

(19)



(11)

**EP 4 497 715 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.01.2025 Patentblatt 2025/05**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B65H 75/18** (2006.01) **B65H 16/06** (2006.01)  
**B65H 18/02** (2006.01) **B65H 75/24** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24189249.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B65H 75/185; B65H 16/06; B65H 18/028;**  
**B65H 75/242; B65H 2301/41346**

(22) Anmeldetag: **17.07.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**GE KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **manroland Goss web systems GmbH**  
**86153 Augsburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Nimbs, Michael**  
**86356 Neusäß (DE)**  
• **Möbius, Marc**  
**86167 Augsburg (DE)**

(30) Priorität: **26.07.2023 DE 102023119868**

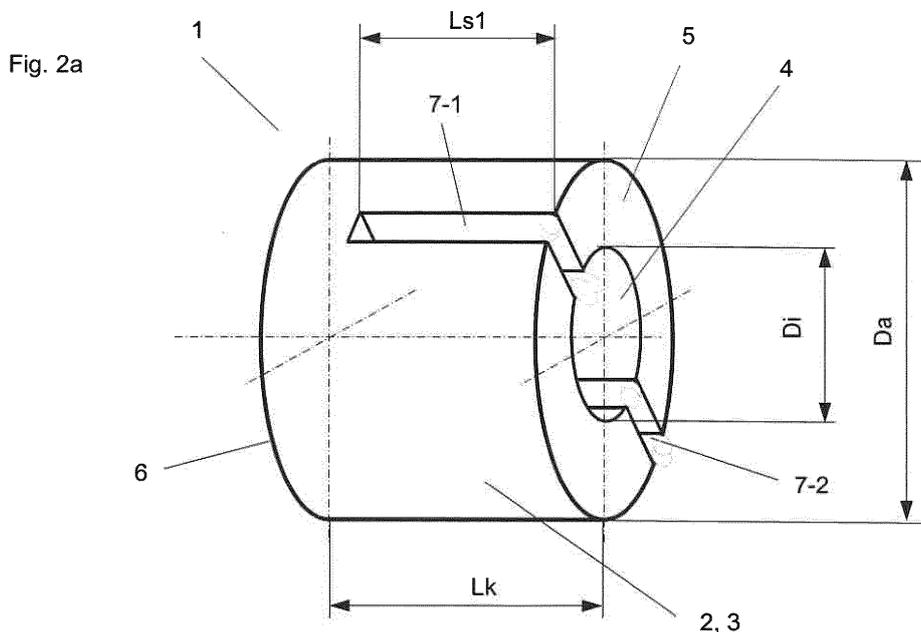
### (54) SPANNADAPTER FÜR SUBSTRATROLLEN

(57) Die Erfindung betrifft einen Spannadapter zum Spannen einer Hülse aufweisende Substratrolle umfassend einen Spannkörper mit einer Spannkörperlänge  $L_k$  und einer zylindrischen oder polygonen Außenfläche mit einem Außendurchmesser  $D_a$  und einer zylindrischen oder konischen Innenfläche mit einem Innendurchmesser  $D_i$  sowie mit einer ersten Stirnfläche und einer zweiten Stirnfläche. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Spannen einer Substratrolle umfassend eine Hülse mittels einem Spannadapter auf Spannknoten eines Rollenwechslers oder Wiederaufwicklers und umfasst zudem ein Verfahren zum Herstellen eines derar-

tigen Spann adapters.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, welche einen Spannadapter mit geringen Herstellungskosten und geringem Verschleiß mangels zueinander beweglicher Teile ermöglicht.

Der erfindungsgemäße Spannadapter ist dadurch gekennzeichnet, dass der Spannkörper ausgehend von der ersten Stirnfläche mindestens zwei von der zylindrischen Innenfläche bis zur Außenfläche reichende erste Schlitze mit einer ersten Schlitzlänge  $L_{s1}$  aufweist, wobei die erste Schlitzlänge  $L_{s1}$  kleiner als die Spannkörperlänge  $L_k$  ist.



**EP 4 497 715 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Spannadapter zum Spannen einer Hülse aufweisende Substratrolle umfassend einen Spannkörper mit einer Spannkörperlänge Lk und einer zylindrischen oder polygonen Außenfläche mit einem Außendurchmesser Da und einer zylindrischen oder konischen Innenfläche mit einem Innendurchmesser Di sowie mit einer ersten Stirnfläche und einer zweiten Stirnfläche.

**[0002]** Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Spannen einer Substratrolle umfassend eine Hülse mittels einem Spannadapter auf Spannkonen eines Rollenwechslers oder Wiederaufwicklers und umfasst zudem ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Spannadapters.

**[0003]** Bei substratverarbeitenden Maschinen kommen zum Abwickeln der Substratbahn von einer Substratrolle Abwickler oder Rollenwechsler zum Einsatz, in welchen das bahnförmige bedruckte oder unbedruckte Substrat von einer Substratrolle abgewickelt wird. Da die Funktionsweise von Abwicklern, Abrollern, Rollenwechslern etc. in Bezug auf die vorliegende Erfindung im Wesentlichen identisch ist, wird nachfolgend ausschließlich der Begriff Rollenwechsler für derartige Komponenten verwendet.

**[0004]** Ferner können bei bahnförmigen Substraten verarbeitenden Maschinen auch Wiederaufwickler, welche beispielsweise auch Aufroller genannt werden, zum Einsatz kommen, in welchen das bahnförmige Substrat wieder zu einer Substratrolle aufgerollt wird. Derartige Wiederaufwickler sind in Bezug auf die vorliegende Erfindung von der Funktionsweise identisch mit Rollenwechslern, weshalb die vorliegende Erfindung auch auf Wiederaufwickler anzuwenden ist.

**[0005]** Bei Rollenwechslern als auch bei Wiederaufwicklern wird die Hülse der Substratrolle zwischen den beiden Spannkonen gespannt. Hierzu werden am Beispiel eines Rollenwechslers die beiden Spannkonen der Tragarme des Rollenwechslers in die Hülse der abzurollenden Substratrolle eingefahren. Zum Spannen der Substratrolle verfügen in der Regel die Spannkonen der Rollenwechsler über Spannkeile, welche radial nach außen gefahren werden, um die Hülse der Substratrolle zu spannen. Die Hülsen derartiger Substratrollen können grundsätzlich aus Kunststoff oder aus Metall bestehen, in den meisten Fällen sind derartige Hülsen aus Pappe gefertigt, so dass sich die Spannkeile auch in gewissem Maße formschlüssig in die Hülse eingraben und so eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige Kraftübertragung zum Antreiben und/oder Bremsen der Substratrolle zu ermöglichen.

**[0006]** Bei Substratrollen, welche im Bereich der graphischen Industrie und vergleichbaren Anwendungen zum Einsatz kommen, weisen die Hülsen zwar genormte Innendurchmesser auf, um kundenspezifische Lösungen zu vermeiden. So sind gängige Innendurchmesser der Hülsen 3 inch oder 6 inch, weshalb eine Vielzahl der

Rollenwechsler oder Wiederaufwickler Spannkonen mit einem Außendurchmesser von 3 inch aufweisen.

**[0007]** Abhängig von verschiedenen Einflussfaktoren wie Rollenbreite, Rollendurchmesser, aufgewickelter Substrat etc. werden Substratrollen mit unterschiedlichen Hülsen ausgeliefert, so dass ein Rollenwechsler oder Wiederaufwickler in der Lage sein muss, sowohl Substratrollen mit einem Hülseninnendurchmesser von 3 inch als auch von 6 inch zu verarbeiten.

**[0008]** Aus dem Stand der Technik sind Rollenwechsler bekannt, bei welchen die Spannkonen getauscht werden können. Da jedoch hierbei die gesamten Spannkonen am Rollenwechsler getauscht werden müssen, ist eine derartige Umrüstung sehr zeitaufwendig.

**[0009]** Aus dem Stand der Technik sind ferner Hülseadapter bekannt, welche bei der Verarbeitung einer Substratrolle mit einem Hülseninnendurchmesser von 6 inch nach dem Verarbeiten einer Substratrolle mit einem Hülsendurchmesser von 3 inch auf die Spannkonen mit einem Außendurchmesser von 3 inch vor dem Einachsen der neuen Rolle gesteckt werden.

**[0010]** So lehrt die DE 27 58 657 C2 einen Spanndorn für Wickelkerne umfassend ein Innenteil, Spannbacken und Rollen, wobei zum Spannen eine der Rollen an einer inneren Nockenfläche einer Spannbacke und die andere Rolle an einer äußeren Nockenfläche des Innenteils anliegt.

**[0011]** Die DE 10 2007 024 768 B4 offenbart einen Spannkonus zur Aufnahme unterschiedlicher Hülsen umfassend einen Innenkonus und einen Außenkonus, wobei zum Spannen Innenspannbacken radial nach außen verschiebbar sind und bei aufgeschobenem Außenkonus die Außenspannbacken über die angekoppelten Innenspannbacken radial nach außen verschiebbar sind.

**[0012]** Derartige Spannadapter weisen jedoch den Nachteil auf, dass diese in der Herstellung sehr aufwendig und somit kostenintensiv sind und zudem aufgrund der Verstellung der Komponenten der Spannadapter zueinander einem Verschleiß unterliegen.

**[0013]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, welche einen Spannadapter mit geringen Herstellungskosten und geringem Verschleiß mangels zueinander beweglicher Teile ermöglicht.

**[0014]** Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und einem Herstellungsverfahren nach Anspruch 13 gelöst. Der erfindungsgemäße Spannadapter ist dadurch gekennzeichnet, dass der Spannkörper ausgehend von der ersten Stirnfläche mindestens zwei von der zylindrischen Innenfläche bis zur Außenfläche reichende erste Schlitze mit einer ersten Schlitzlänge Ls1 aufweist, wobei die erste Schlitzlänge Ls1 kleiner als die Spannkörperlänge Lk ist.

**[0015]** Ein derartiger Spannadapter weist den Vorteil auf, dass dieser einfach herzustellen ist, was geringe Herstellungskosten und somit geringe Anschaffungskosten ermöglicht.

**[0016]** Ein derartiger Spannadapter weist ferner den Vorteil auf, dass dieser keine Elemente umfasst, welche zueinander Relativbewegungen ausführen und somit keine Reibung zwischen den einzelnen Komponenten auftreten, was die Verschleißanfälligkeit erheblich reduziert und die Lebensdauer steigert.

**[0017]** Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung weist der Spannkörper ausgehend von der zweiten Stirnfläche mindestens zwei von der zylindrischen Innenfläche bis zur Außenfläche reichende zweite Schlitze mit einer zweiten Schlitzlänge  $L_{s2}$  auf, wobei die zweiten Schlitze radial versetzt zu den mindestens zwei ersten Schlitzen sind, und wobei die zweite Schlitzlänge  $L_{s2}$  kleiner als die Spannkörperlänge  $L_k$  ist. Eine derartige Ausgestaltung weist den Vorteil einer sehr gleichmäßigen Pressung des Spann adapters an der Hülse sowie am Spanndorn auf und vermeidet trotzdem aufeinander gleitende Bauteile.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der Spannkörper im Bereich der zweiten Stirnfläche an der Außenfläche zumindest eine Erhebung auf, wobei die mindestens eine Erhebung den Außendurchmesser  $D_a$  des Spannkörpers überragt. Eine derartige Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass der Spannadapter nur zu einem definierten Maß in die Hülse der einzuachsenden Rolle gesteckt werden kann, so dass ein zu weites Einbringen des Spann adapters in die Hülse und ein dadurch möglicherweise unzureichendes Spannen des Spann adapters auf dem Spanndorn vermieden wird.

**[0019]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Außenfläche des Spannkörpers mindestens eine Vertiefung auf. Eine derartige Ausgestaltung hat den Vorteil, dass eine zusätzliche formschlüssige Verbindung zwischen der Außenfläche des Spannkörpers und der Innenfläche der Hülse erzielt wird, was eine hohe Kraft- und Momentenübertragung von einem Spanndorn über einen Spannadapter auf die Hülse und somit auf die Substratrolle zur Folge hat.

**[0020]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind eine Mehrzahl von durch die ersten Schlitze und/oder durch die zweiten Schlitze entstandenen Segmente des Spannkörpers durch mindestens ein Sicherungselement formschlüssig untereinander beziehungsweise miteinander verbunden. Diese Ausgestaltung weist den Vorteil auf, dass im Falle eines Bruches eines Elementes des Spann adapters in Folge unsachgemäßer Handhabung keine Fragmente des Spann adapters verloren gehen und Probleme verursachen können.

**[0021]** Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 Eine zwischen zwei Tragarmen eines Rollenwechslers gehaltene Substratrolle

Fig. 2a Eine dreidimensionale Darstellung eines erfindungsgemäßen Spann adapters mit einer Mehrzahl von Schlitzen ausgehend von einer Stirnseite

5 Fig. 2b Eine zweidimensionale Darstellung eines erfindungsgemäßen Spann adapters mit einer Mehrzahl von Schlitzen ausgehend von einer Stirnseite

10 Fig. 3 Eine dreidimensionale Darstellung eines erfindungsgemäßen Spann adapters mit einer Mehrzahl von Schlitzen ausgehend von beiden Stirnseiten

15 Fig. 4 Eine zweidimensionale Darstellung eines erfindungsgemäßen Spann adapters mit einer Mehrzahl von Schlitzen ausgehend von beiden Stirnseiten und einer über den Außendurchmesser überragende Erhebung

20 Fig. 5 Eine zweidimensionale Darstellung eines erfindungsgemäßen Spann adapters mit einem Bund

25 Fig. 6 Eine zweidimensionale Darstellung eines erfindungsgemäßen Spann adapters mit einem Absatz an der ersten Stirnseite

30 Fig. 7 Eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Spann adapters mit einem Absatz an der ersten Stirnseite und Vertiefungen an der Außenfläche

35 Fig. 8 Eine dreidimensionale Ansicht eines Spann adapters mit einem Sicherungselement

Fig. 9 Eine Schnittdarstellung eines Spann adapters mit einem Sicherungselement

40 **[0022]** Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Rollenwechsler oder einem Wiederaufwickler. Der Rollenwechsler oder der Wiederaufwickler umfasst zwei Tragarme 23, welche jeweils einen Spannkonus 22 aufweisen. Diese Spannkone 22 sind im Wesentlichen zylindrisch und umfassen in Fig. 1 nicht dargestellte Spannkeile, welche radial nach außen ausgefahren werden können, um die Hülse 21 der Substratrolle 20 mit dem darauf aufgewickeltem Substrat 24, welche zwischen den beiden Spannkonen 22 eingespannt ist, kraftschlüssig und/oder formschlüssig zu spannen. Da sehr viele Hülsen 21 von Substratrolle 20 einen Innendurchmesser von drei inch (76,2 mm) aufweisen, sind sehr viele Rollenwechsler oder Wiederaufwickler mit Spannkonen 22 ausgestattet, welche einen Außendurchmesser von 3 inch aufweisen. Damit jedoch, wie in Fig. 1 dargestellt, eine Substratrolle 20 mit einer Hülse 21 mit einem Innendurchmesser größer als 3 inch, beispielsweise 6 inch

gespannt werden kann, werden Spannadapter 1 verwendet, welche zwischen die Spannkonen 22 und der Hülse 21 der Substratrolle 20 eingesetzt werden, um so die Differenz zwischen dem Außendurchmesser der Spannkonen 22 und dem Innendurchmesser der Hülse 21 der Substratrolle 20 auszugleichen und einen Form- und/oder Kraftschluss zwischen den Spannkonen 22 und der Hülse 21 sicherzustellen, indem die in Fig. 1 nicht dargestellten Spannkeile der Spannkonen 22 zum Spannen ausgefahren werden.

**[0023]** Fig. 2a und Fig. 2b zeigen eine beispielhafte Ausführung eines erfindungsgemäßen Spannadapters 1. Fig. 2a zeigt zur besseren Anschaulichkeit eine beispielhafte Ausführung des Spannadapters 1 in dreidimensionaler Ansicht, wohingegen Fig. 2b dieselbe beispielhafte Ausführung von Fig. 2a in zweidimensionaler Ansicht zeigt, wobei rein die maßstäbliche Darstellung betreffend die Spannkörperlänge Lk und der Außendurchmesser Da sowie der Innendurchmesser Di des Spannadapters 1 in den Fig. 2a und 2b voneinander abweichen.

**[0024]** Der Spannadapter 1 umfasst einen Spannkörper 2 mit einer Spannkörperlänge Lk und einer zylindrischen oder polygonen Außenfläche 3 mit einem Außendurchmesser Da.

**[0025]** Der Begriff einer polygonen Außenfläche 3 umfasst hierbei alle unter dem Oberbegriff eines Polygons enthaltenen Ausführungen, nämlich sowohl alle bekannten Ausführungen von Vielecken als auch alle bekannten Ausführungen von abgerundeten Polygonen, bei welchen sowohl die Kanten und/oder die Flächen abgerundet sind. Ferner umfasst der Begriff der polygonalen Außenfläche 3 auch alle beliebigen Formen von grundsätzlich zylindrischen Querschnitten mit entsprechenden vorzugsweise gleichmäßig am Umfang angeordneten Erhebungen und Vertiefungen wie beispielsweise Zahnrad-förmige Querschnitte oder Querschnitte von Zylindern mit auf der Mantelfläche aufgebrachten wendelförmigen Erhebungen. Derartige polygone Außenflächen weisen gegenüber einer rein zylindrischen Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 den Vorteil auf, dass sich diese zumindest punktuell oder linienförmig in den Werkstoff der Hülse 21 eingraben und somit einen sicheren Halt und eine sichere Übertragung der Beschleunigungs- und Verzögerungsmomente der Substratrolle 20 im Falle von gebremsten und/oder angetriebenen Spannkonen 22 sicherstellen.

**[0026]** Ferner weist der Spannkörper 2 des Spannadapters 1 eine zur Außenfläche 3 konzentrisch angeordnete zylindrische oder in Abhängigkeit der Ausgestaltung der Spannkonen 22 konische Bohrung mit einer Innenfläche 4 und einem Innendurchmesser Di auf. Folglich umfasst der Spannkörper 2 eine erste Stirnfläche 5 und eine zweite Stirnfläche 6. Bei der in den Fig. 2a und 2b beispielhaft dargestellten Ausführung umfasst der Spannadapter 1 ferner zwei von der ersten Stirnfläche 5 ausgehende erste Schlitze 7, welche jeweils von der Innenfläche 4 des Spannkörpers 2 zur Außenfläche 3

des Spannkörpers 2 reichen und in Erstreckung der Rotationsachse des Spannadapters 1 eine erste Schlitzlänge Ls1 aufweisen, wobei die erste Schlitzlänge Ls1 kleiner als die Spannkörperlänge Lk ist.

**[0027]** Wenngleich die Figuren 2a und 2b beispielhaft eine Ausführung des Spannadapters 1 mit nur zwei ersten Schlitzen 7, nämlich einem ersten ersten Schlitz 7-1 und einem zweiten ersten Schlitz 7-2 zeigen, so ist es selbstverständlich auch möglich, dass der Spannadapter 1 mehr als nur zwei erste Schlitze 7 umfasst, wobei die Anzahl der ersten Schlitze 7 beispielsweise abhängig von dem Außendurchmesser Da des Spannkörpers 2, von dem Innendurchmesser Di des Spannkörpers 2 oder vom Werkstoff des Spannkörpers 2 ist.

**[0028]** Die ersten Schlitze 7 verlaufen gemäß den Figuren 2a und 2b in radialer Richtung, es ist jedoch auch möglich, dass die ersten Schlitze 7 in einem zur radialen Richtung abweichenden Winkel verlaufen.

**[0029]** Die ersten Schlitze 7 werden vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Außenfläche 3 und/oder der Innenfläche 4 verteilt, da dadurch eine gleichmäßige Pressung der Innenfläche 4 des Spannkörpers 2 zu den Spannkonen 22 einerseits und eine gleichmäßige Pressung der Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 zur Hülse 21 der Substratrolle 20 andererseits erzielt wird, wenn die Spannkeile des Spannkonus 22 ausgefahren werden. Es ist jedoch auch möglich, dass abhängig von der Ausgestaltung des Spannkonus 22 die ersten Schlitze 7 ungleichmäßig über den Umfang der Außenfläche 3 und/oder der Innenfläche 4 verteilt werden.

**[0030]** Wenngleich in den Figuren 2a und 2b die ersten Schlitze 7 an ihrem von der ersten Stirnfläche 5 abweichenden Ende mit einem rechtwinkligen Ende dargestellt sind, so ist es auch möglich, diese von der ersten Stirnfläche 5 abgewandten Enden mittels Radien zu verrunden oder das Ende in Form einer zylindrischen Bohrung, welche auch einen Durchmesser größer als die Breite des Schlitzes aufweisen kann, auszuführen, um so eine gleichmäßigere Spannungsverteilung beim Spannen der Hülse 21 durch Aufdehnen des Spannkörpers 2 durch Ausfahren der Spannkeile des Spannkonus 22 sicherzustellen.

**[0031]** Fig. 3 zeigt eine Ausführung eines Spannadapters 1, welcher die gleichen Merkmale wie unter den Fig. 2a und Fig. 2b beschrieben umfasst, und zusätzlich zu den ersten Schlitzen 7 eine Mehrzahl von zweiten Schlitzen 8 umfasst.

**[0032]** Diese Mehrzahl von zweiten Schlitzen 8, von denen in Fig. 3 aufgrund der zur besseren Anschaulichkeit vereinfachten Darstellung jedoch nur ein erster zweiter Schlitz 8-1 sichtbar ist, gehen von der zweiten Stirnfläche 6 aus und weisen eine zweite Schlitzlänge Ls2 auf, wobei die zweite Schlitzlänge Ls2 kleiner als die Spannkörperlänge Lk ist.

**[0033]** Analog zu den ersten Schlitzen 7 reichen die zweiten Schlitze 8 von der Innenfläche 4 des Spannkörpers 2 zur Außenfläche 3 des Spannkörpers 2. Um ein Durchtrennen des Spannkörpers 2 zu vermeiden, sind

die zweiten Schlitze 8 in radialer Richtung versetzt zu den ersten Schlitzen 7.

**[0034]** Wenngleich Fig. 3 beispielhaft eine Ausführung des Spann adapters 1 mit nur zwei zweiten Schlitzen 8 zeigen, so ist es selbstverständlich auch möglich, dass der Spann adapter 1 mehr als nur zwei zweite Schlitze 8 umfasst, wobei die Anzahl der zweiten Schlitze 8 beispielsweise abhängig von dem Außendurchmesser  $D_a$  des Spannkörpers 2, von dem Innendurchmesser  $D_i$  des Spannkörpers 2 oder vom Werkstoff des Spannkörpers 2 ist.

**[0035]** Die zweiten Schlitze 8 verlaufen gemäß Fig. 3 in radialer Richtung, es ist jedoch auch möglich, dass die zweiten Schlitze 8 in einem zur radialen Richtung abweichenden Winkel verlaufen. Die zweiten Schlitze 8 werden vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang der Außenfläche 3 und/oder der Innenfläche 4 verteilt, da dadurch eine gleichmäßige Pressung der Innenfläche 4 des Spannkörpers 2 zu den Spannkonen 22 einerseits und eine gleichmäßige Pressung der Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 zur Hülse 21 der Substratrolle 20 andererseits erzielt wird, wenn die Spannkeile des Spannkonus 22 ausgefahren werden.

**[0036]** Es ist jedoch auch möglich, dass abhängig von der Ausgestaltung des Spannkonus 22 die zweiten Schlitze 8 ungleichmäßig über den Umfang der Außenfläche 3 und/oder der Innenfläche 4 verteilt werden.

**[0037]** Wenngleich in Fig. 3 die zweiten Schlitze 8 an ihrem von der zweiten Stirnfläche 6 abweichenden Ende mit einem rechtwinkligen Ende dargestellt sind, so ist es auch möglich, diese von der zweiten Stirnfläche 6 abgewandten Enden mittels Radien zu verrunden oder das Ende in Form einer zylindrischen Bohrung, welche auch einen Durchmesser größer als die Breite des Schlitzes aufweisen kann, auszuführen, um so eine gleichmäßigere Spannungsverteilung beim Spannen der Hülse 21 durch Aufdehnen des Spannkörpers 2 durch Ausfahren der Spannkeile des Spannkonus 22 sicherzustellen.

**[0038]** Die Breite der ersten Schlitze 7 und/oder der zweiten Schlitze 8 ist von Einflussgrößen wie dem Verhältnis der ersten Schlitzlänge  $L_{s1}$  zur Spannkörperlänge  $L_k$  und/oder dem Verhältnis der zweiten Schlitzlänge  $L_{s2}$  zur Spannkörperlänge  $L_k$ , dem Werkstoff des Spann adapters 1 und dem Herstellungsverfahren des Spann adapters 1 abhängig. Die Breite der ersten Schlitze 7 und/oder der zweiten Schlitze 8 beträgt üblicherweise in etwa 1 mm bis max. 10 mm, vorzugsweise 2 mm bis 6 mm.

**[0039]** Fig. 4 zeigt eine beispielhafte rein schematische Darstellung eines Spann adapters 1 in zweidimensionaler Ansicht, wobei zur Vermeidung einer unübersichtlichen Darstellung lediglich die verdeckten Kanten der Innenfläche 4 zeichnerisch dargestellt wurden, andere verdeckte Kanten, welche beispielsweise durch die zweiten Schlitze 8 entstehen, sind nicht dargestellt.

**[0040]** Die in Fig. 4 dargestellte Ausführung eines Spann adapters 1 zeigt eine beispielhafte Ausführung eines Spann adapters 1 mit einer Mehrzahl von ersten

Schlitzen 7, welche von der ersten Stirnfläche 5 ausgehen, und eine Mehrzahl von zweiten Schlitzen 8, welche von der zweiten Stirnfläche 6 ausgehen, wobei die ersten Schlitze 7 radial versetzt zu den zweiten Schlitzen 8 sind.

**[0041]** Die in Fig. 4 dargestellte Ausführung weist an der Außenfläche 3 im Bereich der zweiten Stirnfläche 6 mindestens eine Erhebung 9 auf, welche den Außendurchmesser  $D_a$  des Spannkörpers 2 überragt. Mit mindestens einer derartigen Erhebung 9 wird das Hineinschieben des Spann adapters 1 in die Hülse 21 der Substratrolle 20 begrenzt, so dass dadurch die Länge, an welche die Innenfläche 4 des Spann adapters 1 auf der Außenfläche 3 eines Spannkonus 22 eines Rollenwechslers oder Wiederaufwicklers aufliegt, definiert ist. Ferner ermöglicht eine derartige als Anschlag dienende Erhebung 9 das Entfernen des Spann adapters 1 aus der Hülse 21, da ein zu weites Hineinschieben des Spann adapters 1 in die Hülse 21 vermieden wird. Im Falle einer Mehrzahl von Erhebungen 9 werden diese vorzugsweise gleichmäßig am Umfang der Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 angeordnet.

**[0042]** Die mindestens eine Erhebung 9 wird vorzugsweise zwischen den zweiten Schlitzen 8 angeordnet. Sollte jedoch mindestens eine Erhebung 9 in radialer Erstreckung im Bereich eines zweiten Schlitzes 8 angeordnet sein, so ist der entsprechende erste Schlitz 7 vorzugsweise derart auszuführen, dass dieser auch die Erhebung 9 durchtrennt, um ein Aufweiten des Spann adapters 1 durch die ausfahrenden Spannkeile des Spannkonus 22 im gespannten Zustand der Substratrolle 20 zu ermöglichen.

**[0043]** Fig. 5 zeigt eine Ausgestaltung des Spann adapters 1 und beruht auf Fig. 4, weshalb die gleichen allgemeinen Anmerkungen zur zeichnerischen Ausführung der Fig. 4 auch für die Fig. 5 gelten.

**[0044]** Fig. 5 zeigt eine Ausgestaltung der in Fig. 4 dargestellten Ausführung, wobei hierbei die Erhebung 9 als ein zylindrischer Bund ausgebildet ist. Dieser zylindrische Bund erstreckt sich vorzugsweise über den gesamten Umfang der Außenfläche 3.

**[0045]** Es ist aber auch möglich, dass dieser Bund nur in mindestens einem Bereich auf der Außenfläche 3 oder an mehreren Stellen der Außenfläche 3 angeordnet ist. Sollte jedoch mindestens die als zylindrischer Bund ausgestaltete Erhebung 9 in radialer Erstreckung im Bereich eines zweiten Schlitzes 8 angeordnet sein, so ist der entsprechende erste Schlitz 7 vorzugsweise derart auszuführen, dass dieser auch den Bund durchtrennt, um ein Aufweiten des Spann adapters 1 durch die ausfahrenden Spannkeile des Spannkonus 22 im gespannten Zustand der Substratrolle 20 zu ermöglichen.

**[0046]** Wenngleich nicht in den Figuren 2a, 2b, 3, 4 oder 5 zeichnerisch dargestellt, so ist es auch möglich, die Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 derart auszuführen, dass die Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 mindestens eine Vertiefung 10 oder eine Mehrzahl von Vertiefungen 10 aufweist. Ein derartiges Beispiel mit als

axiale Kerben ausgestaltete Vertiefungen 10 ist in Fig. 7 und in Fig. 8 dargestellt.

**[0047]** Diese mindestens eine Vertiefung 10 oder die Mehrzahl von Vertiefungen 10 können als axiale Kerben und/oder als axiale Nuten und/oder als spiralförmige Nuten und/oder als kreuzförmiges Raster und/oder als kegelförmige oder als pyramidenförmige Vertiefungen 10 ausgebildet sein. Aufgrund der hierdurch erreichten strukturierten Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 kann eine bessere Griffigkeit und somit ein höherer Reibungskoeffizient zwischen der Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 und der Innenfläche 4 der zu spannenden Hülse 21 erzielt werden.

**[0048]** Wie unter den Figuren 2 und 3 beschrieben, ist die erste Schlitzlänge  $Ls_1$  kleiner als die Spannkörperlänge  $Lk$ , ferner ist die zweite Schlitzlänge  $Ls_2$  kleiner als die Spannkörperlänge  $Lk$ .

**[0049]** Das Verhältnis der ersten Schlitzlänge  $Ls_1$  zur Spannkörperlänge  $Lk$  sowie das Verhältnis der zweiten Schlitzlänge  $Ls_2$  zur Spannkörperlänge  $Lk$  ist unter anderem abhängig vom Innendurchmesser  $Di$ , dem Außendurchmesser  $Da$  als auch vom Werkstoff des Spannkörpers 2, um eine ausreichende Elastizität und Dehnbarkeit des Spannkörpers 2 zu erzielen. Üblicherweise sind jedoch die ersten Schlitz 7 so ausgestaltet, dass die erste Schlitzlänge  $Ls_1$  maximal das 0,95-fache der Spannkörperlänge  $Lk$  ist, und/oder dass die zweite Schlitzlänge  $Ls_2$  maximal das 0,95-fache der Spannkörperlänge  $Lk$  ist. Wenngleich in den Figuren 2a bis 9 nicht dargestellt, so ist es auch möglich, die erste Schlitzlänge  $Ls_1$  abweichend von der zweiten Schlitzlänge  $Ls_2$  auszuführen.

**[0050]** Ferner ist es möglich, wenngleich in den Fig. 2a bis 9 nicht dargestellt, dass die die ersten Schlitz 7 untereinander unterschiedliche erste Schlitzlängen  $Ls_1$  aufweisen. Das bedeutet, dass ein erster Schlitz 7-1 eine erste Schlitzlänge  $Ls_1-1$  aufweist, welche von der zweiten ersten Schlitzlänge  $Ls_1-2$  eines zweiten ersten Schlitzes 7-2 abweicht.

**[0051]** Ferner ist es möglich, wenngleich in den Fig. 2a bis 9 nicht dargestellt, dass die zweiten Schlitz 8 untereinander unterschiedliche zweite Schlitzlängen  $Ls_2$  aufweisen. Das bedeutet, dass ein erster Schlitz 8-1 eine erste zweite Schlitzlänge  $Ls_2-1$  aufweist, welche von der zweiten zweiten Schlitzlänge  $Ls_2-2$  eines zweiten zweiten Schlitzes 8-2 abweicht.

**[0052]** Bei einer Anzahl von ersten Schlitz 7 und/oder von zweiten Schlitz 8 größer zwei könnte sich diese Aufzählung beliebig weiter fortsetzen lassen, wobei es auch möglich ist, dass mindestens ein erster Schlitz 7 eine erste Schlitzlänge  $Ls_1-1$  aufweist und mindestens ein erster Schlitz eine zweite Schlitzlänge  $Ls_1-2$  aufweist. Ferner ist es auch möglich, dass mindestens ein zweiter Schlitz 8 eine erste zweite Schlitzlänge  $Ls_2-1$  aufweist und mindestens ein zweiter Schlitz 8 eine zweite zweite Schlitzlänge  $Ls_2-2$  aufweist.

**[0053]** Fig. 6 zeigt eine zweidimensionale schematische Darstellung einer Ausgestaltung eines Spannap-

ters 1, welche beispielhaft auf Fig. 4 aufbaut, weshalb dieselben Anmerkungen zur zeichnerischen Ausführung wie bei Fig. 4 zutreffen.

**[0054]** Fig. 6 zeigt eine Ausgestaltung eines Spannapadapters 1, wobei der Spannkörper 2 von der ersten Stirnfläche 5 in Erstreckung zur zweiten Stirnfläche 6 über eine Absatzlänge  $La$  einen Absatzdurchmesser  $Dr$  aufweist, wobei der Absatzdurchmesser  $Dr$  kleiner als der Außendurchmesser  $Da$  ist. Ein derartiger Absatz weist den Vorteil auf, dass zwar einerseits eine möglichst große Innenfläche 4 des Spannkörpers 2 in Kontakt mit der Außenfläche 3 eines Spannkonus 22 ist, dass jedoch aufgrund der verkürzten Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 eine höhere Pressung zwischen der Außenfläche 3 des Spannkörpers zur Innenfläche 4 der Hülse 21 entsteht.

**[0055]** Der erfindungsgemäße Spannapadapter 1 und/oder der Spannkörper 2 können aus einem elastischen Material wie ein thermoplastischer oder ein duroplastischer Kunststoff und/oder aus Metall und/oder aus einem Verbundwerkstoff hergestellt sein.

**[0056]** Fig. 7 zeigt eine Seitenansicht einer Ausgestaltung eines Spannapadapters 1. Diese Ausführung zeigt einen beispielhaften Spannapadapter 1, welcher an der Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 in axialer Richtung Vertiefungen 10 aufweist. Des Weiteren weist der beispielhaft dargestellte Spannapadapter 1 an der ersten Stirnfläche 5 einen Absatz mit einem Absatzdurchmesser  $Dr$  auf.

**[0057]** Darüber hinaus weist die in Fig. 7 dargestellte Ausführung die Besonderheit auf, dass die der ersten Stirnfläche 5 zugewandte Kante der Außenfläche 3 eine Fase 13 aufweist. Diese Ausführung weist den Vorteil auf, dass sich der Spannapadapter 1 aufgrund der abgeschrägten Fase 13 leichter in die Hülse 21 der Substratrolle 20 einführen lässt. Die Fase 13 weist vorzugsweise einen Winkel zwischen  $15^\circ$  und  $45^\circ$  zur Außenfläche 3 des Spannkörpers 2 auf, kann jedoch auch davon abweichen. Weist der Spannapadapter 1 im Bereich der ersten Stirnfläche 5 anders als in Fig. 7 dargestellt keinen Absatz mit einem Absatzdurchmesser  $Dr$  auf, so kann die Fase 13 auch direkt an der Kante der Außenfläche 3 zur ersten Stirnfläche 5 angebracht werden.

**[0058]** Fig. 8 zeigt eine dreidimensionale Ansicht eines Spannapadapters 1, welcher beispielhaft eine Außenfläche 3 mit Vertiefungen 10 sowie einer Mehrzahl von ersten Schlitz 7 und einer Mehrzahl von zweiten Schlitz 8 umfasst.

**[0059]** Zwischen den jeweiligen ersten Schlitz 7 oder zwischen einem ersten Schlitz 7 und einem zweiten Schlitz 8 entstehen sogenannte Segmente 11. Diese Segmente 11 sind untereinander zu dem Spannkörper 2 verbunden. Im Falle einer unsachgemäßen Handhabung des Spannapadapters 1 beispielsweise bei schrägem Ansetzen des Spannapadapters 1 beim Einschieben in die Hülse 21 und gleichzeitigem unzulässig hohen Kraftaufwand beim Versuch des Eintreibens in die Hülse 21 oder aber beim unsachgemäßen Entfernen eines Spanna-

dapters 1 aus einer Hülse 21 kann der Spannadapter 1 brechen, so dass gegebenenfalls mindestens ein Segment 11 in die Hülse 21 einer Substratrolle 20 oder in Rollenversorgungs-komponenten des Rollenwechslers oder Wiederaufwicklers fallen und dort Störungen verursachen kann.

**[0060]** Zur Vermeidung des Zerfalls des Spannadapters 1 in einzelne Segmente 11 umfasst der Spannadapter 1 in einer Ausgestaltung mindestens ein Sicherungselement 12, welches die durch die ersten Schlitze 7 und/oder durch die zweiten Schlitze 8 entstandenen Segmente 11 des Spannkörpers 2 formschlüssig miteinander beziehungsweise untereinander verbindet.

**[0061]** Dieses mindestens eine Sicherungselement 12 kann beispielsweise als ein im Inneren des Spannkörpers 2 radial verlaufendes Seil oder Ring ausgebildet sein. Da dieses als Seil ausgebildete Sicherungselement 12 in Fig. 8 nur sehr eingeschränkt erkennbar ist, zeigt Fig. 9 eine Schnittdarstellung gemäß der in Fig. 8 dargestellten Schnittebene A - A.

**[0062]** Da der Schnitt A - A gemäß Fig. 8 durch zwei zweite Schlitze 8 verläuft, ist nur der obere Teil in Fig. 9 als Schnittfläche schraffiert dargestellt. In der Schnittdarstellung gemäß Fig. 9 ist das als radial verlaufendes Seil oder Ring ausgebildete Sicherungselement 12 sowohl im Schnitt als auch in der Draufsicht zu erkennen. Dieses als Seil oder Ring ausgebildete Sicherungselement 12 verläuft in einem in den Spannkörper 2 zwischen dem Innendurchmesser  $D_i$  und dem Außendurchmesser  $D_a$  verlaufenden ringförmigem Kanal, welcher von seinem Querschnitt größer bemessen ist als das ringförmig ausgebildete Sicherungselement 12, damit sich der Spannkörper 2 beim Spannen der Hülse 21 noch aufweiten kann. Alternativ kann das Sicherungselement 12 auch als ein Ring beispielsweise aus einem Stahlseil oder elastische Schnur ausgeführt sein, welcher in eine von der Außenfläche 3 heraus ausgearbeitete radial verlaufende Nut eingelegt wird. Um ein Ausfädeln von gebrochenen Segmenten 11 aus einem derartigen von außen eingelegten ringförmigen Sicherungselement 12 zu vermeiden, kann eine derartige radial verlaufende Nut mit zumindest partiellen Abdeckungen verschlossen werden, beispielsweise indem Platten partiell über die Nut angebracht werden.

**[0063]** Eine derartige Kontur mit einem ringförmigen Kanal sowie ein derartiges in den Spannkörper 2 eingearbeitetes ringförmiges Sicherungselement 12 lässt sich beispielsweise dadurch herstellen, indem der Spannadapter 1 mittels einem additiven Fertigungsverfahren wie beispielsweise einem 3D-Druckverfahren hergestellt wird. Hierbei ist es durch den schichtweisen Aufbau des Produktes möglich, derartige eingeschlossene Hohlräume wie beispielsweise einen ringförmigen Kanal als auch in den Spannkörper 2 eingebettete, in sich geschlossene Sicherungselemente 12 auszubilden.

**[0064]** Sollten die mit einem additiven Fertigungsverfahren erzielbaren Toleranzen oder Oberflächenbeschaffenheiten nicht ausreichend sein, so ist es auch

möglich, den Spannadapter 1 nach dem additiven Fertigungsverfahren zumindest partiell spanabhebend zu bearbeiten.

**[0065]** Wengleich in den Fig. 8 und Fig. 9 nur eine Ausführung mit nur einem einzigen durchgehenden Sicherungselement 12 beispielhaft dargestellt ist, so ist es auch möglich, eine Mehrzahl von Sicherungselementen 12 zwischen den einzelnen Segmenten 11 anzubringen. Dies kann beispielsweise durch die Einarbeitung T-förmiger Hohlräume beiderseits der ersten Schlitze 7 und/oder der zweiten Schlitze 8 und dem Eindringen entsprechender Doppel-T-förmiger beziehungsweise knochenförmiger Sicherungselemente 12 bei Anwendung eines additiven Fertigungsverfahrens erfolgen. Es ist jedoch auch möglich, in Nuten der Außenfläche 3 beiderseits der ersten Schlitze 7 und/oder der zweiten Schlitze 8 als die ersten Schlitze 7 und/oder die zweiten Schlitze überbrückende Verbindungselemente ausgebildete Sicherungselemente 12 formschlüssig oder stoffschlüssig anzubringen, wobei die als Verbindungselemente ausgestalteten Sicherungselemente 12 entweder hinreichend dehnbar oder über Langlöcher entsprechend beweglich sind, um ein Aufspreizen des Spannadapters 1 zu ermöglichen.

**[0066]** Wengleich nicht in den Figuren 2a bis 9 dargestellt, so ist es auch möglich, den Spannadapter 1 mit einer Ausziehhilfe zu versehen, so dass der Spannadapter 1 auch dann beschädigungsfrei aus einer Hülse 21 entfernt werden kann, wenn sich der Spannadapter 1 in die Hülse 21 eingegraben hat, was beispielsweise bei sehr weichen Hülsenwerkstoffen oder im Falle eines Nothaltes bei hohem Rollengewicht möglich ist. Eine Ausziehhilfe kann beispielsweise als eine oder mehrere Gewindebohrungen an der zweiten Stirnfläche 6 realisiert werden, so dass ein in einer Hülse 21 festsitzender Spannadapter 1 mittels Zugstangen entfernt werden kann.

**[0067]** Zum Spannen einer Hülse 21 umfassende Substratrolle 20 mittels einem Spannadapter 1 auf den Spannkonus 22 eines Rollenwechslers oder eines Wiederaufwicklers wird in einem ersten Schritt jeweils ein Spannadapter 1 auf beiden Seiten der Substratrolle 20 in die Bohrung der Hülse 21 verbracht im Sinne von gesteckt, so dass in einem nachfolgenden zweiten Schritt die Spannkonus 22 des Rollenwechslers oder Wiederaufwicklers in die Spannadapter 1 eingefahren werden. Durch diese Vorgehensweise wird vermieden, dass ein Spannelement 1 bereits ohne eine darauf montierte Hülse 21 auf einem Spannkonus 22 sitzt, da dies im Falle von nicht ganz in den Spannkonus 22 eingefahrenen Spannkonus 22 sitzenden Spannadapter 1 in die Hülse 21 bereiten kann.

55 Bezugszeichenliste

**[0068]**

1 Spannadapter  
 2 Spannkörper  
 3 Außenfläche  
 4 Innenfläche  
 5 erste Stirnfläche  
 6 zweite Stirnfläche  
 7 erster Schlitz  
 8 zweiter Schlitz  
 9 Erhebung  
 10 Vertiefung  
 11 Segment  
 12 Sicherungselement  
 13 Fase

20 Substratrolle  
 21 Hülse  
 22 Spannkonus  
 23 Tragarm  
 24 Substrat

Lk Spannkörperlänge  
 Ls1 erste Schlitzlänge  
 Ls2 zweite Schlitzlänge  
 La Absatzlänge  
 Da Außendurchmesser  
 Di Innendurchmesser  
 Dr Absatzdurchmesser

#### Patentansprüche

1. Spannadapter (1) zum Spannen einer Hülse (21) aufweisende Substratrolle (20) umfassend einen Spannkörper (2) mit einer Spannkörperlänge Lk und einer zylindrischen oder polygonen Außenfläche (3) mit einem Außendurchmesser Da und einer zylindrischen oder konischen Innenfläche (4) mit einem Innendurchmesser Di sowie mit einer ersten Stirnfläche (5) und einer zweiten Stirnfläche (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannkörper (2) ausgehend von der ersten Stirnfläche (5) mindestens zwei von der Innenfläche (4) bis zur Außenfläche (3) reichende erste Schlitze (7) mit einer ersten Schlitzlänge Ls1 aufweist, wobei die erste Schlitzlänge Ls1 kleiner als die Spannkörperlänge Lk ist.
2. Spannadapter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannkörper (2) ausgehend von der zweiten Stirnfläche (6) mindestens zwei von der Innenfläche (4) bis zur Außenfläche (3) reichende zweite Schlitze (8) mit einer zweiten Schlitzlänge Ls2 aufweist, wobei die zweiten Schlitze (8) radial versetzt zu den mindestens zwei ersten Schlitzen (7) sind, und wobei die zweite Schlitzlänge Ls2 kleiner als die Spannkörperlänge Lk ist.
3. Spannadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannkörper

per (2) im Bereich der zweiten Stirnfläche (6) an der Außenfläche (3) zumindest eine Erhebung (9) aufweist, wobei die mindestens eine Erhebung (9) den Außendurchmesser Da des Spannkörpers (2) überragt.

4. Spannadapter (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebung (9) als ein zylindrischer Bund ausgebildet ist.

5. Spannadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenfläche (3) des Spannkörpers (2) mindestens eine Vertiefung (10) aufweist.

6. Spannadapter (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Vertiefung (10) als axiale Kerbe und/oder als axiale Nut und/oder als spiralförmige Nut und/oder als kreuzförmiges Raster und/oder als kegelförmige oder als pyramidenförmige Vertiefungen ausgebildet ist.

7. Spannadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schlitzlänge Ls1 maximal das 0,95-fache der Spannkörperlänge Lk ist.

8. Spannadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schlitzlänge Ls2 maximal das 0,95-fache der Spannkörperlänge Lk ist.

9. Spannadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannkörper (2) von der ersten Stirnfläche (5) in Erstreckung zur zweiten Stirnfläche (6) über eine Absatzlänge La einen Absatzdurchmesser Dr aufweist, wobei der Absatzdurchmesser Dr kleiner als der Außendurchmesser Da ist.

10. Spannadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannkörper (2) aus einem elastischen Material wie ein thermoplastischer oder ein duroplastischer Kunststoff und/oder aus Metall und/oder aus einem Verbundwerkstoff besteht.

11. Spannadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die der ersten Stirnfläche (5) zugewandte Kante der Außenfläche (3) oder die Kante der Außenfläche (3) mit der ersten Stirnfläche (5) eine Fase (13) aufweist.

12. Spannadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von durch die ersten Schlitze (7) und/oder durch die zweiten Schlitze (8) entstandenen Segmente (11) des Spannkörpers (2) durch mindestens ein Sicherungselement (12) verbunden sind.

rungelement (12) formschlüssig miteinander verbunden sind.

13. Spannadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannadapter (1) eine Ausziehhilfe aufweist. 5
14. Verfahren zum Herstellen eines Spannadapters (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannadapter (1) mittels einem additiven Fertigungsverfahren hergestellt wird. 10
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannadapter (1) nach dem additiven Fertigungsverfahren zumindest partiell spanabhebend bearbeitet wird. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

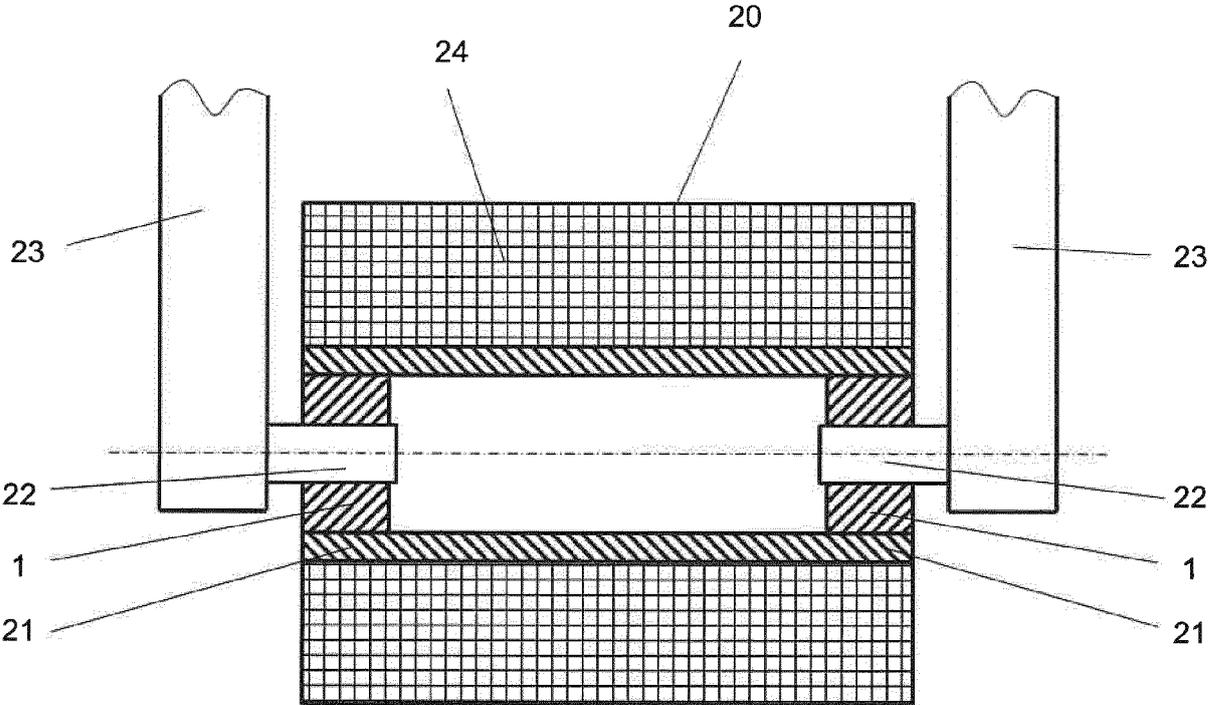


Fig. 2a

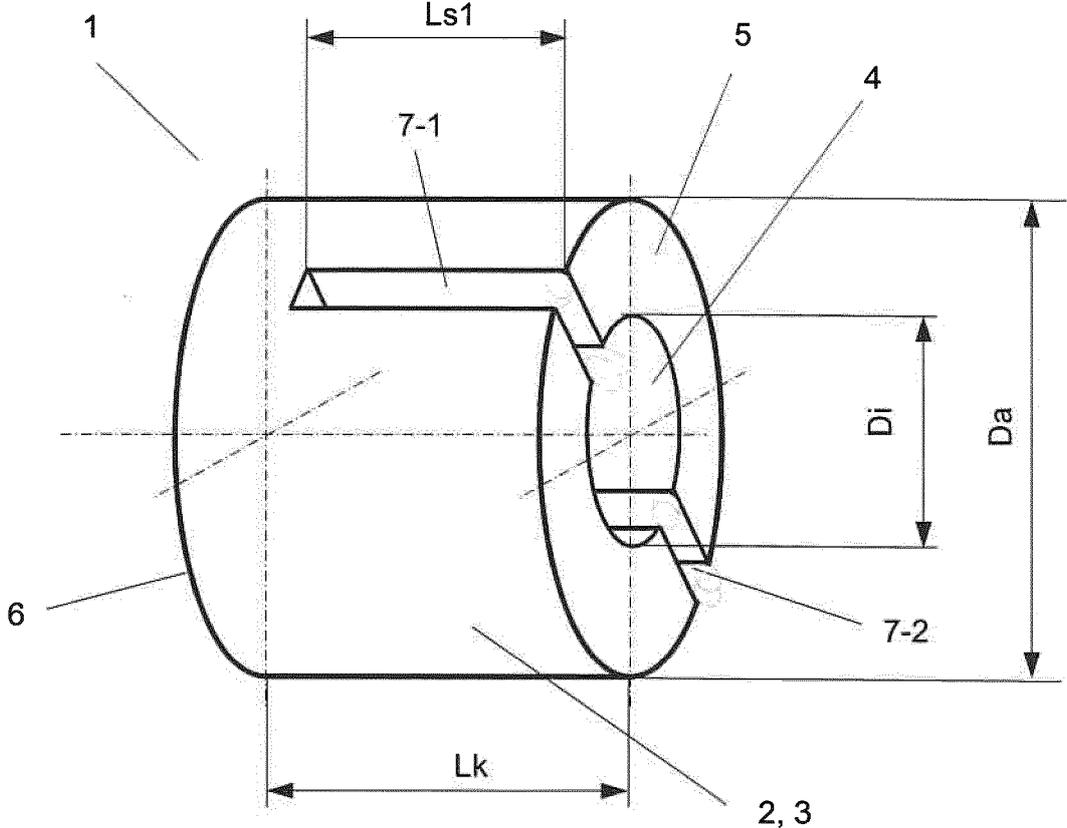
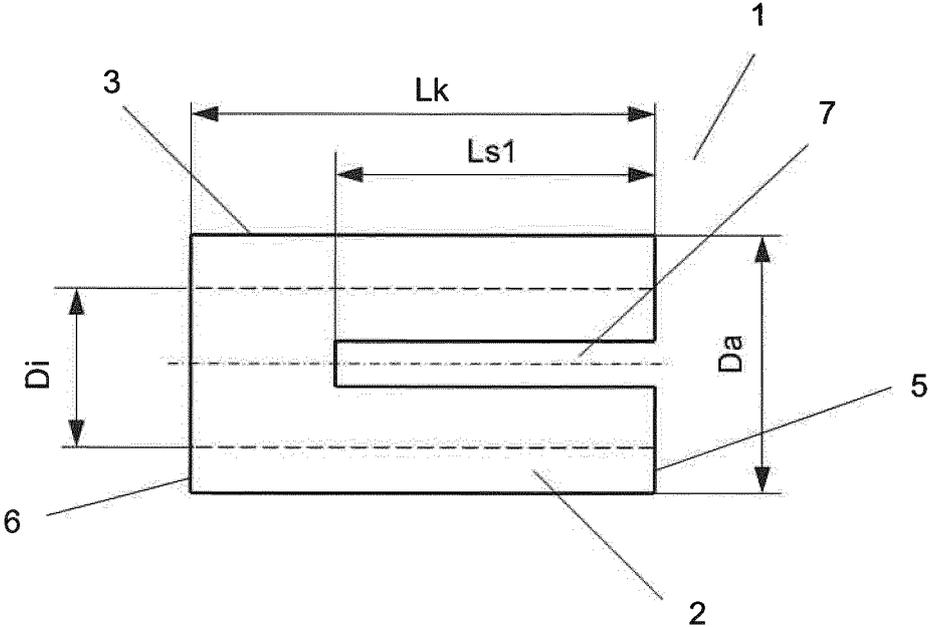


Fig. 2b



Ausführung nach Anspruch 1

Fig. 3

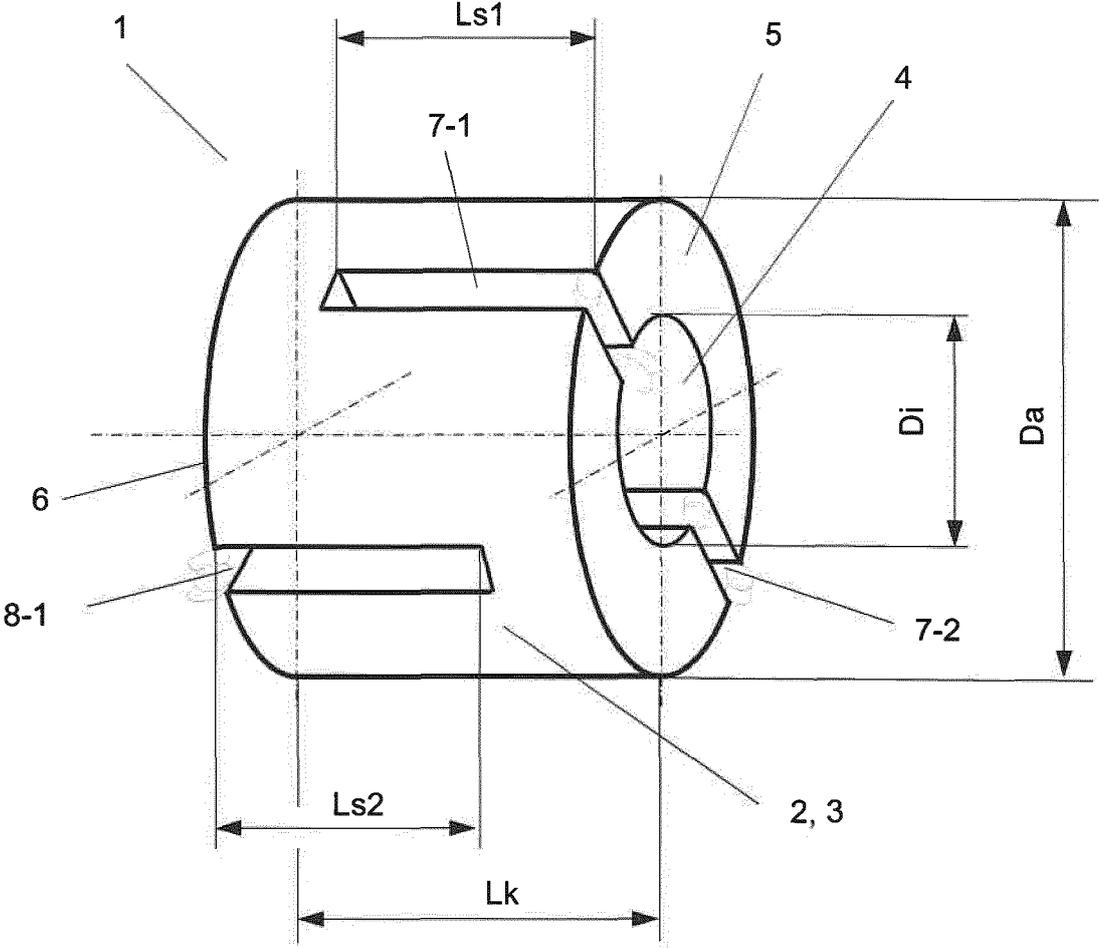


Fig. 4

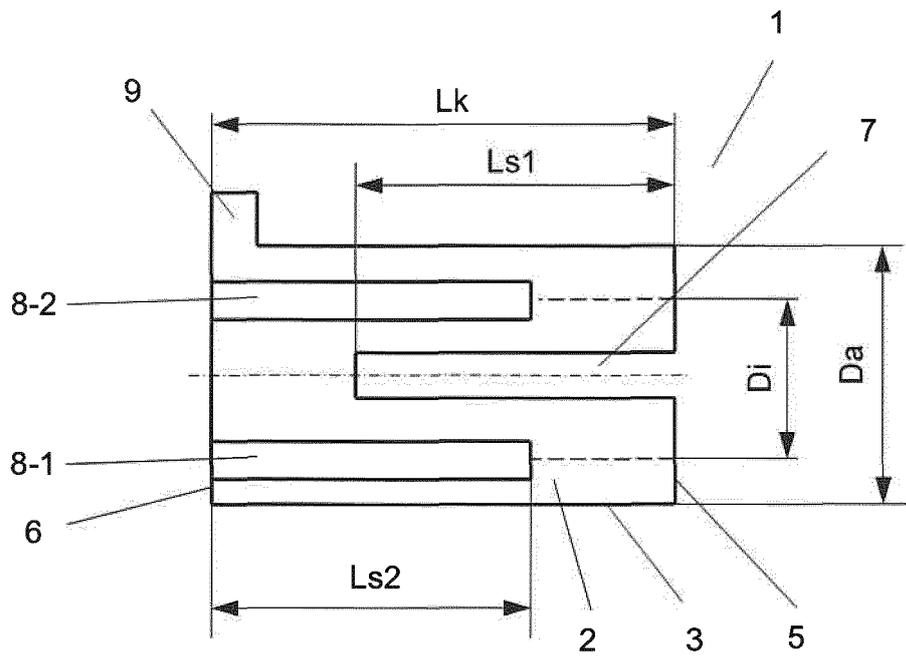


Fig. 5

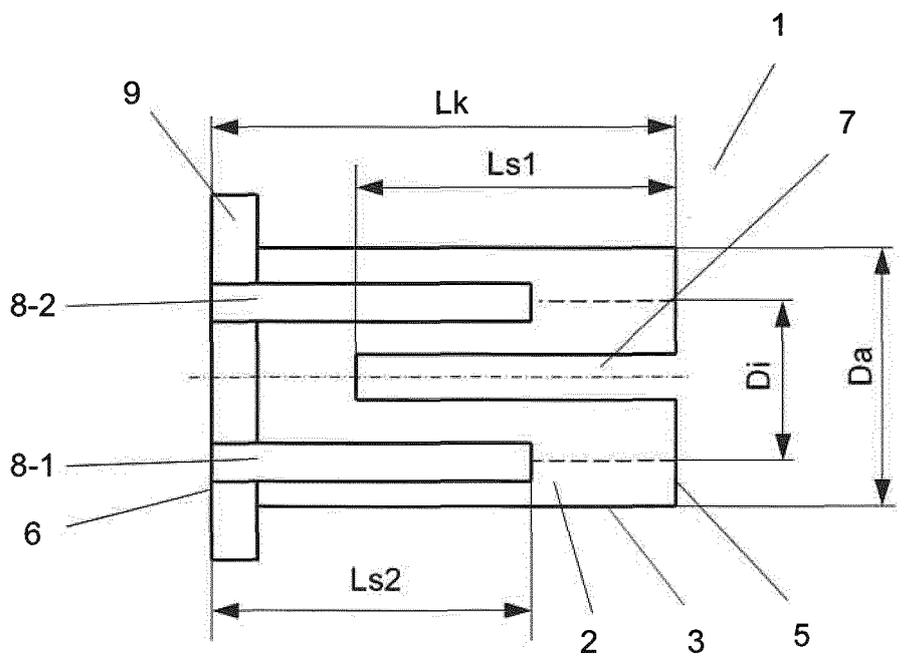


Fig. 6

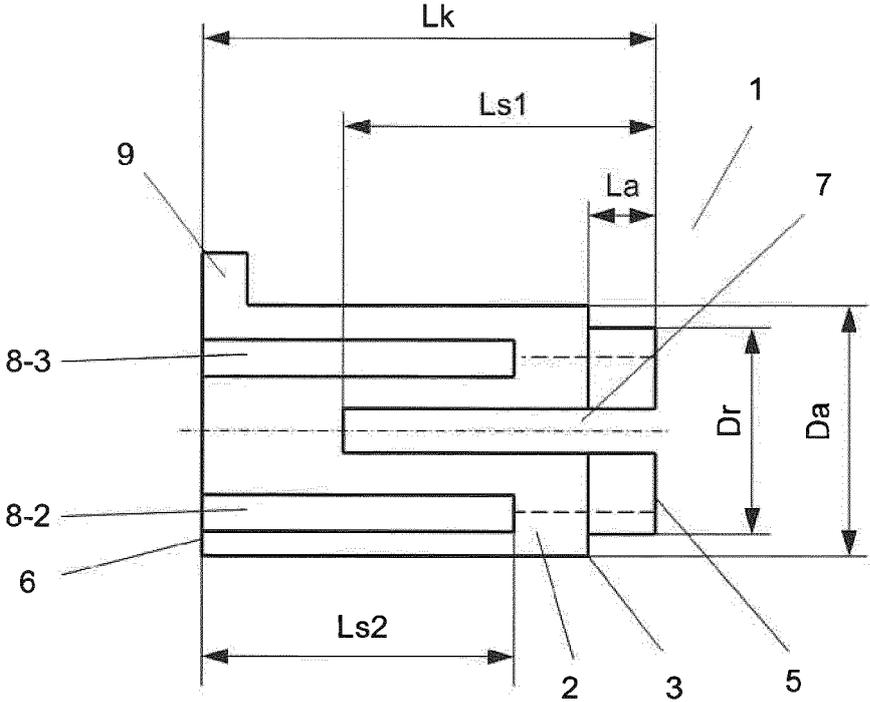


Fig. 7

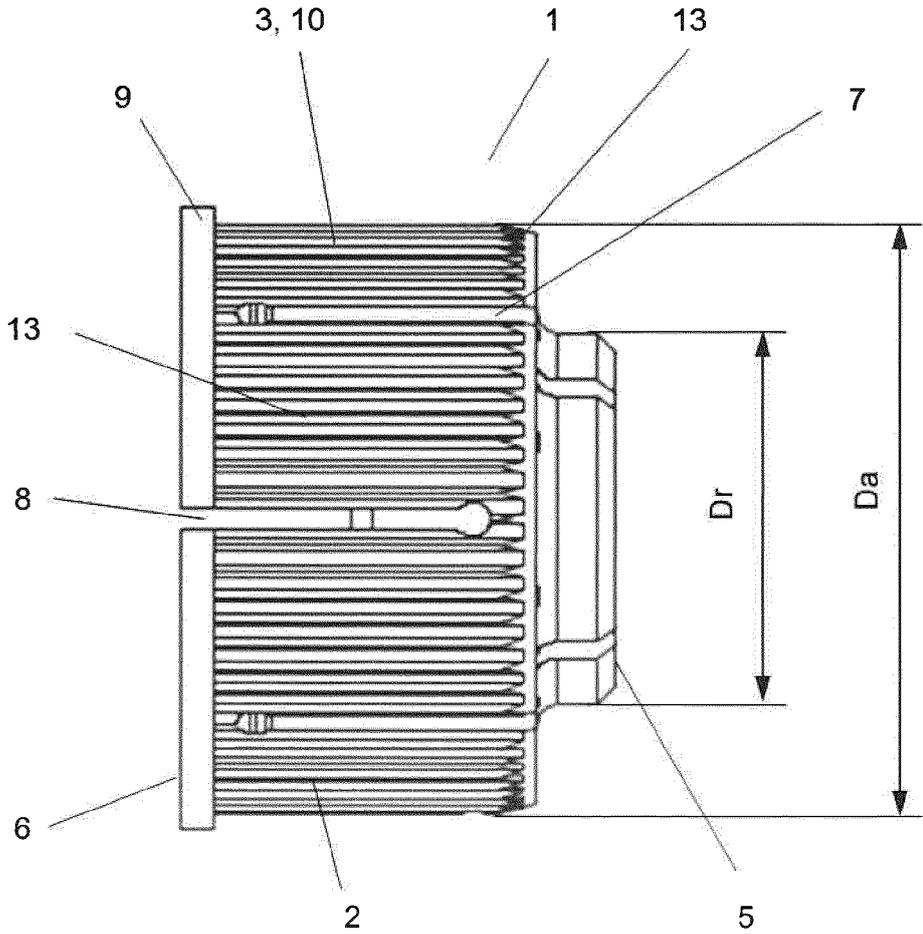
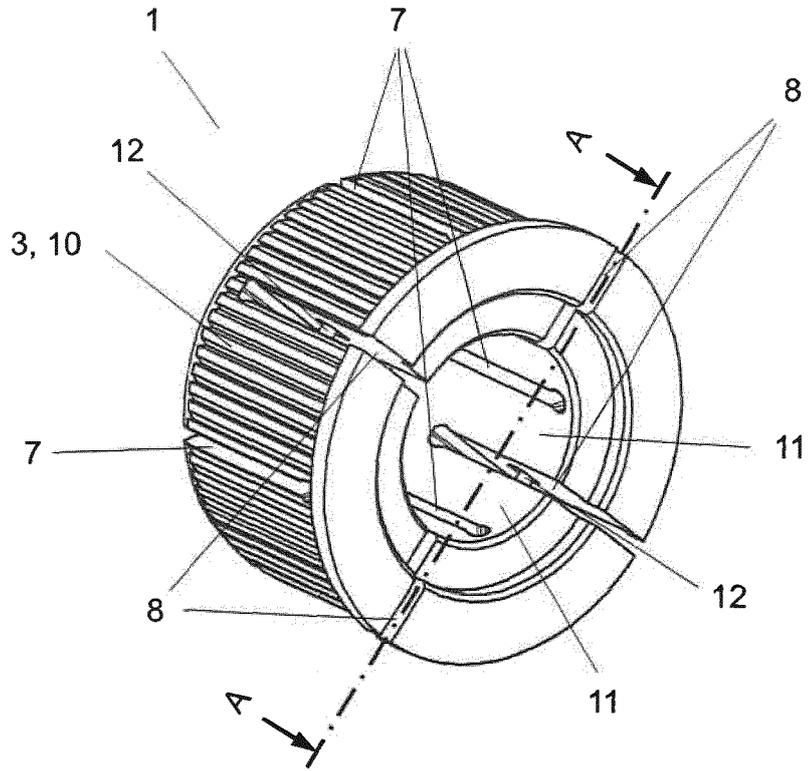
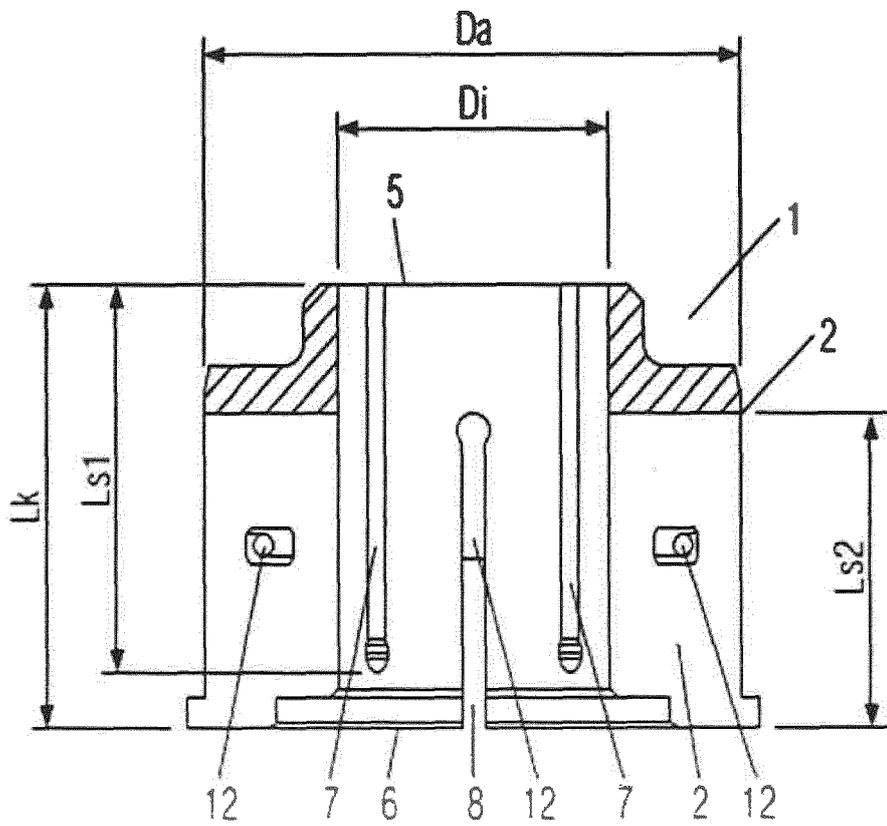


Fig. 8



A - A

Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 24 18 9249

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.92 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 3 780451 B2 (FUJI MACHINERY CO) 31. Mai 2006 (2006-05-31)  * Absätze [0008] - [0011], [0014]; Abbildungen *	1,3-7, 10,11, 13-15	INV. B65H75/18 B65H16/06 B65H18/02 B65H75/24
X	US 6 123 285 A (BORDER JERRY K [US] ET AL) 26. September 2000 (2000-09-26) * Spalte 2, Zeilen 6-16; Abbildungen *	1,3,4,7	
X	WO 02/40271 A2 (XYRON INC [US]) 23. Mai 2002 (2002-05-23) * Absatz [0086]; Abbildungen 15, 18 *	1,9	
X	US 5 133 566 A (BAKER DOUGLAS F [US]) 28. Juli 1992 (1992-07-28) * Spalte 6, Zeile 48 - Spalte 7, Zeile 31; Abbildungen 7-9 *	1-4,7,8, 10	
X	US 2 469 873 A (ERNEST FREDERICK I) 10. Mai 1949 (1949-05-10) * Spalte 3, Zeilen 10-34; Abbildungen 1, 4 *	1,2,7,8, 10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  B65H
A	DE 26 14 027 A1 (OELLERS ERWIN) 6. Oktober 1977 (1977-10-06) * das ganze Dokument *	12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>30. Oktober 2024</b>	Prüfer <b>Lemmen, René</b>
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 24 18 9249

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

30-10-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 3780451 B2	31-05-2006	JP 3780451 B2	31-05-2006
		JP 2003012200 A	15-01-2003
-----			
US 6123285 A	26-09-2000	KEINE	
-----			
WO 0240271 A2	23-05-2002	AT E321659 T1	15-04-2006
		AT E420763 T1	15-01-2009
		AU 1979002 A	27-05-2002
		AU 2002219790 B2	25-05-2006
		AU 2006202004 A1	01-06-2006
		AU 2006202006 A1	01-06-2006
		BR 0115325 A	06-07-2004
		CN 1501862 A	02-06-2004
		CN 1895886 A	17-01-2007
		CN 1895887 A	17-01-2007
		CN 1895888 A	17-01-2007
		CN 1895889 A	17-01-2007
		DE 60118438 T2	16-11-2006
		DE 60132838 T2	12-02-2009
		DK 1690674 T3	06-04-2009
		EP 1339548 A2	03-09-2003
		EP 1690674 A2	16-08-2006
		EP 1690680 A1	16-08-2006
		EP 1690681 A1	16-08-2006
		EP 1690682 A1	16-08-2006
		EP 1690683 A1	16-08-2006
		EP 1690684 A1	16-08-2006
		ES 2322368 T3	19-06-2009
		JP 2004524988 A	19-08-2004
		PL 364519 A1	13-12-2004
		US 2002059980 A1	23-05-2002
		US 2004045677 A1	11-03-2004
		US 2004045678 A1	11-03-2004
		US 2004050488 A1	18-03-2004
		US 2004050500 A1	18-03-2004
		US 2004050501 A1	18-03-2004
		US 2005098267 A1	12-05-2005
		WO 0240271 A2	23-05-2002
-----			
US 5133566 A	28-07-1992	KEINE	
-----			
US 2469873 A	10-05-1949	KEINE	
-----			
DE 2614027 A1	06-10-1977	KEINE	
-----			

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 2758657 C2 [0010]
- DE 102007024768 B4 [0011]