

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 439/2012
(22) Anmeldetag: 12.04.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2014

(51) Int. Cl.: **F16J 10/02** (2006.01)
F15B 15/14 (2006.01)
B21C 37/15 (2006.01)
F16L 9/16 (2006.01)

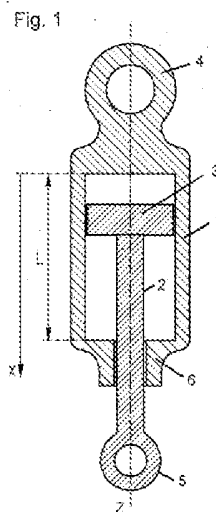
(56) Entgegenhaltungen:
WO 199323675 A1
DE 102004008523 A1
US 3131725 A
US 2982457 A

(73) Patentinhaber:
NEUSON HYDROTEC GMBH
4030 LINZ (AT)

(74) Vertreter:
KLIMENT & HENHAPEL PATENTANWÄLTE
OG
WIEN

(54) Kolben-Zylindereinheit

(57) Kolben-Zylindereinheit für Verstellelemente mit einem, innerhalb eines Zylindermantels (1) entlang der Zylinderachse (Z) geführten Kolben (3), bei der erfindungsgemäß vorgeschlagen wird, dass der Zylindermantel (1) zumindest abschnittsweise aus einem wickelbaren, flächigen oder folienförmigen Werkstoff gefertigt ist, der beginnend in einem radialen Abstand um die Zylinderachse (Z) gewickelt ist. Mithilfe der Erfindung wird somit eine Kolben-Zylindereinheit insbesondere für Leichtbauzylinder bereitgestellt, die im Vergleich zu herkömmlichen Kolben-Zylindereinheiten bei vergleichbarer Druck- und Zugbeständigkeit über ein kleineres Gewicht verfügt, da sie je nach Belastungsfall präzise unter geringstmöglichem Materialeinsatz gefertigt werden kann. Die erfindungsgemäßen Kolben-Zylindereinheiten bieten dabei Kostenvorteile in der Herstellung, sowie Flexibilität hinsichtlich geänderter Ausführungsformen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolben-Zylindereinheit für Verstellelemente mit einem, innerhalb eines Zylindermantels entlang der Zylinderachse geführten Kolben, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Kolben-Zylindereinheiten für Verstellelemente finden vielfältige Anwendungen, etwa im Möbel- oder Automobilbau oder anderen industriellen Anwendungen, und bestehen im Wesentlichen aus einem Zylinder mit einem Zylindermantel, einer Kolbenstange mit Kolben, sowie geeigneten Anschlüssen. Sie dienen in Form von Pneumatikzylinder, Hydraulikzylinder oder Gasdruckfedern als Antriebs- oder Dämpfungselemente linearer Bewegungen. Bei der Fertigung der druck- und zugbelasteten Teile wie dem Zylinder oder der Kolbenstange werden in der Regel metallische Werkstoffe verwendet. In herkömmlicher Weise werden dabei anhand erwarteter axialer und radialer Belastungen des Zylinders metallische Rohre geeigneter Wandstärke herangezogen. Da die axialen und tangentialen Spannungen im Zylinderrohr entlang der axialen Erstreckung des Zylinders im Belastungsfall variieren, erfolgt die Auslegung des gesamten Zylinders anhand der zu erwartenden Spitzenspannungen.

[0003] In der Praxis folgt aus dieser Vorgangsweise in der Regel eine Überdimensionierung des Zylinders hinsichtlich seiner Wandstärke, da eine präzise Fertigung des Zylinderrohres etwa über spanende Verfahren für eine bestimmte Auslegung einer Kolben-Zylindereinheit zwar möglich wäre, aber mit erhöhtem Aufwand und Kosten verbunden ist. Aus der Überdimensionierung des Zylinders folgt jedoch ein erhöhtes Gesamtgewicht der Kolben-Zylindereinheit, die insbesondere bei Leichtbauzylinder nachteilig ist. In vielen Anwendungen spielt das Gesamtgewicht der Kolben-Zylindereinheiten eine große Rolle, wobei eine Reduktion des Gesamtgewichts mit Vorteilen in der Herstellung und Verwendung verbunden ist, etwa hinsichtlich Materialersparnis in der Fertigung, oder hinsichtlich einer Energieersparnis bei Anwendungen etwa im Automobilbereich. Des Weiteren sind Zylinder mit einem, von der Kreisform abweichenden Querschnitt nur unter erhöhtem Aufwand zu fertigen.

[0004] In der DE 102004008523 wird eine Kolben-Zylindereinheit beschrieben, deren Zylindermantel aus zwei konzentrisch angeordneten Rohren gebildet wird, zwischen denen ein Kern aus einem faserverstärkten Kunststoff angeordnet ist. Die WO 1993/23675 beschreibt eine Kolben-Zylindereinheit, bei der der Zylindermantel in hoch belasteten Bereichen mit einer harz-impregnierten Kohlefaser umwickelt ist. Die Druckschriften US 3,131,725 und US 2,982,457 beschreiben den Einsatz wickelbarer Werkstoffe in unterschiedlichen Anwendungsgebieten.

[0005] Es ist daher das Ziel der Erfindung eine Kolben-Zylindereinheit insbesondere für Leichtbauzylinder bereitzustellen, die im Vergleich zu herkömmlichen Kolben-Zylindereinheiten bei vergleichbarer Druck- und Zugbeständigkeit über ein kleineres Gewicht verfügen. Die erfindungsgemäßen Kolben-Zylindereinheiten sollen dabei Flexibilität hinsichtlich geänderter Ausführungsformen, sowie Kostenvorteile in der Fertigung bieten.

[0006] Diese Ziele werden durch die Merkmale von Anspruch 1 erreicht. Anspruch 1 bezieht sich auf eine Kolben-Zylindereinheit für Verstellelemente mit einem, innerhalb eines Zylindermantels entlang der Zylinderachse geführten Kolben, bei der erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass der Zylindermantel zumindest abschnittsweise aus einem einzigen wickelbaren, flächigen oder folienförmigen Werkstoff gefertigt ist, der beginnend in einem radialen Abstand um die Zylinderachse gewickelt ist, wobei der Zylindermantel eine sich aufgrund der Wicklung einstellende, entlang der axialen Erstreckung variierende Wandstärke aufweist. Das Ausgangsprodukt besteht somit nicht aus einem rohrförmigen Werkstück, das für die Auslegung des Zylinders herangezogen wird, sondern aus einem wickelbaren, flächigen oder folienförmigen Werkstoff. Flächige Werkstoffe sind in der Regel leichter zu bearbeiten als rohrförmige Werkstücke und können materialsparend zugeschnitten werden. Im Zuge der Wicklung des flächigen oder folienförmigen Werkstoffes zu einem Zylindermantel kann die Wandstärke des Zylindermantels durch die Anzahl der Wicklungen und die Dicke des flächigen oder folienförmigen Werkstoffes bestimmt werden. Es ist auch unmittelbar ersichtlich, dass unterschiedliche Abmessungen des

Zylindermantels hinsichtlich Länge, sowie seinem inneren und äußeren Durchmesser, leicht herstellbar sind, da lediglich der Zuschnitt des flächigen oder folienförmigen Werkstoffes entsprechend zu erfolgen hat. Daher können auch unterschiedliche Wandstärken sehr genau gefertigt werden, und Überdimensionierungen vermieden werden. Daraus resultiert auch eine entsprechende Gewichtsreduktion.

[0007] Je nach Dicke des flächigen Werkstoffes und Ausführung der Wicklung kann es bei der ersten Überdeckung, also beginnend von einem radialen Abstand um die Zylinderachse nach Vollendung der ersten Wicklung, wenn die zweite Wicklungsschicht begonnen wird, zu einer Stufenbildung entlang der inneren Abschlusskante kommen. Diese Stufenbildung könnte den dichten Kontakt zwischen Kolben und innerer Zylinderfläche beeinträchtigen. Daher kann der Endbereich des flächigen Werkstoffes auch abgeschrägt ausgeführt sein, also mit einer, in Richtung der inneren Abschlusskante kontinuierlich abnehmenden Dicke. Alternativ könnte aber auch vorgesehen sein, die stufenförmige Abschlusskante des flächigen Werkstoffes mit einem Füllstoff so aufzufüllen, dass ein, an die Abschlusskante anschließender Füllstoffbereich kontinuierlich abnehmender Dicke verwirklicht wird. Eine einfache Lösung zur Vermeidung einer Stufenbildung, sowie allfälliger Schwierigkeiten durch ein Ablösen oder Aufbiegen der inneren Abschlusskante besteht jedoch auch darin, den wickelbaren, flächigen Werkstoff auf einem Innenrohr aufzuwickeln. Die Wandstärke des Innenrohres kann dabei sehr gering gehalten werden, da es im Wesentlichen nur der Abdichtung des Zylinders gegenüber dem Kolben und als Träger der ersten Wicklung dient, nicht jedoch der Aufnahme von Druck- und Zugbelastungen.

[0008] Wie bereits erwähnt wurde, variieren die axialen und tangentialen Spannungen im Zylinderrohr entlang der axialen Erstreckung des Zylinders im Belastungsfall. In herkömmlicher Weise wird der Zylinder daher mit konstanter Wandstärke auf die zu erwartenden Spitzenspannungen ausgelegt, sodass der Zylinder in Bereichen niedriger Spannungen in der Regel überdimensioniert ist. Eine Optimierung des Materialeinsatzes wäre möglich, wenn der Zylinder mit entsprechend variierenden Wandstärken gefertigt werden könnte. Daher wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante vorgeschlagen, dass der wickelbare, flächige oder folienförmige Werkstoff in seiner ebenen Abwicklung einen Zuschnitt aufweist, dessen Umfangslinie von einer inneren Abschlusskante unterschiedliche Entfernungen aufweist. Wird der Zylindermantel in eine Ebene abgewickelt, so wird die innere Abschlusskante zuletzt abgewickelt. Die Entfernung der Umfangslinie von dieser inneren Abschlusskante bezieht sich dabei auf den jeweiligen Abstand in Wicklungsrichtung, also jene Richtung in der Abwicklungsebene, die normal auf die, in die Abwicklungsebene projizierte Wicklungsachse steht. Somit stellt sich nach der Wicklung ein Zylindermantel mit einem, entlang der axialen Erstreckung variierenden Durchmesser ein. Falls die Umfangslinie zur inneren Abschlusskante einen geringeren Abstand aufweist, wird sich ein geringerer Durchmesser des Zylindermantels ergeben, als in jenen Bereichen, in denen die Umfangslinie einen größeren Abstand zur inneren Abschlusskante aufweist. Bei kontinuierlich variierendem Verlauf der Umfangslinie stellt sich ein kontinuierlich variierender Durchmesser des Zylindermantels ein. Daher kann in Bereichen geringerer Spannungen im Zylindermantel die Wandstärke etwas geringer gewählt werden, als in Bereichen höherer Spannungen.

[0009] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der äußerste Umfang des Zylindermantels eine, von der Kreisform abweichende geometrische Form aufweist, also beispielsweise ellipsenförmig ausgeführt ist. Bei einer erfindungsgemäßen Kolben-Zylindereinheit ist es fertigungstechnisch vergleichsweise einfach, von der Kreisform abweichende Querschnitte für den Zylindermantel vorzusehen. Von der Kreisform abweichende Querschnitte für den Zylindermantel erscheinen insbesondere bei Anwendungen vorteilhaft, in denen die Kolben-Zylindereinheit einen nachteiligen Strömungswiderstand darstellt, etwa bei großen Hydraulikzylindern, die frei auf Fahrzeugen angeordnet sind und während der Fahrt des Fahrzeuges der Luftströmung ausgesetzt sind. Ein beispielsweise ellipsenförmiger Querschnitt etwa bietet in diesen Fällen bei geeigneter Ausrichtung einen geringeren Strömungswiderstand und verringert somit die Treibstoffkosten. Des Weiteren wäre es auch denkbar, für den Zylindermantel einen polygonalen, beispielsweise quadratischen, Querschnitt vorzusehen, um einen verdrehsicheren Einbau zu ermöglichen.

[0010] Die Erfindung wird in weiterer Folge anhand eines Ausführungsbeispiels mithilfe der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen hierbei die

- [0011]** Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Kolben-Zylindereinheit,
- [0012]** Fig. 2 eine Darstellung eines Beispiels einer ebenen Abwicklung des Zylindermantels gemäß der Erfindung,
- [0013]** Fig. 3 eine schematische Darstellung eines möglichen Spannungs- und Wandstärkenverlaufes entlang der axialen Erstreckung des Zylindermantels, und die
- [0014]** Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des Übergangsbereiches zwischen dem Zylindermantel und dem Zylinderboden.

[0015] Zunächst wird auf die Fig. 1 Bezug genommen, die eine schematische Darstellung einer Kolben-Zylindereinheit mit einem Zylindermantel 1, einer Kolbenstange 2, sowie einem Kolben 3 zeigt. Die Bodenbefestigung 4 am Zylinderboden des Zylinders, sowie das Anschlusselement 5 für das Verstellelement sind lediglich schematisch dargestellt. Die Kolbenstange 2 ist in einer Führungsbuchse im Zylinderkopf 6 des Zylinders geführt. Die Anschlüsse für die Steuerung der Kolben-Zylindereinheit entsprechen herkömmlichen Ausführungen und sind daher in der Fig. 1 nicht dargestellt. Bei der gezeigten Kolben-Zylindereinheit handelt es sich etwa um einen Pneumatikzylinder, einen Hydraulikzylinder oder eine Gasdruckfeder, die als Antriebs- oder Dämpfungselemente linearer Bewegungen von Verstellelementen (in der Fig. 1 nicht dargestellt) dienen. Der Zylindermantel 1 weist eine Gesamtlänge L entlang seiner axialen Erstreckung x auf.

[0016] Wie bereits erwähnt wurde, werden die axialen und -tangentialen Spannungen im Zylindermantel entlang seiner axialen Erstreckung im Belastungsfall variieren. Um eine Auslegung des gesamten Zylinders anhand der zu erwartenden Spitzenspannungen zu vermeiden, kann ein erfindungsgemäßer Zylindermantel 1 nun so gefertigt werden, dass die Wandstärke des Zylindermantels 1 an die lokalen Belastungen angepasst wird. Hierzu werden zunächst mithilfe der Kesselformel, oder anhand mathematischer Simulationen, etwa mithilfe der Finite-Elemente-Methode, die erwarteten axialen und tangentialen Spannungen im Belastungsfall errechnet. Die bei druckbelasteten, rotationssymmetrischen Körpern stets größeren Tangentialspannungen σ variieren dabei in der Regel entlang der axialen Erstreckung x . Ein möglicher Verlauf der erwarteten Tangentialspannungen σ ist in der Fig. 3 dargestellt und weist drei Maxima auf, die sich im oberen und unteren Bereich des Zylindermantels, sowie in seinem mittleren Abschnitt einstellen. Anhand der bekannten Zug- und Druckfestigkeit des Werkstoffes, der für die Herstellung des Zylindermantels 1 verwendet werden soll, kann aus dem errechneten Verlauf der Tangentialspannungen σ ein geforderter Wandstärkenverlauf d , der aufgrund des vorgegebenen Innendurchmessers des Zylinders einem geforderten Außendurchmesser D des Zylindermantels 1 entspricht, abgeleitet werden. Der Verlauf des Außendurchmessers D entlang der axialen Erstreckung x wird dabei dem Verlauf der Tangentialspannungen σ folgen, und in den Bereichen höherer Tangentialspannungen σ entsprechend größer gewählt werden (siehe Fig. 3).

[0017] Aus dem geforderten Verlauf des Außendurchmessers D des Zylindermantels kann in weiterer Folge ausgehend von einem bekannten Innendurchmesser des Kolbenraumes des Zylinders eine ebene Abwicklung 7 des Zylindermantels 1 bestimmt werden. Die ebene Abwicklung 7 weist eine innere Abschlusskante 8 auf, die bei einer Abwicklung des Zylindermantel 1 in eine Ebene zuletzt abgewickelt wird. Diese innere Abschlusskante 8 bildet somit zumindest abschnittsweise die, dem Kolbenraum zugewandte Abschlusskante des gewickelten Zylindermantels 1. Die ebene Abwicklung 7 weist ferner eine Umfangslinie 9 auf, die von der inneren Abschlusskante 8 unterschiedliche Entfernungen aufweist. Die Entfernung der Umfangslinie 9 von der inneren Abschlusskante 8 bezieht sich dabei auf den jeweiligen Abstand in Wicklungsrichtung R , also jene Richtung in der Abwicklungsebene, die normal auf die, in die Abwicklungsebene projizierte Wicklungsachse steht. Die Wicklungsachse entspricht hierbei der Zylinderachse Z . Falls die innere Abschlusskante 8 parallel zur Zylinderachse Z verläuft, handelt es

sich bei der inneren Abschlusskante 8 um eine axiale Abschlusskante. Die Abschlusskante 8 könnte in der Abwicklungsebene aber auch schräg zur Zylinderachse Z oder auch bogenförmig verlaufen, sodass sie sich im gewickelten Zustand des Zylindermantels 1 um die Zylinderachse Z windet. Eine solche Ausführung verbessert die Kolbenführung innerhalb des Zylindermantels 1 und minimiert dadurch den Verschleiß. In der Fig. 2 ist eine mögliche, ebene Abwicklung 7 für einen Zylindermantel 1 schematisch dargestellt, die den geforderten Verlauf des Außendurchmessers D gemäß der Fig. 2 erfüllt.

[0018] Diese ebene Abwicklung 7 stellt in weiterer Folge den erforderlichen Zuschnitt eines wickelbaren, flächigen Werkstoffes dar. Für die erfindungsgemäße Verwendung als wickelbarer, flächiger Werkstoff sind etwa Materialien wie Aluminium, Stahlblech, Edelstahl, Papier oder auch Kunststoffe denkbar. Unter einem flächigen Werkstoff wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch ein folienförmiger Werkstoff verstanden, sodass auch die Verwendung von Kunststofffolien denkbar ist. Der Zuschnitt eines flächigen oder folienförmigen Werkstoffes ist dabei in fertigungstechnischer Hinsicht unabhängig von Form und Verlauf der Umfangslinie 9 etwa mithilfe von Laserschneidverfahren und dergleichen einfach und rasch zu bewerkstelligen.

[0019] Nach erfolgtem Zuschnitt des flächigen oder folienförmigen Werkstoffes anhand der ebenen Abwicklung 7 kann die Wicklung zu einem Zylindermantel 1 beginnen. Wie bereits erwähnt wurde, kann der flächige oder folienförmige Werkstoff hierfür beginnend mit der inneren Abschlusskante 8 etwa auf einem Innenrohr aus Stahlblech als Träger aufgewickelt werden, das in weiterer Folge verbleibt, oder entfernt wird. Die Wicklung selbst kann von einem Fügeverfahren begleitet werden, etwa indem ein Klebstoff während des Wicklungsvorganges auf den Werkstoff aufgetragen wird, oder ein axialer Schweiß- oder Lötvorgang zwischen zwei benachbarten Wicklungsschichten erfolgt. Aufgrund des variierenden Abstandes der Umfangslinie 9 von der inneren Abschlusskante 8 stellt sich nach der Wicklung ein Zylindermantel 1 mit einem, entlang der axialen Erstreckung x variierenden Außendurchmesser D ein. Weist die Umfangslinie 9 zur inneren Abschlusskante 8 einen geringeren Abstand auf, wird sich ein geringerer Außendurchmesser D des Zylindermantels 1 ergeben, als in jenen Bereichen, in denen die Umfangslinie 9 einen größeren Abstand zur inneren Abschlusskante 8 aufweist. Bei kontinuierlich variierendem Verlauf der Umfangslinie 9 stellt sich ein kontinuierlich variierender Außendurchmesser D des Zylindermantels 1 ein. Daher kann in Bereichen geringerer Tangentialspannungen σ im Zylindermantel 1 der Außendurchmesser D etwas geringer gewählt werden, als in Bereichen höherer Tangentialspannungen σ .

[0020] Es wäre an sich denkbar, den gesamten Zylinder aus einer ebenen Abwicklung 7 zu fertigen, also nicht nur den Zylindermantel 1, sondern auch den Zylinderkopf 6 und den Zylinderboden. Ein solcher, einteiliger Zylinder würde über besonders gute Zug- und Druckfestigkeiten verfügen. Es ist jedoch auch möglich, lediglich den Zylindermantel 1 erfindungsgemäß aus einem wickelbaren, flächigen oder folienförmigen Werkstoff zu fertigen, und den Zylinderkopf 6 und den Zylinderboden anschließend über Fügeverfahren zu befestigen. Diese Vorgangsweise bietet den Vorteil, für den Zylinderkopf 6 und den Zylinderboden jeweils geeignete Werkstoffe verwenden zu können, die sich vom wickelbaren, flächigen oder folienförmigen Werkstoff für den Zylindermantel 1 unterscheiden, oder jeweils einfachere und kostengünstigere Fertigungsverfahren anwenden zu können. Der Zylinderkopf 6 und der Zylinderboden können etwa in herkömmlicher Weise als Drehteil gefertigt werden, oder mithilfe von kostengünstigen und raschen Spritz- oder Druckgussverfahren. Aber auch spezielle Spritzgussverfahren wie das Pulverspritzgießen („PIM“; Powder Injection Molding) sind denkbar, bei denen ein mit einem Binder versehenes Metall- („MIM“; Metal Injection Molding) oder Keramikpulver („CIM“; Ceramic Injection Molding) in einem Spritzgussprozess verarbeitet wird, wobei der Binder anschließend entfernt wird. Hierdurch ist es möglich, komplex geformte Teile in größeren Stückzahlen mit sehr geringen Toleranzen herzustellen.

[0021] Zur Befestigung des Zylinderkopfes 6 und des Zylinderbodens am gewickelten Zylindermantel 1 werden neben Schweiß- oder Lötverfahren insbesondere Klebeverfahren als Fügeverfahren vorgeschlagen. Die Vorteile einer Klebverbindung bestehen darin, dass eine gleichmäßige Spannungsverteilung und Kraftübertragung über die gesamte Klebfläche erreicht wer-

den kann, die sowohl bei statischer als auch dynamischer Belastung wirksam ist. Des Weiteren dient der Klebstoff auch gleichzeitig als Dichtstoff für Gase und Flüssigkeiten innerhalb des Kolbenraumes. Schließlich können auch unterschiedliche Werkstoffe verbunden werden, die etwa einem thermischen Fügeverfahren nicht zugänglich sind.

[0022] Zur Herstellung einer Klebeverbindung zwischen einem erfindungsgemäß gewickelten Zylindermantel 1 und etwa dem Zylinderkopf 6 wird insbesondere eine schräge Klebefläche 10 vorgeschlagen. Hierzu wird auf die Fig. 4 verwiesen, die eine vergrößerte Darstellung einer Schnittansicht des Übergangsbereiches zwischen dem Zylindermantel 1 und dem Zylinderkopf 6 zeigt. Der Fig. 4 kann der geschichtete Aufbau des Zylindermantels 1 entnommen werden, der sich aus der Wicklung des flächigen oder folienförmigen Werkstoffes ergibt. Dabei kann der Zuschnitt der ebenen Abwicklung 7 so gewählt werden, dass sich nach der Wicklung des Zylindermantels 1 ein stufenförmiger Endbereich einstellt, wie er in der Fig. 4 schematisch dargestellt ist. Der Zylinderkopf 6 ist etwa als einteiliger Drehteil gefertigt. Zwischen dem stufenförmigen Endbereich des Zylindermantels 1 und dem Zylinderkopf 6 ist ein Klebstoff eingebracht, der den Zylindermantel 1 fest mit dem Zylinderkopf 6 verbindet, wobei für die Klebeverbindung eine, relativ zur Zylinderachse Z schräge Klebefläche 10 vorgesehen ist. Es wurde nämlich festgestellt, dass die Klebkraft einer Klebeverbindung bei Scherbelastung höher ist, als bei Belastungen normal zur Klebefläche 10. Bei Ausführung einer, relativ zur Zylinderachse Z schrägen Klebefläche 10 wird dieser Effekt ausgenutzt, da die, in der Regel parallel zur Zylinderachse wirkenden Zug- und Druckkräfte durch die schräge Geometrie der Klebeverbindung zum Teil in Scherkräfte umgesetzt werden. Insbesondere bei einer stufenförmigen Ausführung des Verbindungsbereiches des Zylindermantels 1, die im Rahmen einer erfindungsgemäßen Wicklung besonders einfach herzustellen ist, stellt sich bei schräger Ausführung der Klebeflächen 10 eine gute Klebewirkung ein.

[0023] Mithilfe der Erfindung wird somit eine Kolben-Zylindereinheit insbesondere für Leichtbauzylinder bereitgestellt, die im Vergleich zu herkömmlichen Kolben-Zylindereinheiten bei vergleichbarer Druck- und Zugbeständigkeit über ein kleineres Gewicht verfügt, da sie je nach Belastungsfall präzise unter geringstmöglichem Materialeinsatz gefertigt werden kann. Die erfindungsgemäßen Kolben-Zylindereinheiten bieten dabei Kostenvorteile in der Herstellung, sowie Flexibilität hinsichtlich geänderter Ausführungsformen.

Patentansprüche

1. Kolben-Zylindereinheit für Verstellelemente mit einem, innerhalb eines Zylindermantels (1) entlang der Zylinderachse (Z) geführten Kolben (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylindermantel (1) zumindest abschnittsweise aus einem einzigen wickelbaren, flächigen oder folienförmigen Werkstoff gefertigt ist, der beginnend in einem radialen Abstand um die Zylinderachse (Z) gewickelt ist, wobei der Zylindermantel (1) eine sich aufgrund der Wicklung einstellende, entlang der axialen Erstreckung variierenden Wandstärke aufweist.
2. Kolben-Zylindereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wickelbare, flächige oder folienförmige Werkstoff auf einem Innenrohr aufgewickelt ist.
3. Kolben-Zylindereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wickelbare, flächige oder folienförmige Werkstoff in seiner ebenen Abwicklung (7) einen Zugschnitt aufweist, dessen Umfangslinie (9) von einer inneren Abschlusskante (8) unterschiedliche Entfernungen aufweist.
4. Kolben-Zylindereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äußerste Umfang des Zylindermantels (1) eine, von der Kreisform abweichende geometrische Form aufweist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

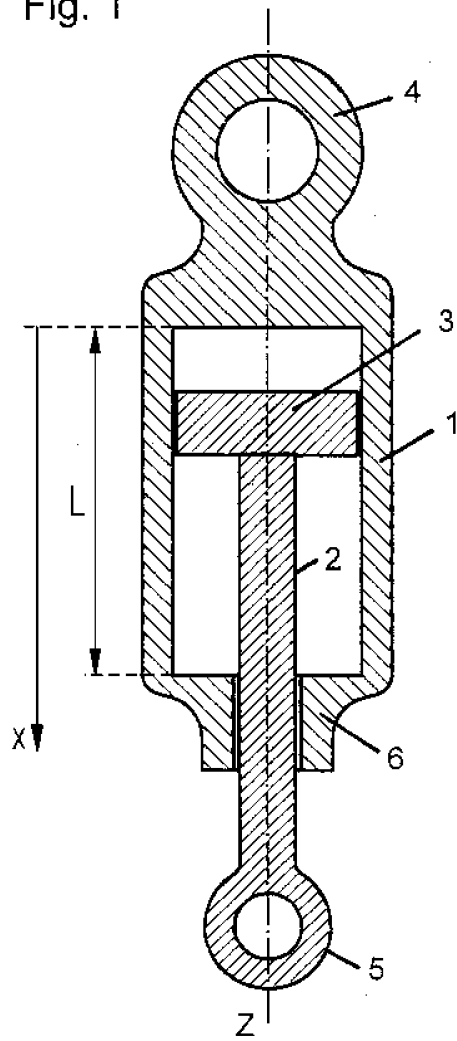


Fig. 2

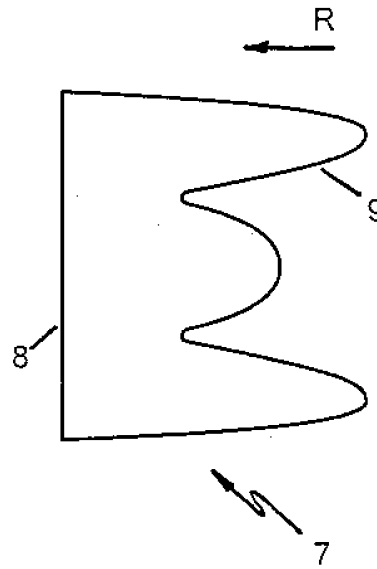


Fig. 3

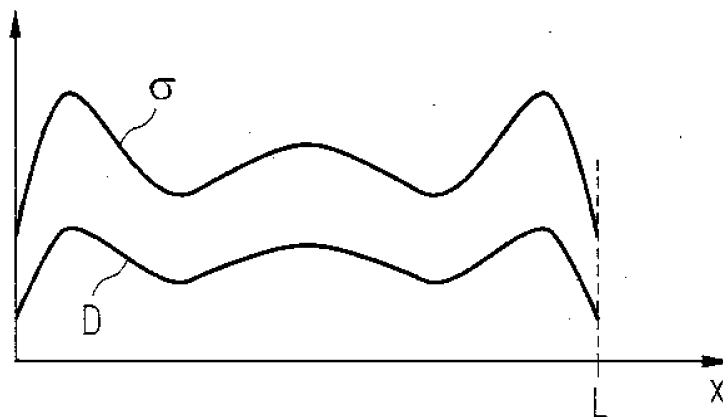


Fig. 4

