ebenfalls Öffnungen aufweist, sind diese bevorzugt als Luflöcher ausgestaltet, aber auch eine Ausgestaltung als einzelne poröse Bereiche wäre denkbar.

30 [0025] Um einen Teil der Mantelfläche porös und gasdurchlässig auszustalten, können sowohl feinporöse Materialien aber auch Materialien mit einem hohen Anteil an Öffnungen pro Fläche verwendet werden. Derartige Materialien können siebartige, rechenartige, lamellenartige oder schlitzförmige Öffnungen aufweisen.

[0026] Als ein Material mit hohem Anteil an Öffnungen wird ein Material angesehen, welches mindestens eine Öffnung pro 500 mm<sup>2</sup> Fläche aufweist. Bevorzugt weist das Material mit hohem Anteil an Öffnungen mindestens eine Öffnung pro 200 mm<sup>2</sup> Fläche auf. Der Durchmesser der Öffnungen liegt dabei im Bereich von 0,1 mm bis 1,5 mm und die Zahl der Öffnungen ist größer als 8, vorzugsweise größer 10 und besonders bevorzugt größer 12. Die Öffnungen können regelmäßig oder unregelmäßig über den Umfang verteilt sein und ein- oder mehrreihig angeordnet sein.

[0027] Das Material mit hohem Anteil an Öffnungen, das den porösen Teil der Mantelfläche bildet, weist an seiner außenliegenden Oberfläche beispielsweise einen Flächenanteil der Öffnungen im Bereich von 0,3% bis 90% auf. Bevorzugt weist die Oberfläche des porösen Teils der Mantelfläche einen Flächenanteil der Öffnungen von 10% bis 90% auf. Dabei wird ein Flächenanteil der Öffnungen im Bereich von 15% bis 80 % besonders bevorzugt und ein Flächenanteil der Öffnungen im Bereich von 20% bis 60% ganz besonders bevorzugt. Beispielsweise beträgt der Flächenanteil der Öffnungen im Bereich von 0,3 % bis 50%. Die Öffnungen sind als durchgängige oder verzweigte Öffnungen oder Kanäle ausgeführt und stehen mit der Gaszuführung in Verbindung. Der Durchmesser der Öffnungen oder die Breite der Kanäle 45 oder Slitze liegt im Bereich von 100 µm bis 5 mm bevorzugt im Bereich von 500 µm bis 2 mm. Bei dem Gas handelt es sich insbesondere um Luft, die dem Zylinder in Form von Druckluft zugeführt wird.

[0028] Unter feinporösen Materialien werden Materialien verstanden, bei denen die Poren einen Volumenanteil im Bereich von 1% und 50%, besonders bevorzugt im Bereich von 5% bis 40% und ganz besonders bevorzugt in einem Bereich von 10% bis 30% des Materials einnehmen. Hierbei ist die Prozentangabe auf den Volumenanteil der Poren 50 im Volumen des gesamten porösen Materials bezogen. Die Porengröße liegt im Bereich von 1 µm bis 500 µm, bevorzugt von 2 µm bis 300 µm, bevorzugt von 5 µm bis 100 µm und ganz besonders bevorzugt von 10 µm bis 50 µm. Die Poren sind bevorzugt homogen über das Volumen des feinporösen Materials verteilt. Beispiele für solche Materialien sind geschäumte Materialien mit offenen Zellen oder gesinterte poröse Materialien.

[0029] Die Durchlässigkeit wird beispielsweise nach ISO 4022 : 1987 bestimmt, wobei bei einem gegebenen Volumenstrom bei konstantem Druck und Temperatur der Druckverlust nach Durchströmen des porösen Materials mit gegebener Filterfläche gemessen und die Durchströmbarkeitskoeffizienten  $\alpha$  für laminare und  $\beta$  für turbulente Strömung bestimmt werden. Die erfindungsgemäßen porösen Materialien weisen bevorzugt einen Wert für  $\alpha$  größer als 0,01 \*10<sup>-12</sup>m<sup>2</sup> und für  $\beta$  einen Wert größer als 0,01 \*10<sup>-7</sup>m auf. Besonders bevorzugt weisen die porösen Materialien einen

Wert von Wert für  $\alpha$  größer als  $0,05 \cdot 10^{-12} \text{m}^2$  und für  $\beta$  einen Wert größer als  $0,1 \cdot 10^{-7} \text{m}$  auf.

**[0030]** Bevorzugt ist der mit Öffnungen versehene erste Anteil der Mantelfläche auf einen einzigen Bereich oder auf mehrere Bereiche aufgeteilt. Dabei ist ein mit Öffnungen versehener Bereich bevorzugt als in Umfangsrichtung umlaufender Ring ausgestaltet oder ein mit Öffnungen versehener Bereich umfasst mehrere Teilbereiche, die in Form eines in Umfangsrichtung umlaufenden, unterbrochenen Rings ausgestaltet und angeordnet sind. Die Breite eines Rings liegt bevorzugt im Bereich von 1 cm bis 20 cm und besonders bevorzugt im Bereich von 5 cm bis 15 cm.

**[0031]** Alternativ oder zusätzlich kann mindestens ein mit Öffnungen versehener Bereich in Form einer axial verlaufenden Leiste vorgesehen werden.

**[0032]** Als Gas zum Beaufschlagen des weiteren Zylinders gemäß Schritt d) bzw. Schritt i) des Verfahrens sind alle Gase einsetzbar, vorzugsweise wird Druckluft verwendet. Unter Umständen kann es sinnvoll sein, Inertgase (beispielsweise Stickstoff, Argon, Helium oder CO<sub>2</sub>) zu verwenden, um Feuer oder Explosionen zu vermeiden, oder um unerwünschte Reaktionen (z.B. Oxidation) von Produkten oder Bauteilen zu verhindern oder zu reduzieren. Meist werden die Gase unter Überdruck verwendet, um ein entsprechendes Gaspolster erzeugen zu können und die Drücke variieren je nach Anwendungsfall von 1 bar bis 30 bar bevorzugt 4 bis 8 bar.

**[0033]** Bevorzugt wird beim Aufbringen einer Abdichtung gemäß Schritt b) oder h) des Verfahrens ein gasundurchlässiges Material in engen Kontakt mit dem ersten Anteil der Mantelfläche gebracht. Bevorzugt wird dabei das gasundurchlässige Material derart auf den ersten Anteil der Mantelfläche aufgebracht, dass dieser vollständig überdeckt wird.

**[0034]** Das gasundurchlässige Material ist bevorzugt flexibel. Besonders bevorzugt wird das gasundurchlässige Material in Form einer Folie bereitgestellt.

**[0035]** Bei der Folie handelt es sich bevorzugt um eine Kunststoff- oder Metallfolie. Geeignete Kunststofffolien bestehen beispielsweise aus einem Kunststoff ausgewählt aus der Gruppe umfassend Polyolefine, Poly(meth)acrylate, Polyamide, Polyurethane, Polyimide, Polyvinylchlorid (PVC), Polystyrol (PS), Polyester und Polycarbonat (PC). Geeignete Polyolefine umfassen insbesondere Polyethylen (PE) hoher und niedriger Dichte und Polypropylen (PP). Geeignete Polyester umfassen insbesondere Polyethylenterephthalat (PET). Geeignete Metallfolien sind beispielsweise Aluminiumfolie, Federstahl und Nickelbänder.

**[0036]** Des Weiteren kann es sich bei dem gasundurchlässigen Material um eine Elastomerfolie handeln, welche beispielsweise aus Naturkautschuk (NK), Nitril-Butadien Kautschuk (NBR), Polystyrol-Dien Kautschuke (SBS, SIS), Polychloropren (CR), Ethylen-Propylen-Dien Kautschuk (EPDM) oder Kombinationen hieraus besteht.

**[0037]** Die Folien können auch einen Verbund oder eine Mischung von zwei oder mehr der genannten Kunststoffe enthalten und mit Fasermaterialien aus Glas, Kohlenstoff oder Metall verstärkt sein.

**[0038]** Bevorzugt haftet das gasundurchlässige Material mittels Adhäsion auf dem ersten Anteil der Mantelfläche. Besonders bevorzugt wird hierzu eine Adhäsionsfolie verwendet, welche ohne Klebstoff auf der Oberfläche des weiteren Zylinders haftet. Beispielsweise kann eine Adhäsionsfolie umfassend Polyethylen, Polypropylen, Polyester, Polyurethan verwendet werden. Zur Befestigung von Folien und oder Bändern können neben Klebeverbindungen auch Klettverschlüsse eingesetzt werden.

**[0039]** Des Weiteren ist es möglich, eine Folie, insbesondere eine Kunststofffolie, als gasundurchlässiges Material zu verwenden, welche mit einem Klebstoff beschichtet wurde. Insbesondere sind übliche Klebebänder, die oben genannte Kunststoffe enthalten, geeignet.

**[0040]** Bevorzugt ist das flexible Material bandförmig ausgestaltet und wird im Schritt b) bzw. h) um den Hohlzylinder gewickelt, so dass zumindest der erste Anteil der Mantelfläche des Hohlzylinders überdeckt wird. Insbesondere kann eine Kunststofffolie oder eine Elastomerfolie aus den oben genannten Kunststoffen in Form eines bandförmigen Materials verwendet werden. Optional kann eine Fixierung mittels Kleber und/oder Klettverschluss erfolgen.

**[0041]** Das bandförmig ausgestaltete flexible Material weist bevorzugt eine Breite im Bereich von 10 mm bis 250 mm, besonders bevorzugt im Bereich von 20 bis 150 mm und ganz besonders bevorzugt im Bereich von 25 bis 75 mm auf.

**[0042]** Alternativ dazu ist das flexible gasundurchlässige Material bevorzugt schlauchförmig ausgestaltet und wird im Schritt b) bzw. h) zumindest über den ersten Anteil der Mantelfläche des Hohlzylinders gezogen. Dabei wird zumindest der erste Anteil der Mantelfläche des Hohlzylinders überdeckt. Insbesondere kann eine als Schlauch ausgestaltete Kunststofffolie oder Elastomerfolie aus den oben genannten Kunststoffen verwendet werden. Besonders bevorzugt sind hierbei Elastomerschläuche oder schrumpfbare Kunststoffschläuche.

**[0043]** Der Innendurchmesser des schlauchförmigen flexiblen Materials ist insbesondere bei einem Elastomerschlauch bevorzugt gleich groß oder etwas kleiner als der Außendurchmesser des weiteren Zylinders gewählt, so dass der Schlauch beim Anbringen auf den weiteren Zylinder gedehnt wird und gut auf dem weiteren Zylinder haftet. Beispielsweise wird der Innendurchmesser 1 mm bis 5 mm kleiner gewählt.

**[0044]** Alternativ dazu wird der Innendurchmesser des schlauchförmigen flexiblen Materials insbesondere bei einem schrumpfbaren Kunststoffschlauch bevorzugt gleich groß oder etwas größer als der Außendurchmesser des weiteren Zylinders gewählt. Beispielsweise wird der Innendurchmesser 1 mm bis 5 mm größer gewählt. Geeignete Kunststoffmaterialien für einen schrumpfbaren Kunststoffschlauch sind beispielsweise Polyethylen (PE) niedriger Dichte oder Polypropylen (PP).

**[0045]** Im Fall der Verwendung eines schrumpfbaren Kunststoffschlauchs wird dieser bevorzugt in einem ersten Teilschritt auf die Mantelfläche des Hohlzylinders geschoben und anschließend in einem zweiten Teilschritt geschrumpft, beispielsweise durch Wärmeeinwirkung.

**[0046]** Bevorzugt wird im Schritt b) bzw. h) des Verfahrens eine Montagehilfe über zumindest den ersten Anteil der Mantelfläche des Hohlzylinders geschoben, wobei die Montagehilfe hülsenförmig ausgestaltet ist und einen gasundurchlässigen Hülsenkörper aufweist, wobei der Hülsenkörper einen Innendurchmesser aufweist, der bis zu 5%, vorzugsweise bis zu 3%, besonders bevorzugt bis zu 0,2% kleiner, gleich oder größer ist als der Außendurchmesser des Hohlzylinders, und wobei die Montagehilfe vorzugsweise einen mechanischen Anschlag aufweist, der ein Aufschieben der Montagehilfe auf den weiteren Zylinder begrenzt. Ist der Innendurchmesser größer als der Außendurchmesser des Hohlzylinders, so ist es bevorzugt den Innendurchmesser maximal 5%, besonders bevorzugt maximal 3% und besonders bevorzugt maximal 1% größer zu wählen.

**[0047]** Ein mechanischer Anschlag kann als ein im Inneren des Hülsenkörpers angeordneter Anschlag oder als ein außen am Hülsenkörper angeordneter Anschlag ausgestaltet sein. In beiden Fällen kann der mechanische Anschlag als eine Kante ausgestaltet sein, die über den Innendurchmesser des Hülsenkörpers zum Zentrum des Hülsenkörpers hin hinausragt und dadurch ein Aufschieben der Montagehilfe auf den weiteren Zylinder mechanisch begrenzt.

**[0048]** Ein mechanischer Anschlag kann beispielsweise als ein Ring oder ein oder mehrere Ringsegmente ausgestaltet sein, welcher mit der Innenseite des Hülsenkörpers verbunden und damit als innenliegender Anschlag ausgeführt ist oder kann an einer Stirnseite des Hülsenkörpers befestigt und damit als außenliegender Anschlag ausgeführt sein.

**[0049]** Des Weiteren kann ein mechanischer Anschlag als eine Scheibe ausgestaltet sein, die eine Stirnseite des Hülsenkörpers ganz oder teilweise verschließt. Auch hierbei wird ein Aufschieben auf den weiteren Zylinder mechanisch begrenzt. Im Fall eines nur teilweisen Verschlusses weist die Scheibe beispielsweise mindestens eine Öffnung auf.

**[0050]** Bevorzugt weist der Hülsenkörper der Montagehilfe mindestens einen Dichtungsring an seiner Innenseite auf, wobei der Dichtungsring die Montagehilfe gegenüber der Mantelfläche des Hohlzylinders abdichtet. Im Gegensatz zu einem mechanischen Anschlag wird durch die Dichtung das Aufschieben der Montagehilfe auf den weiteren Zylinder nicht verhindert.

**[0051]** Bevorzugt wird durch den Hülsenkörper zusätzlich zu dem ersten Anteil der Mantelfläche des Hohlzylinders zumindest ein Teil des zweiten Anteils der Mantelfläche des Hohlzylinders überdeckt. Bevorzugt ist der überdeckte Teil des zweiten Anteils der Mantelfläche 1 bis 10 000 fach, besonders bevorzugt 5 bis 5000 fach und ganz besonders bevorzugt 10 bis 1000 fach größer als der erste Anteil der Mantelfläche.

**[0052]** Ein Weiterer Aspekt der Erfindung ist es, eine Montagehilfe bereitzustellen, welche zur Verwendung mit einem der hierin beschriebenen Verfahren eingerichtet ist.

**[0053]** Dementsprechend wird eine Montagehilfe zur Verwendung in einem der hierin beschriebenen Verfahren zur Montage oder zur Demontage eines Hohlzylinders auf einem weiteren Zylinder vorgeschlagen. Die Montagehilfe ist hülsenförmig ausgestaltet und weist einen gasundurchlässigen Hülsenkörper auf, wobei der Hülsenkörper einen Innendurchmesser aufweist, der bis zu 5%, vorzugsweise bis zu 3%, besonders bevorzugt bis zu 0,2% kleiner, gleich oder größer ist als der Außendurchmesser des Hohlzylinders, und weist zudem mindestens einen mechanischen Anschlag auf, der ein Aufschieben der Montagehilfe auf den weiteren Zylinder begrenzt.

**[0054]** Ein mechanischer Anschlag kann als ein im Inneren des Hülsenkörpers angeordneter Anschlag oder als ein außen am Hülsenkörper angeordneter Anschlag ausgestaltet sein. In beiden Fällen kann der mechanische Anschlag als eine Kante ausgestaltet sein, die über den Innendurchmesser des Hülsenkörpers zum Zentrum des Hülsenkörpers hin hinausragt und dadurch ein Aufschieben der Montagehilfe auf den weiteren Zylinder mechanisch begrenzt. Der mechanische Anschlag kann beispielsweise als Stift, der ganz oder teilweise durch den Hülsenkörper verläuft ausgestaltet sein, wobei der Stift in Form einer Schraube, eines Pins, einer Platte oder einer Niete vorliegen kann.

**[0055]** Ein mechanischer Anschlag kann beispielsweise als ein Ring oder ein oder mehrere Ringsegmente ausgestaltet sein, welcher mit der Innenseite des Hülsenkörpers verbunden und damit als innenliegender Anschlag ausgeführt ist oder kann an einer Stirnseite des Hülsenkörpers befestigt und damit als außenliegender Anschlag ausgeführt sein.

**[0056]** Des Weiteren kann ein mechanischer Anschlag als eine Scheibe ausgestaltet sein, die eine Stirnseite des Hülsenkörpers ganz oder teilweise verschließt. Auch hierbei wird ein Aufschieben auf den weiteren Zylinder mechanisch begrenzt.

**[0057]** Der mechanische Anschlag kann aus einem unnachgiebigen, festen Material oder alternativ aus einem elastischen, nachgiebigen Material gefertigt sein. Bevorzugt besteht der mechanische Anschlag aus einem elastischen Material. Bei Verwendung eines elastischen, nachgiebigen Materials, kann der Anschlag zum einen Stöße beim Anbringen abfedern. Des Weiteren kann ein solcher Anschlag aus einem elastischen Material leicht an dem Hülsenkörper befestigt werden, beispielsweise durch Verkleben. Das Material des Anschlags kann dazu beispielsweise in Bandform bereitgestellt werden und nach einem Zuschneiden von Innen an den Hülsenkörper geklebt werden. Als elastisches Material für einen mechanischen Anschlag sind insbesondere Elastomere wie beispielsweise Naturkautschuk (NK), Nitrit-Butadien Kautschuk (NBR), Polychloropren (CR), Ethylen-Propylen-Dien Kautschuk (EPDM) oder Kombinationen hieraus geeignet. Besonders bevorzugt ist Nitrit-Butadien Kautschuk (NBR).

[0058] Bevorzugt weist der Hülsenkörper mindestens einen Dichtungsring an seiner Innenseite auf, wobei der Dichtungsring die Montagehilfe gegenüber der Mantelfläche des Hohlzylinders abdichtet. Im Gegensatz zu einem mechanischen Anschlag wird durch die Dichtung das Aufschieben der Montagehilfe auf den weiteren Zylinder nicht verhindert.

[0059] Als Materialien für den Dichtungsring sind Elastomere wie beispielsweise Naturkautschuk (NK), Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR), Polychloropren (CR), Polystyrol-Dien Kautschuke (SBS, SIS), Ethylen-Propylen-Dien Kautschuk (EPDM) oder Kombinationen daraus geeignet.

[0060] Bevorzugt ist der Hülsenkörper der Montagehilfe an einem Ende offen und am anderen Ende geschlossen ausgestaltet. Am geschlossenen Ende befindet sich dabei ein mechanischer Anschlag, welcher die betreffende Stirnseite vollständig oder teilweise bedeckt.

[0061] Bevorzugt weist der Hülsenkörper an der Innenseite zumindest zwei Dichtungsringe auf, welche eingerichtet sind, gegen die Mantelfläche des Hohlzylinders abzudichten. Das Vorsehen von zwei Dichtungsringen kann beispielsweise auch mit einem mechanischen Anschlag und insbesondere auch mit einem abgeschlossenen Ende des Hülsenkörpers kombiniert werden.

[0062] Der Hülsenkörper der Montagehilfe umfasst zumindest eine gasundurchlässige Basisschicht aus einem flexiblen oder starren Material.

[0063] Bevorzugt ist das Material der Basisschicht ausgewählt ist aus einem Kunststoff, einem Polymerverbundstoff, einem faserverstärkten Kunststoff, einem Glas, einem Metall und Kombinationen von zumindest zweien dieser Materialien.

[0064] Bevorzugt umfasst der Hülsenkörper zusätzlich eine kompressible Schicht, die eine Basisschicht, eine Zwischenschicht und/oder eine Außenschicht sein kann. Bevorzugt ist die kompressible Schicht eine Außenschicht.

[0065] Bevorzugt ist das Material der kompressiblen Schicht ausgewählt aus der Gruppe umfassend elastische Vollmaterialien, elastische Schäume, mit Hohlkugeln gefüllte Materialien und Kombinationen dieser Materialien.

[0066] Das elastische Material ist beispielsweise ausgewählt ist aus einem Kautschuk, einem Gummi, einem Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk, einem Styrol-Butadien-Copolymer, einem Styrol-Isopren-Copolymer, einem Polyurethan, einem Polyester-Amid, einem Silikon-Kautschuk oder Kombinationen davon. Ein Beispiel für ein geeignetes Gummi ist Polyester-Urethan-Kautschuk. Der elastische Schaum ist beispielsweise ausgewählt ist aus der Gruppe umfassend Polyurethanschaum, Polyester-Urethan Schaum, Epoxid-Schaum, Silikon-Schaum und Kombinationen mehrerer dieser Schäume.

[0067] Bevorzugt weist die kompressible Schicht eine Dicke im Bereich von 0,1 mm bis 30 mm auf. Besonders bevorzugt liegt die Dicke im Bereich von 0,5 mm bis 10 mm, ganz besonders bevorzugt im Bereich von 0,7 mm bis 5 mm und am meisten bevorzugt im Bereich von 1 mm bis 3,5 mm.

[0068] Die vorgeschlagene Montagehilfe wird bevorzugt für das Aufschieben und/oder für das Abziehen eines vorzugsweise als Adapterhülse ausgebildeten Hohlzylinders von einem weiteren Zylinder verwendet. Der weitere Zylinder ist dabei bevorzugt als Druckformzylinder ausgestaltet.

[0069] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist es eine Anordnung bereitzustellen, die eine erfindungsgemäße Montagehilfe angeordnet auf einem Hohlzylinder umfasst.

[0070] Die vorgeschlagene Anordnung umfasst einen Hohlzylinder und eine der hierin beschriebenen Montagehilfen, wobei der Hohlzylinder einen zylindrischen Körper umfasst, bei dem innerhalb eines ersten Anteils einer Mantelfläche Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissens angeordnet sind und ein zweiter Anteil der Mantelfläche gasundurchlässig ausgestaltet ist oder eine gegenüber dem ersten Anteil verringerte Anzahl und/oder Größe an Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissen aufweist, wobei die Öffnungen im ersten Anteil der Mantelfläche mit mindestens einer Gaszuführung in Verbindung stehen, welche mit mindestens einem Gaseinlass auf der Innenseite des zylindrischen Körpers verbunden ist, und wobei die Montagehilfe auf dem Hohlzylinder derart angeordnet ist, dass diese zumindest den ersten Anteil der Mantelfläche vollständig überdeckt und die Öffnungen im ersten Anteil der Mantelfläche abdichtet.

[0071] Bei dem Hohlzylinder handelt es sich bevorzugt um einen Adapterzylinder und bei dem weiteren Zylinder handelt es sich bevorzugt um einen Druckformzylinder.

Beispiele:

[0072] Zur Bestimmung der Abzugskraft, die nötig ist, um einen als Adapter ausgeführten Hohlzylinder von einem Zylinder abzuziehen, wurde eine Anordnung umfassend einen Adapter und einen Zylinder hergestellt, wobei der Adapter auf den Zylinder aufgeschoben wurde. Als Adapter wurde ein Hohlzylinder mit einem Innendurchmesser von 86,06 mm, Außendurchmesser 114,708 mm, einer Gasversorgung und Öffnungen bereitgestellt. Der Hohlzylinder weist an seiner äußeren Mantelfläche (Öffnungen auf, die als poröser Bereich mit einer Fläche von 3600 mm<sup>2</sup> und einer Porosität von 18% ausgestaltet sind, um ein Luftkissen zu erzeugen. Dieser Hohlzylinder wurde kraftschlüssig mit einem Kraftaufnehmer Spider8 (Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH) verbunden. Dieser Hohlzylinder wurde auf einen Carbonzylinder (Außendurchmesser 86,06 mm) mit Gasversorgung und Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissens montiert. Der Carbonzylinder weist als poröser Bereich ausgeführte Öffnungen auf, wobei der poröse Bereich eine Fläche von 2700

mm<sup>2</sup> und eine Porosität von 18% aufweist. Nach der Montage der Anordnung wurde die für ein Abziehen des Adapters vom Carbonzylinder erforderliche Abzugskraft gemessen. Zur Erleichterung des Abziehens wurde ein Luftkissen erzeugt. Zur Erzeugung des Luftkissens wurde der Carbonzylinder mit Druckluft bei einem Druck von 6,5 bar und einem Durchfluss von 720 l/min beaufschlagt. Zur Verstärkung des Messsignals des Kraftaufnehmers wurde dieser mit einem Messverstärker HBM Spider8 (Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH) verbunden und die verstärkten Signale mit einem Computer und der Software catmanEasy 3.2.3.40 (Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH) ausgelesen. Somit wurde die Maximalkraft beim Abziehen bestimmt und nach 5 Messungen der Mittelwert gebildet.

**[0073]** Die Versuche wurden jeweils ohne eine Montagehilfe und mit verschiedenen Montagehilfen durchgeführt. Als Montagehilfen kamen ein Klebeband Rotec-Tape (Rotec), eine Schrumpffolie und ein Hohlzylinder zum Einsatz. Der Hohlzylinder mit einer 1 mm dicken inneren Schicht aus glasfaserverstärktem Polyester, einer 3 mm dicken kompressible Schicht aus Polyurethanschaum, einer 2 mm glasfaserverstärkten Polyesterschicht und einer 7 mm dicken äußeren Schicht aus einem gefülltem Polyurethanschaum weist einen Innendurchmesser von 114,708 mm, einen Außendurchmesser von 124 mm und eine Länge von 5 cm auf. Auf einer Seite ist ein innenliegender und umlaufenden Anschlag aus einem elastischen Material versehen. Als elastisches Material wurde ein Nitril-Butadien-Kautschuk verwendet. Die Höhe des mechanischen Anschlags beträgt 2 mm und die Breite Beträgt 5 mm. Die erforderliche maximale Abziehkraft wurde jeweils wie oben beschrieben bestimmt. Die Versuchsergebnisse sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1:

Montagehilfe	Abziehkraft [kN]	Luftverbrauch	Schutzwirkung Verschmutzung	Schutzwirkung mechanisch
Keine (Vergleich)	4,5	Sehr hoch	Keine	Keine
Schrumpffolie	5,5,	Niedrig	Gut	Gering
Klebeband	8,1	Niedrig	Gut	Gering
Zylinder	1,8	Sehr niedrig	Sehr gut	Hoch

**[0074]** Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, dass die Verwendung einer Montagehilfe die Abzugskraft reduzieren und/oder die einzusetzende Luftmenge reduzieren kann. Weiterhin lassen sich mit den Montagehilfen die Öffnungen gegen Verschmutzung und mechanische Beschädigung schützen.

Kurze Beschreibung der Figuren

**[0075]** Es zeigen:

Figuren 1a bis 1e das Aufschieben eines Hohlzylinders auf einen weiteren Zylinder unter Verwendung einer Montagehilfe,

Figur 2 das Abdichten von Öffnungen eines Hohlzylinders unter Verwendung eines bahnförmigen flexiblen Materials,

Figur 3 einen Schnitt durch eine Montagehilfe gemäß einer ersten Ausführungsform,

Figur 4 einen Schnitt durch eine Montagehilfe gemäß einer zweiten Ausführungsform und

Figur 5 einen Schnitt durch eine Montagehilfe gemäß einer dritten Ausführungsform.

Figur 6 einen Schnitt durch eine Montagehilfe gemäß einer vierten Ausführungsform.

**[0076]** In den Figuren 1a bis 1e ist schematisch ein Aufschieben eines Hohlzylinders 100 auf einen weiteren Zylinder 200 dargestellt.

**[0077]** Figur 1a zeigt einen Hohlzylinder 100, dessen Mantelfläche 102 einen ersten Anteil 110 und einen zweiten Anteil 120 aufweist. Im ersten Anteil 110 der Mantelfläche 102 befinden sich Öffnungen zur Erzeugung eines Luftkissens. Der zweite Anteil 120 ist hingegen gasundurchlässig ausgeführt. Bei dem Hohlzylinder 100 handelt es sich beispielsweise um eine Adapterhülse, welche auf einen Druckformzylinder aufgeschoben werden soll.

**[0078]** Beim Aufschieben eines solchen Hohlzylinders 100 auf einen Druckformzylinder wird über ein Gas, welches aus Öffnungen im Druckformzylinder herausströmt, ein Luftkissen gebildet, welches ein Gleiten des Hohlzylinders 100 auf dem Druckformzylinder verbessert und den Hohlzylinder 100 dabei bevorzugt auch aufweitet. Da das Gas jedoch über die Öffnungen im ersten Anteil 110 der Mantelfläche 102 des Hohlzylinders 100 teilweise entweicht, wird dieses

Luftkissen geschwächt und das Aufschieben erschwert.

[0079] Um während der Montage ein Austreten von Gas aus dem ersten Anteil 110 der Mantelfläche 102 zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren, wird eine Montagehilfe 400 bereitgestellt.

[0080] Die Montagehilfe 400 ist als ein Hülsenkörper 402 ausgestaltet, welcher in der in Figur 1a dargestellten Ausführungsform an einem Ende offen ist, vergleiche Figur 4 und 5.

[0081] Der in Figur 1a dargestellte Pfeil deutet die Richtung an, in der die Montagehilfe 400 über den Hohlzylinder 100 geschoben wird.

[0082] In Figur 1b ist der Hohlzylinder 100 mit der darauf angeordneten Montagehilfe 400 dargestellt. Die Montagehilfe 400 ist soweit es mechanisch möglich ist auf den Hohlzylinder 100 geschoben worden, wobei das abgeschlossene Ende des Hülsenkörpers 402 der Montagehilfe 400 als ein mechanischer Anschlag dient und ein weiteres Aufschieben verhindert.

[0083] Die Montagehilfe 400 stellt in dieser Position eine Abdichtung von Öffnungen im ersten Anteil 110 der Mantelfläche 102 des Hohlzylinders 100 dar, so dass beim Aufziehen des Hohlzylinders 100 auf einen weiteren Zylinder 200, vergleiche Figur 1c, weniger Luft entweicht. Hierdurch wird eine Schwächung des Luftkissens zwischen dem Hohlzylinder 100 und dem weiteren Zylinder 100 verhindert oder zumindest reduziert.

[0084] Figur 1c zeigt einen weiteren Zylinder 200, der beispielsweise als ein Druckformzylinder ausgestaltet ist. Der weitere Zylinder 200 weist auf seiner Mantelfläche 202 Öffnungen 210 auf, welche in der in Figur 1c dargestellten Ausführungsform in Form eines umlaufenden Rings in der Nähe eines der Enden des weiteren Zylinders 200 angeordnet sind.

[0085] Wie mit dem Pfeil in Figur 1c angedeutet, wird die mit Bezug zur Figur 1b bereits beschriebene Anordnung aus dem Hohlzylinder 100 und der Montagehilfe 400 auf den weiteren Zylinder 200 aufgeschoben, wobei der weitere Zylinder 200 mit einem Gas wie beispielsweise Druckluft beaufschlagt wird. Durch das Beaufschlagen mit Druckluft strömt Luft aus den Öffnungen 210 aus, so dass sich ein Luftkissen bildet und das Aufschieben der Anordnung aus Hohlzylinder 100 und Montagehilfe 400 erleichtert. Die Montagehilfe 400 verhindert dabei, dass die Druckluft direkt wieder über den ersten Anteil 110 der Mantelfläche 102 des Hohlzylinders 100 entweicht.

[0086] Figur 1d zeigt die Anordnung aus dem Hohlzylinder 100 und der Montagehilfe 400 in einem vollständig auf den weiteren Zylinder 200 aufgeschobenen Zustand.

[0087] Figur 1e zeigt das Abziehen der Montagehilfe 400 von dem Hohlzylinder 200. Die Montagehilfe 400 wird, wie mit dem Pfeil in Figur 1e angedeutet, in der umgekehrten Richtung wieder abgezogen. Die Beaufschlagung des weiteren Zylinders 200 mit Druckluft kann vor oder nach dem Abziehen der Montagehilfe 400 beendet werden. Alternativ dazu kann der weitere Zylinder 200 zunächst weiter mit Druckluft beaufschlagt werden, um nun die Montage einer Druckform oder einer Druckhülse vorzunehmen, wobei nun durch Luft, welche aus dem ersten Bereich 110 der Mantelfläche 102 des Hohlzylinders 100 austritt, ein Luftkissen erzeugt wird, welches das Montieren einer Druckform bzw. Druckhülse unterstützt.

[0088] Eine Demontage des Hohlzylinders 100 vom weiteren Zylinder 200 kann durch umgekehrte Ausführung der beschriebenen Schritte erfolgen.

[0089] Figur 2 zeigt das Abdichten von Öffnungen eines Hohlzylinders 100 im ersten Anteil 110 der Mantelfläche 102 unter Verwendung eines bahnförmigen flexiblen Materials 300.

[0090] Das bahnförmige flexible Material 300 kann anstelle einer Montagehilfe 400 bei der Ausführung der in den Figuren 1a bis 1e skizzierten Schritte dienen. Hierzu wird der erste Anteil 110 der Mantelfläche 102 des Hohlzylinders 100 mit dem bahnförmigen flexiblen Material 300 umwickelt, wie mit dem Pfeil in der Figur 2 angedeutet. Das bahnförmige flexible Material 300 ist dabei gasundurchlässig und beispielsweise als eine Kunststofffolie ausgeführt. Diese Kunststofffolie kann dabei insbesondere als eine Adhäsionsfolie ausgestaltet sein, welche ohne Einsatz eines Klebstoffs auf der Mantelfläche 102 haftet. Alternativ kann die Kunststofffolie als ein Klebeband ausgestaltet sein, welches im Wesentlichen aus einer mit einem Klebstoff beschichteten Kunststofffolie besteht.

[0091] Figur 3 zeigt einen Schnitt durch die Montagehilfe 400. Die Montagehilfe 400 umfasst in der in Figur 3 gezeigten ersten Ausführungsform einen Hülsenkörper 402, welcher wie ein Hohlzylinder geformt ist. Der Hülsenkörper 402 umfasst zumindest eine Basisschicht 404 und kann in weiteren Ausführungsvarianten zusätzliche Schichten wie beispielsweise eine kompressible Schicht aufweisen.

[0092] An einem Ende ist der Hülsenkörper 402 in der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform mit einer scheibenförmigen Stirnfläche 408 abgeschlossen. Die Stirnfläche 408 stellt dabei einen mechanischen Anschlag dar, der ein Aufschieben der Montagehilfe 400 auf einen Hohlzylinder 100, vergleiche Figur 1a, begrenzt.

[0093] Im Bereich des anderen Endes ist im Inneren des Hülsenkörpers 402 ein umlaufender Dichtungsring 406 angeordnet. Wird die Montagehilfe 400 auf einen Hohlzylinder 100 aufgeschoben, dichtet dieser Dichtungsring 406 gegenüber der Mantelfläche 102 des Hohlzylinders 100 ab, so dass sich zwischen der Mantelfläche 102 des Hohlzylinders 100 und dem Hülsenkörper 402 der Montagehilfe 400 ein abgeschlossener Raum ausbildet. Aus dem ersten Anteil 110 der Mantelfläche 102 des Hohlzylinders 100 ausströmendes Gas wird auf diese Weise eingeschlossen und ein Austritt des Gases unterbunden oder zumindest reduziert.

[0094] Figur 4 zeigt einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der Montagehilfe 400. Im Gegensatz zu der mit Bezug zur Figur 3 beschriebenen ersten Ausführungsform weist diese offene Enden auf. Weiterhin sind unabhängig voneinander einsetzbare Anschlüsse 407a und 407b gezeigt. Ein durchgehender eingesetzter Anschlag 407a ist in Form eines den Hülsenkörper durchdringenden Stiftes ausgestaltet. Ein eingearbeiteter Anschlag 407b ist in Form eines in den Hülsenkörper eingearbeiteten Stiftes ausgestaltet.

[0095] Je nach Anwendungsfall können verschiedene Ausführungsvarianten für die mechanischen Anschlüsse miteinander kombiniert werden oder es können alle Anschlüsse einheitlich ausgestaltet werden.

[0096] Figur 5 zeigt einen Schnitt durch eine dritte Ausführungsform der Montagehilfe 400. Im Gegensatz zu der mit Bezug zur Figur 3 beschriebenen ersten Ausführungsform sind zwei voneinander abstandete Dichtungsringe 406 im Inneren des Hülsenkörpers 402 der Montagehilfe 400 angeordnet. Der Abstand zwischen den beiden Dichtungsringen 406 und deren Anordnung ist dabei so gewählt, dass bei einem vollständigen Aufschieben der Montagehilfe 400 auf den Hohlzylinder 100, vergleiche Figur 1a, der erste Anteil 110 der Mantelfläche 102 zwischen den beiden Dichtungsringen 406 liegt.

[0097] Für die korrekte Ausrichtung der Montagehilfe 400 ist ein im Inneren des Hülsenkörpers 402 angeordneter Anschlag 407c angeordnet. Bevorzugt weist der Anschlag 407c eine Ringform oder eine unterbrochene Ringform mit mehreren Ringsegmenten auf. Der Anschlag 407c ist beispielsweise aus einem flexiblen Material wie einem Kautschuk gefertigt und wird von Innen am Hülsenkörper 402 befestigt.

[0098] Figur 6 zeigt einen Schnitt durch eine vierte Ausführungsform der Montagehilfe 400. Die vierte Ausführungsform der Montagehilfe 400 unterscheidet sich von der dritten Ausführungsform, welche mit Bezug zur Figur 5 beschrieben wurde, durch die Anordnung des Anschlags 407d. Der Anschlag 407d ist von außen an der Stirnseite des Hülsenkörpers 402 befestigt, beispielsweise durch Kleben.

#### Bezugszeichenliste

##### [0099]

100 Hohlzylinder  
 102 Mantelfläche Hohlzylinder  
 110 erster Anteil  
 30 120 undurchlässiger zweiter Anteil

200 weiterer Zylinder  
 202 Mantelfläche weiterer Zylinder  
 210 Öffnungen  
 35 300 flexibles Material

400 Montagehilfe  
 402 Hülsenkörper  
 40 404 Basisschicht  
 406 Dichtungsring  
 407a Anschlag innen als durchgehender Stift  
 407b Anschlag innen als eingearbeiteter Stift.  
 407c Anschlag innen als Ring oder Ringsegment  
 45 407d Anschlag außen als Ring oder Ringsegment  
 408 Stirnfläche

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Montage eines Hohlzylinders (100) auf oder zur Demontage eines Hohlzylinders (100) von einem weiteren Zylinder (200), wobei der Hohlzylinder (100) einen zylindrischen Körper umfasst, bei dem innerhalb eines ersten Anteils (110) einer Mantelfläche (102) Öffnungen zum Erzeugen eines Luftpakets angeordnet sind und ein zweiter Anteil (120) der Mantelfläche (102) gasundurchlässig ausgestaltet ist oder eine gegenüber dem ersten Anteil (110) verringerte Anzahl und/oder Größe an Öffnungen zum Erzeugen eines Luftpakets aufweist, wobei die Öffnungen im ersten Anteil der Mantelfläche mit mindestens einer Gaszuführung in Verbindung stehen, welche mit mindestens einem Gaseinlass auf der Innenseite des zylindrischen Körpers verbunden ist, und wobei der weitere Zylinder (200) auf einer Mantelfläche Öffnungen (210) aufweist und über eine interne Gasversorgung den Öffnungen

(210) Gas zuführbar ist,  
wobei das Verfahren zur Montage folgende Schritte umfasst:

- 5 a) Bereitstellen des Hohlzylinders (100),
  - b) Aufbringen einer Abdichtung auf den ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100), so dass ein Austritt von Gas aus dem ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) unterbunden oder reduziert wird,
  - c) Bereitstellen des weiteren Zylinders (200),
  - d) Beaufschlagen des weiteren Zylinders (200) mit Gas, so dass Gas aus den Öffnungen (210) austritt,
  - e) Aufschieben des Hohlzylinders (100) auf den weiteren Zylinder (200) und
  - f) optional Entfernen der Abdichtung
- und/oder wobei das Verfahren zur Demontage folgende Schritte umfasst:
- 10 g) Bereitstellen einer Anordnung, bei der der Hohlzylinder (100) auf dem weiteren Zylinder (200) platziert ist,
  - h) Aufbringen einer Abdichtung auf den ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100), so dass ein Austritt von Gas aus dem ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) unterbunden oder reduziert wird,
  - i) Beaufschlagen des weiteren Zylinders (200) mit Gas, so dass Gas aus den Öffnungen (210) austritt, und
  - j) Abziehen des Hohlzylinders (100) vom weiteren Zylinder (200).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (210) des weiteren Zylinders (200) und/oder die Öffnungen im ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100) als Luftlöcher oder als poröse Bereiche ausgestaltet sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Aufbringen einer Abdichtung gemäß Schritt b) oder h) des Verfahrens ein gasundurchlässiges Material (300) in engen Kontakt mit dem ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) gebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gasundurchlässige Material (300) den ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) vollständig überdeckt.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gasundurchlässige Material (300) flexibel ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gasundurchlässige Material (300) mittels Adhäsion auf dem ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) haftet.
- 35 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flexible Material (300) bandförmig ausgestaltet ist und im Schritt b) oder h) um den Hohlzylinder (100) gewickelt wird, so dass zumindest der erste Anteil (110) der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100) überdeckt wird und optional mittels Kleber und/oder Klettverschluss fixiert wird.
- 40 8. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flexible gasundurchlässige Material (300) schlauchförmig ausgestaltet ist und im Schritt b) oder h) zumindest über den ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100) gezogen wird.
- 45 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt b) oder h) eine Montagehilfe (400) über zumindest den ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100) geschoben wird, wobei die Montagehilfe (400) hülsenförmig ausgestaltet ist und einen gasundurchlässigen Hülsenkörper (402) aufweist, wobei der Hülsenkörper (402) einen Innendurchmesser aufweist, der bis zu 5% kleiner, gleich oder größer ist als der Außendurchmesser des Hohlzylinders (100), und wobei die Montagehilfe zumindest einen mechanischen Anschlag (407a, 407b, 408) aufweist, der ein Aufschieben der Montagehilfe (400) auf den weiteren Zylinder (200) begrenzt.
- 50 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hülsenkörper (402) der Montagehilfe (400) mindestens einen Dichtungsring (406) an seiner Innenseite aufweist, wobei der Dichtungsring (406) die Montagehilfe (400) gegenüber der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100) abdichtet.
- 55 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mantelfläche des Hülsenkörpers (402) zusätzlich zu dem ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100) zumindest einen Teil des zweiten Anteils (120) der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders überdeckt.

12. Montagehilfe (400) zur Verwendung in einem der Verfahren zur Montage oder zur Demontage eines Hohlzylinders (100) auf einem weiteren Zylinder (200) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montagehilfe (400) hülsenförmig ausgestaltet ist und einen gasundurchlässigen Hülsenkörper (402) aufweist, wobei der Hülsenkörper (402) einen Innendurchmesser aufweist, der bis zu 5% kleiner, gleich oder größer ist als der Außendurchmesser des Hohlzylinders (100), und mindestens einen mechanischen Anschlag (407a, 407b, 408) aufweist, der ein Aufschieben der Montagehilfe (400) auf den weiteren Zylinder (200) begrenzt.
13. Montagehilfe (400) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag aus einem elastischen Material besteht.
14. Montagehilfe (400) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hülsenkörper (402) mindestens einen Dichtungsring (406) an seiner Innenseite aufweist, wobei der Dichtungsring (406) die Montagehilfe (400) gegenüber der Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100) abdichtet.
15. Montagehilfe (400) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hülsenkörper (402) an einem Ende offen und am anderen Ende geschlossen oder teilweise geschlossen ausgestaltet ist und/oder an seiner Innenseite zumindest zwei Dichtungsringe (406) aufweist, welche eingerichtet sind, gegen die Mantelfläche (102) des Hohlzylinders (100) abzudichten.
16. Montagehilfe (400) nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hülsenkörper (402) zumindest eine gasundurchlässige Basisschicht aus einem flexiblen oder starren Material umfasst.
17. Montagehilfe (400) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material der Basisschicht ausgewählt ist aus einem Kunststoff, einem Polymerverbundstoff, einem faserverstärktem Kunststoff, einem Glas, einem Metall und Kombinationen von zumindest zweien dieser Materialien.
18. Montagehilfe (400) nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hülsenkörper (402) zusätzlich eine kompressible Schicht umfasst.
19. Anordnung umfassend einen Hohlzylinders (100) und eine Montagehilfe (400) nach einem der Ansprüche 12 bis 18, wobei der Hohlzylinder (100) einen zylindrischen Körper umfasst, bei dem innerhalb eines ersten Anteils (110) einer Mantelfläche (102) Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissens angeordnet sind und ein zweiter Anteil (120) der Mantelfläche (102) gasundurchlässig ausgestaltet ist oder eine gegenüber dem ersten Anteil (110) verringerte Anzahl und/oder Größe an Öffnungen zum Erzeugen eines Luftkissen aufweist, wobei die Öffnungen im ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) mit mindestens einer Gaszuführung in Verbindung stehen, welche mit mindestens einem Gaseinlass auf der Innenseite des zylindrischen Körpers verbunden ist, und wobei die Montagehilfe (400) auf dem Hohlzylinder (100) derart angeordnet ist, dass diese zumindest den ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) vollständig überdeckt und die Öffnungen im ersten Anteil (110) der Mantelfläche (102) abdichtet.

40

45

50

55

Fig. 1a

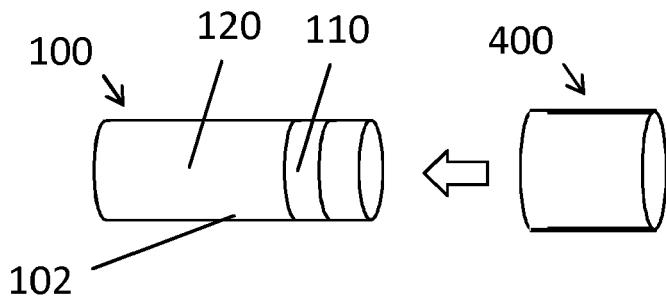


Fig. 1b

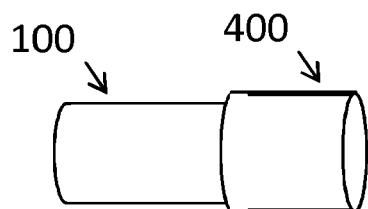


Fig. 1c

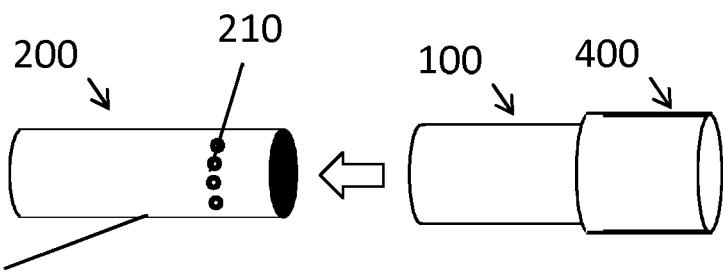


Fig. 1d

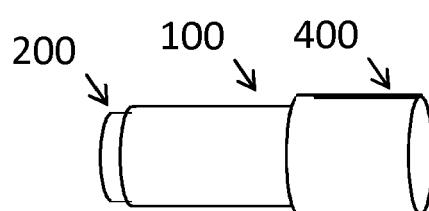


Fig. 1e

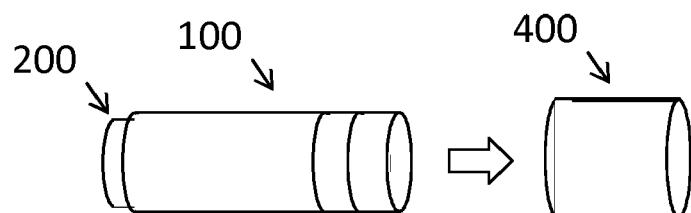


Fig. 2

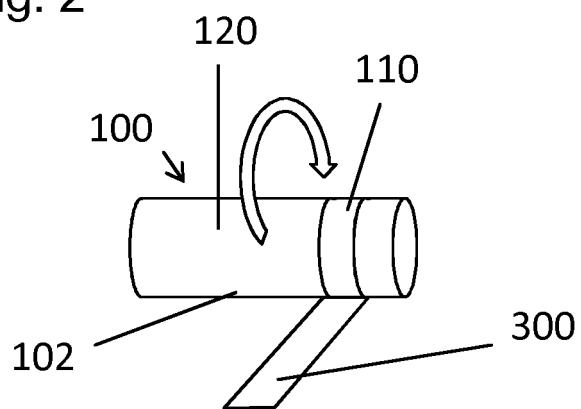


Fig. 3

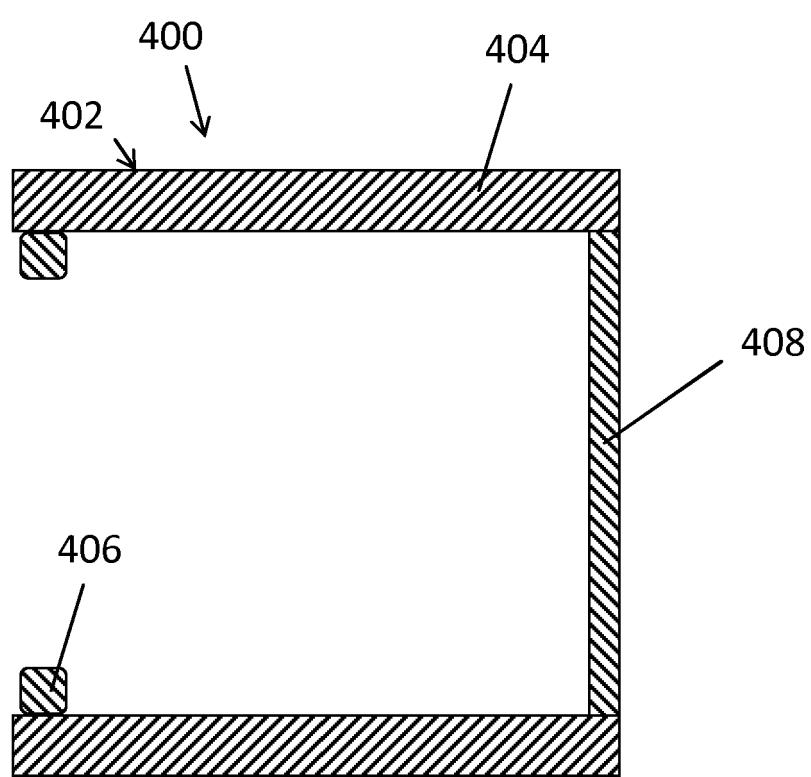


Fig. 4

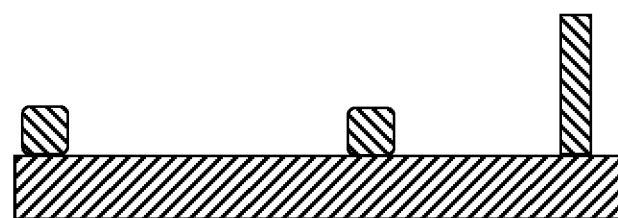
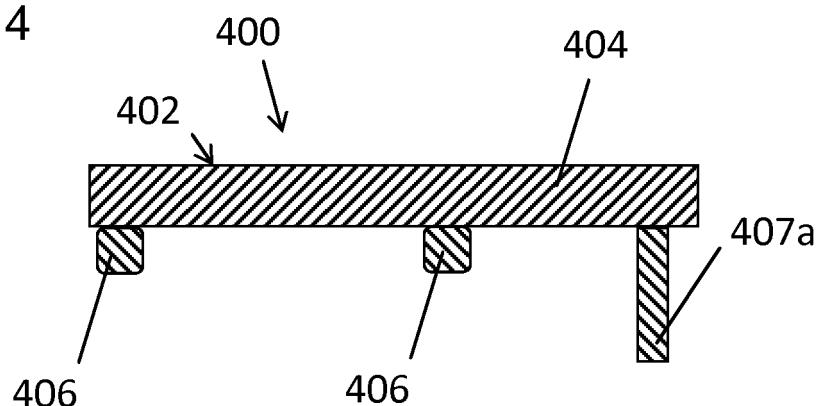
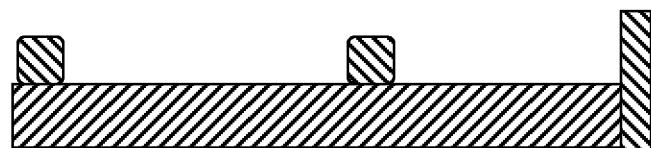
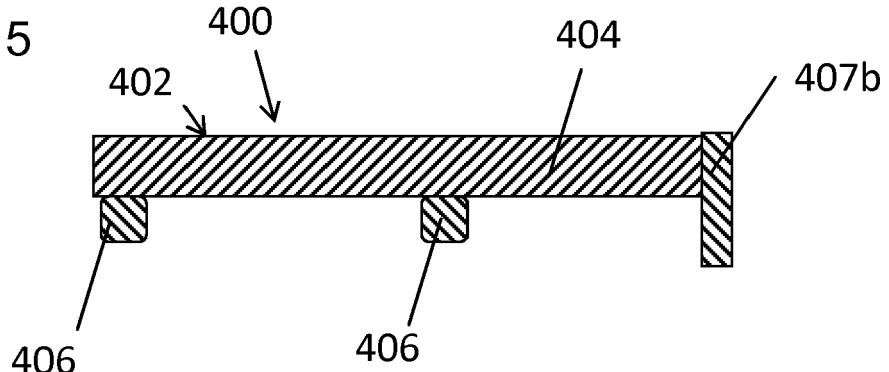


Fig. 5





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 19 6732

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	EP 1 504 899 A1 (COMEXI SA [ES]) 9. Februar 2005 (2005-02-09) * Zusammenfassung * * Absätze [0001], [0017] - [0024] * * Abbildungen 5, 8 *	1-19	INV. B41F27/10 B41F27/14 F16C13/00 B41F13/10
15	A,D	----- EP 3 243 660 A1 (FLINT GROUP GERMANY GMBH [DE]) 15. November 2017 (2017-11-15) * das ganze Dokument *	1-19	
20	A	----- US 6 283 026 B1 (TOCHEPORT JEAN-FRANCOIS [FR] ET AL) 4. September 2001 (2001-09-04) * Zusammenfassung * * Spalten 1-3,5-8 * * Abbildungen 7A, 7B *	1-19	
25	A	----- DE 20 2017 103425 U1 (POLYWEST KUNSTSTOFFTECHNIK SAUERESSIG & PARTNER GMBH & CO KG [DE]) 13. September 2018 (2018-09-13) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] - [0005], [0008], [0014], [0017] - [0021] * * Abbildungen 1-8 *	1-19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
30	A	----- BUSSNOFF H: "SLEEVE-TECHNOLOGIE: FUNDAMENT FUER WICHTIGE FLEXO-INNOVATIONEN", DEUTSCHER DRUCKER, DEUTSCHER DRUCKER VERLAGSGESELLSCHAFT, OSTFILDERN, DE, Bd. 35, Nr. 41, 4. November 1999 (1999-11-04), XP000958928, ISSN: 0012-1096 * das ganze Dokument *	1-19	B41F F16C
35		----- -----		
40		----- -----		
45		Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
1	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
	München	24. März 2020	Bellofiore, Vincenzo	
50	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 19 6732

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
10	A US 8 596 197 B2 (DOUCET LOUIS JOHN [US]; GAGNE DANIEL PAUL [US] ET AL.) 3. Dezember 2013 (2013-12-03) * Zusammenfassung * * Spalten 2-4 * * Abbildungen 1-4 *	1-19		
15	A DE 25 42 748 A1 (BUCKLEY M A ENGRAVING LTD) 15. April 1976 (1976-04-15) * Seiten 4-10 * * Abbildungen 1-2 *	1-19		
20	A US 7 107 907 B2 (GOSS INT AMERICAS INC [US]) 19. September 2006 (2006-09-19) * Zusammenfassung * * Spalten 1-4 * * Abbildungen 1-9 *	1-19		
25		-----	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)	
30				
35				
40				
45				
50	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
55	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 24. März 2020	Prüfer Bellafiore, Vincenzo
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 19 19 6732

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung		
15	EP 1504899	A1 09-02-2005	AR	039992 A1	09-03-2005		
			AT	385895 T	15-03-2008		
			AU	2002302659 A1	11-11-2003		
			EP	1504899 A1	09-02-2005		
			ES	2301641 T3	01-07-2008		
			WO	03095207 A1	20-11-2003		
20	EP 3243660	A1 15-11-2017	BR	112018072894 A2	19-02-2019		
			CN	109195800 A	11-01-2019		
			EP	3243660 A1	15-11-2017		
			JP	2019514756 A	06-06-2019		
			PL	3243660 T3	29-03-2019		
			US	2019143671 A1	16-05-2019		
25			WO	2017194440 A1	16-11-2017		
			-----				
			US	6283026 B1 04-09-2001	KEINE		
			-----				
			DE	202017103425 U1 13-09-2018	KEINE		
			-----				
30	US 8596197	B2 03-12-2013	EP	2532523 A2	12-12-2012		
			US	2012312181 A1	13-12-2012		
			-----				
			DE	2542748 A1 15-04-1976	15-04-1976		
			JP	S5163708 A	02-06-1976		
			US	4089265 A	16-05-1978		
35	US 7107907	B2 19-09-2006	AT	477928 T	15-09-2010		
			DE	10202254 A1	01-08-2002		
			EP	1225046 A1	24-07-2002		
			JP	4272836 B2	03-06-2009		
			JP	2002283540 A	03-10-2002		
			US	2002096073 A1	25-07-2002		
40			US	2002162467 A1	07-11-2002		
			-----				
			-----				
			-----				
			-----				
			-----				
45			-----				
			-----				
			-----				
			-----				
			-----				
			-----				
50			-----				
			-----				
			-----				
			-----				
			-----				
			-----				
55			-----				

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 3243660 A1 **[0007]**
- EP 1263592 B1 **[0009]**