



(10) **DE 10 2019 117 640 A1** 2021.01.07

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 117 640.9**

(22) Anmeldetag: **01.07.2019**

(43) Offenlegungstag: **07.01.2021**

(51) Int Cl.: **F16L 11/15 (2006.01)**

F16L 33/02 (2006.01)

F16L 11/11 (2006.01)

(71) Anmelder:
MANN+HUMMEL GmbH, 71636 Ludwigsburg, DE

(72) Erfinder:
Sinkemat, Stefan, 38667 Bad Harzburg, DE;
Welpel, Roland, 38667 Bad Harzburg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

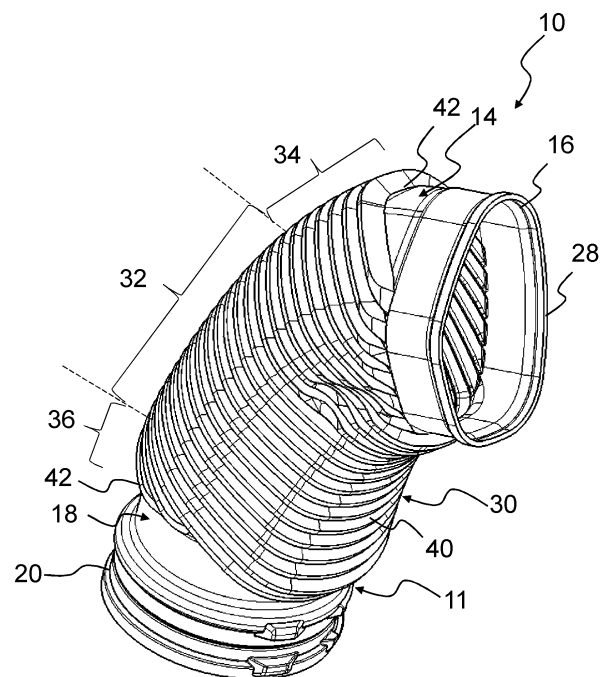
DE	10 2014 225 779	A1
DE	601 31 057	T2
US	2016 / 0 177 889	A1
US	2 012 766	A
WO	99/ 22 171	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Rohrbauteil**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Rohrbauteil (10), umfassend ein Rohr (11) zwischen zwei Endbereichen (14, 18), welches ein Faltenpaket (30) umfasst. Das Faltenpaket (30) weist wenigstens einen ersten Faltenbereich (32) auf, der auf einem äußeren Umfang (24) des Rohrs (11) umlaufende erste Falten (40) aufweist. Erfindungsgemäß weist das Faltenpaket (30) wenigstens einen zweiten Faltenbereich (34, 36) mit am äußeren Umfang (24) teilweise umlaufenden zweiten Falten (42) auf.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Rohrbauteil mit einem Rohr zwischen zwei Endbereichen, welches ein Faltenpaket umfasst.

Stand der Technik

[0002] Die US 2016177889 A1 beschreibt eine Ansaugluftfilterleitung einer Saugrohranlage. Die Luftführungsleitung umfasst einen Faltenbalgteil und einen flexiblen Teil mit geringer Steifigkeit. Der flexible Teil ist in einem Bereich zwischen dem Faltenbalgteil und einem Ende der Luftführungsleitung. Der flexible Teil ist in einen Teil der Luftführungsleitung in Umfangsrichtung eingeschlossen, und weist eine Krümmung auf, so dass eine Knicklast auf das flexible Teil bezogen auf eine Kompressionslast in axialer Richtung kleiner ist als eine Knicklast auf einen anderen Bereich außerhalb des flexiblen Teils, bezogen auf die Kompressionslast.

[0003] Die WO 99/22171 A1 beschreibt ein Rohrbauteil für ein Luftführungssystem, welches einen Faltenbalg aufweist, dessen Falten teilweise bündig mit der Oberfläche des Rohrs auslaufen. Dadurch kann das Rohrbauteil in der Ebene, in welcher die Falten bündig mit der Oberfläche des Rohrs sind, leicht gebogen werden.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Rohrbauteil zu schaffen, das eine verbesserte Flexibilität bei gleichzeitig hoher Druckstabilität aufweist.

[0005] Die vorgenannte Aufgabe wird gelöst mit einem Rohrbauteil, umfassend ein Rohr zwischen zwei Endbereichen, welches ein Faltenpaket umfasst, wobei das Faltenpaket wenigstens einen ersten Faltenbereich aufweist, der auf einem äußeren Umfang des Rohrs umlaufende erste Falten aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Faltenpaket wenigstens einen zweiten Faltenbereich mit am äußeren Umfang teilweise umlaufenden zweiten Falten aufweist.

[0006] Günstige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0007] Es wird ein Rohrbauteil vorgeschlagen, umfassend ein Rohr zwischen zwei Endbereichen, welches ein Faltenpaket umfasst. Das Faltenpaket weist wenigstens einen ersten Faltenbereich auf, der auf einem äußeren Umfang des Rohrs umlaufende erste Falten aufweist. Erfindungsgemäß weist das Faltenpaket wenigstens einen zweiten Faltenbereich mit

am äußeren Umfang teilweise umlaufenden zweiten Falten auf.

[0008] Das erfindungsgemäße Rohrbauteil ist besonders für medienführende Systeme geeignet, insbesondere Rohrluftleitungssysteme, Reinluftleitungssysteme und dergleichen. Das Rohrbauteil kann gerade oder gebogen ausgeführt sein.

[0009] Auf Grund beengter Bauraumrandbedingungen, welche eine hohe Flexibilität in der Leitungsführung erforderlich machen, sowie zum Ausgleich von Einbautoleranzen, aber auch um Vibrationen zu dämpfen, werden üblicherweise Rohrbauteile, wie gerade zylindrische Elemente oder auch Bogenstücke, mit Faltenbälgen eingesetzt. So kann eine mechanische Entkopplung zweier Bauteile erfolgen, die über das Rohrbauteil verbunden sind. Dabei verlaufen die Falten der Faltenbälge meist senkrecht zu einer Mittellinie des Rohrbauteils, welche insbesondere einen gekrümmten Verlauf aufweisen kann, wobei die Mittellinie in Längserstreckung durch das Innere des Rohrbauteils führt und einen möglichst weiten Abstand von den Außenwänden des Bauteils einhält. Die Mittellinie entspricht in einem zylindrischen Rohrbauteil der geraden Mittelachse des Rohrbauteils. In einem Rohrbauteil kann die Mittellinie gekrümmt, gerade oder in sich verwunden sein, so dass das Rohrbauteil gekrümmt, gerade oder in sich verwunden ausgebildet ist, insbesondere im nicht verbauten, entspannten Zustand, wobei extern weder Zug noch Druck noch Torsion auf das Bauteil einwirken.

[0010] In einem zylindrischen Rohrbauteil verlaufen die Falten eines Faltenpakets üblicherweise rotationssymmetrisch und bilden einen Winkel von 90° zu der Mittelachse des zylindrischen Bereichs.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Rohrbauteil können die zweiten Falten wenigstens in dem zweiten Faltenbereich, der durchaus auch zylindrisch ausgebildet sein kann, unter einem Winkel, der von 90° verschieden ist, also schräg zu der Mittellinie verlaufen. Die ersten Falten, insbesondere die Falten des ersten Faltenbereichs, können rotationssymmetrisch gestaltet sein, aber auch andere individuelle, wie beispielsweise eingedellte, Bauformen aufweisen. Die zweiten Falten, die nur teilweise auf dem äußeren Umfang des Rohrbauteils ausgebildet sind, können beispielsweise nur auf dem halben Umfang oder weniger ausgebildet sein. Dies ist insbesondere von Vorteil bei Rohrbauteilen mit einer geringen Länge, da so trotzdem der vorhandene Raum für Falten ausgenutzt werden und das Rohrbauteil trotz der geringen Länge sehr flexibel sein kann. Dadurch wird ein Entkopplungsweg des Rohrbauteils vergrößert und das Rohrbauteil ist gegenüber einem Rohrbauteil mit senkrecht zur Mittellinie angeordneten Falten flexibler in der Leitungsführung bei gleichem Werkstoff.

[0012] Hinsichtlich Flexibilität, Drucksteifigkeit, Bauumbedarf, Werkstoffauswahl, Medienbeständigkeit, Einsatztemperaturbereich ergeben sich neue Gestaltungsmöglichkeiten für flexible Rohrbauteile in medienführenden Systemen, die preiswert darstellbar sind.

[0013] Vorteilhaft können Falten spitzen der ersten und zweiten Falten äquidistant zueinander ausgebildet sein.

[0014] Als Material für das Rohrbauteil sind thermoplastische Materialien günstig. Bevorzugt sind insbesondere thermoplastische Materialien, thermoplastische Elastomere und Elastomere. Das Rohrbauteil kann vorteilhaft durch Blasformen, insbesondere durch Extrusionsblasformen hergestellt werden.

[0015] Dadurch, dass der Mantel des Rohrbauteils aus elastischem Material besteht, kann an Anschlussbereichen des Rohrbauteils eine Dichtkontur vorgesehen sein, beispielsweise zum Anbringen von Rohrschellen oder Gegenflanschen. Hierdurch können separate Dichtungen zum dichten Verbinden des Rohrbauteils mit einem Anschluss entfallen.

[0016] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils kann der zweite Faltenbereich an den ersten Faltenbereich anschließen, insbesondere unmittelbar anschließen. Auf diese Weise kann beispielsweise ein fließender Übergang von dem ersten Faltenbereich mit auf dem äußeren Umfang des Rohrbauteils voll umlaufenden Falten zu dem zweiten Faltenbereich mit nur teilweise umlaufenden zweiten Falten erfolgen. Auch kann so die Länge der teilweise umlaufenden zweiten Falten auf dem äußeren Umfang sukzessive zum Ende der Rohrbauteils hin abnehmen.

[0017] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils können die ersten und zweiten Falten in einem Ausgangszustand des Rohrs, insbesondere im entspannten Zustand des Rohrs, parallel zueinander verlaufen. Der entspannte Zustand des Rohrbauteils stellt dabei den Zustand dar, wie das Rohrbauteil aus dem Fertigungswerkzeug kommt, und demzufolge noch nicht nachträglich gebogen ist. Insbesondere sind die ersten und zweiten Falten dabei rotationsunsymmetrisch zu einer Mittellinie des Rohrs ausgebildet sind, welche von der betreffenden Falte umschlossen ist. Die Mittellinie stellt insbesondere die Mittelachse bei einem zylindrischen Abschnitt des Rohrs dar. Dabei können die Falten der ersten und zweiten Faltenbereiche durchgehend über die Länge des Rohrbauteils parallel verlaufen und so jeweils unterschiedliche Winkel zur Mittellinie aufweisen, die bei einem gekrümmten Rohrbauteil von einem Winkel von 90° durchaus signifikant abweichen können.

[0018] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils können erste und/oder zweite Falten, insbesondere im entspannten Zustand des Rohrs, wenigstens bereichsweise mit einem Winkel von ungleich 90° zu einem Abschnitt der Mittellinie verlaufen, den die betreffende Falte umschließt, insbesondere mit einem Winkel zwischen 5° und 85° zu einem Abschnitt der Mittellinie, den die betreffende Falte umschließt, verlaufen. Der entspannte Zustand des Rohrs ist der Zustand des Rohrs im nicht eingebauten Zustand des Rohrbauteils, wenn weder Zug noch Druck noch Torsion auf das Bauteil einwirken. Die Falten können vorteilhaft schräg unter dem Winkel zur Mittellinie verlaufen, der bei der Herstellung des Rohrbauteils durch eine entsprechende Formgebung des Fertigungswerkzeugs frei eingestellt werden kann.

[0019] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils können an beiden Seiten des ersten Faltenbereichs zweite Faltenbereiche anschließen, insbesondere unmittelbar anschließen, welche auf dem äußeren Umfang teilweise umlaufende zweite Falten aufweisen. Das Rohrbauteil kann so an beiden Enden Faltenbereiche mit nur teilweise umlaufenden zweiten Falten aufweisen, so dass die Länge des Rohres möglichst günstig mit Falten ausgenutzt werden kann, um höchstmögliche Flexibilität des Rohrbauteils aufzuweisen.

[0020] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils können Enden der teilweise umlaufenden zweiten Falten an wenigstens einen Anschlussbereich des Rohrs anschließen. Die Enden der teilweise umlaufenden zweiten Falten können so den Bauraum der Endbereiche des Rohrbauteils bis zu den Anschlussbereichen möglichst weit ausnutzen, um höchstmögliche Flexibilität des Rohrbauteils zu erreichen.

[0021] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils können die zweiten Falten den Umfang des Rohrs wenigstens bereichsweise wenigstens um 180° umgeben. Auf diese Weise kann eine hohe Flexibilität des Rohrbauteils erreicht werden. Auch kann die Abstufung der Länge der teilweise umlaufenden zweiten Falten auf dem äußeren Umfang des Rohrbauteils so möglichst günstig für eine höchstmögliche Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Bauraums des Endbereichs erfolgen.

[0022] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils können die Enden der zweiten Falten auf einer Fläche liegen, welche parallel zu einer Fläche ist, welche durch eine Öffnung des angrenzenden Anschlussbereichs definiert ist. Mit Hilfe einer solchen Ausgestaltung kann gewährleistet werden, dass die Enden der zweiten Falten denselben Abstand zu den Anschlussbereichen einhalten und

so den nötigen Freiraum für Anschlussbauteile wie Schlauchschellen oder Anschlussflansche bieten.

[0023] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils kann ein Querschnitt einer Faltenspitze als Kreisbogenabschnitt oder als Trapezabschnitt ausgebildet sein. Durch Wahl eines geeigneten Querschnitts für die Faltenspitzen kann eine möglichst günstige Bauraumausnutzung auch bei gekrümmten Faltenbälgen erreicht werden. Auch kann so ein möglichst großer freier Innenbereich des Rohrbauteils im Faltenbereich für eine günstige Strömung des geführten Fluids zur Verfügung gestellt werden. Trapezabschnittförmige Falten erlauben oft auch eine höhere Flexibilität des Rohrbauteils als kreisbogenabschnittsförmige Falten

[0024] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils kann das Rohr durch Blasformen, insbesondere durch Extrusionsblasformen, hergestellt sein. Derartige Herstellverfahren sind bei Kunststoffbauteilen günstig einzusetzen und gewährleisten eine möglichst freie Bauteilgestaltung. Extrusionsblasformverfahren weisen den Vorteil auf, dass keine Innenformen bei der Herstellung erforderlich sind, was das Herstellverfahren billiger gestalten lässt.

[0025] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils kann das Rohrbauteil aus einem elastischen Thermoplast hergestellt sein. Günstig einzusetzen sind beispielsweise Werkstoffe wie Polyamide (PA) oder auch Ethylen-Propylen-Dien-(Monomer)-Kautschuk (EPDM).

[0026] Gemäß einer günstigen Ausgestaltung des Rohrbauteils kann ein Querschnitt des Faltenpakets wenigstens bereichsweise kreisförmig oder rechteckförmig ausgebildet sein. Häufig benutzte Bauformen für Luftführungssysteme von Saugrohranlagen bei Brennkraftmaschinen sind kreisförmige Querschnitte von Rohrleitungen. Jedoch kann das erfindungsgemäße Rohrbauteil durchaus auch an Rohrleitungen mit rechteckförmigen Querschnitten eingesetzt werden.

Figurenliste

[0027] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0028] Es zeigen beispielhaft:

Fig. 1 eine isometrische Ansicht eines Rohrbauteils nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine isometrische Ansicht eines Rohrbauteils nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 3 eine Seitenansicht des Rohrbauteils nach **Fig. 2**; und

Fig. 4 ein Längsschnitt des Rohrbauteils nach **Fig. 2**.

Ausführungsformen der Erfindung

[0029] In den Figuren sind gleiche oder gleichartige Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Die Figuren zeigen lediglich Beispiele und sind nicht beschränkend zu verstehen.

[0030] **Fig. 1** zeigt als Vergleich eine isometrische Ansicht eines Rohrbauteils **10** nach dem Stand der Technik. Das Rohrbauteil **10** stellt beispielsweise ein Luftführungs-Verbindungselement einer Saugrohranlage einer Brennkraftmaschine dar, welches einen Luftfilter mit der Brennkraftmaschine verbindet. Das als Faltenbalg gestaltete Rohrbauteil **10** umfasst ein Faltenpaket **30**, um engen Bauraumanforderungen und Einbautoleranzen zu genügen.

[0031] Auf Grund beengter Bauraumrandbedingungen, welche eine hohe Flexibilität in der Leitungsführung erforderlich machen, sowie zum Ausgleich von Einbautoleranzen, aber auch um Vibrationen zu dämpfen, werden üblicherweise Rohrbauteile **10**, wie gerade zylindrische Elemente oder auch Bogenstücke, mit Faltenbälgen eingesetzt. So kann eine mechanische Entkopplung zweier Bauteile erfolgen. Dabei verlaufen die Falten **40** der Faltenbälge meist senkrecht zu einer Mittellinie **22** des Rohrbauteils **10**, welche eine Mittellinie definiert, die in Längserstreckung durch das Innere des Rohrbauteils **10** führt und einen möglichst weiten Abstand von den Außenwänden des Bauteils **10** einhält. Die Mittellinie **22** entspricht in einem zylindrischen Rohrbauteil **10** der Mittelachse des Rohrbauteils **10**. In einem gekrümmten Rohrbauteil **10** kann die Mittellinie **22** gekrümmt, gerade oder in sich verwunden sein.

[0032] In einem zylindrischen Rohrbauteil **10** verlaufen die Falten **40** eines Faltenbereichs **32** üblicherweise rotationssymmetrisch und bilden einen Winkel von 90° zu der Mittelachse **22** des zylindrischen Bereichs.

[0033] Das Rohrbauteil **10** in **Fig. 1** ist in einem entspannten Ausgangszustand dargestellt, wie es beispielsweise aus einem Fertigungswerkzeug kommt und noch nicht weiter gebogen dargestellt, wie es beispielsweise für den Einbau in den Motorraum eines Kraftfahrzeugs nötig sein kann.

[0034] Das Rohrbauteil **10** nach dem Stand der Technik in **Fig. 1**, umfasst ein Rohr **11** zwischen zwei Endbereichen **14**, **18** mit dem Faltenpaket **30**. Das Faltenpaket **30** weist einen einzigen ersten Faltenbereich **32** auf, der auf einem äußeren Umfang **24** des Rohrs **11** umlaufende erste Falten **40** aufweist. Der erste Faltenbereich **32** ist auf einem zylindrischen Abschnitt des Rohrs **11** angeordnet. Die Falten **40** sind rotationsymmetrisch ausgebildet und verlaufen senkrecht zu der Mittellinie **22** des Rohrabschnitts im ersten Faltenbereich **32**. Die Mittellinie **22** ist in **Fig. 1** nur im zylindrischen Teil des Rohrs **11** als Mittelachse dargestellt, da das Faltenpaket **30** mit dem Faltenbereich **32** nur in diesem Teil ausgebildet ist.

[0035] Querschnitte der Falten Spitzen **46** sind bei dem Beispiel in **Fig. 1** mit kreisförmig ausgebildet.

[0036] Die dem ersten Faltenbereich **32** abgewandten Enden der Endbereiche **14**, **18** münden in Anschlussbereiche **16**, **20**, wobei beispielsweise der Anschlussbereich **16** mit dem Luftfilter und der Anschlussbereich **20** mit der Brennkraftmaschine verbunden sein kann.

[0037] **Fig. 2** zeigt eine isometrische Ansicht eines Rohrbauteils **10** nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, während in **Fig. 3** eine Seitenansicht des Rohrbauteils **10** und in **Fig. 4** ein Längsschnitt des Rohrbauteils **10** dargestellt ist.

[0038] Das Rohrbauteil **10** ist in einem entspannten Ausgangszustand dargestellt, wie es beispielsweise aus einem Fertigungswerkzeug kommt und noch nicht weiter gebogen dargestellt, wie es beispielsweise für den Einbau in den Motorraum eines Kraftfahrzeugs nötig sein kann.

[0039] Bei dem in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Faltenpaket **30** einen ersten Faltenbereich **32** auf, der beidseits zwischen zweiten Faltenbereichen **34**, **36** angeordnet ist. Der erste Faltenbereich **32** weist erste Falten **40** auf, die das Rohr **11** am äußeren Umfang **24** vollständig umlaufen. Der zweite Faltenbereich **34**, **36** weist zweite Falten **42** auf, die am äußeren Umfang **24** nur teilweise umlaufen. Dabei schließen die zweiten Faltenbereiche **34**, **36** an beiden Seiten des ersten Faltenbereichs **32** unmittelbar an, um so eine möglichst große Zahl von zweiten Falten **42** auf dem zur Verfügung stehenden Bauraum der Endbereiche **14**, **18** des Rohrs **11** unterzubringen.

[0040] Eine Mittellinie **22** verläuft auf Grund der gekrümmten Längserstreckung des Rohrs **11** ebenfalls stark gekrümmt.

[0041] Die ersten Falten **40** des ersten Faltenbereichs **32** und die zweiten Falten **42** verlaufen parallel zueinander. Insbesondere sind die ersten und zwei-

ten Falten **40**, **42** dabei rotationsunsymmetrisch, d. h. nicht rotationsymmetrisch zu einer Mittellinie **22** ausgebildet sind, welche die betreffende Falte **40**, **42** umschließt.

[0042] Die ersten Falten **40** und die zweiten Falten **42** verlaufen, insbesondere im entspannten Zustand des Rohrs **11**, wenigstens bereichsweise mit einem Winkel von ungleich 90° zu einem Abschnitt der Mittellinie **22**, den die betreffende Falte **40**, **42** umschließt. Insbesondere kann der Winkel wesentlich kleiner 90° zu einem Abschnitt der Mittellinie **22** verlaufen, den die betreffende Falte **40**, **42** umschließt, verlaufen. Da die ersten und zweiten Falten **40**, **42** in dem Ausgangszustand des Rohrs **11**, insbesondere im entspannten Zustand des Rohrs **11**, parallel zueinander verlaufen, verlaufen sie dabei mit sehr unterschiedlichen Winkeln, je nach Lage der Falte **40**, **42**, zu der Mittellinie **22**.

[0043] Die zweiten Falten **42** umgeben den Umfang **24** des Rohrs **11** am Übergang zum ersten Faltenbereich **32** wenigstens bereichsweise wenigstens um 180° um die Mittellinie **22**. Mit zunehmendem Abstand zu dem ersten Faltenbereich **32** nimmt der Bereich, um den die teilweise umlaufenden zweiten Falten **42** den Umfang **24** umgeben, sukzessive ab und kann deutlich kleiner als 180° sein. Wie insbesondere in dem Längsschnitt in **Fig. 4** zu erkennen ist, liegen die Enden **44** der zweiten Falten **42** auf einer Fläche **52**, welche parallel zu einer Fläche **50** ist, welche durch eine Öffnung **28** des angrenzenden Anschlussbereichs **16** definiert ist.

[0044] Bei dem in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Enden **44** der teilweise umlaufenden zweiten Falten **42** beabstandet zu den Anschlussbereichen **16**, **20** dargestellt. In einem alternativen Ausführungsbeispiel können die Falten jedoch auch unmittelbar an die Anschlussbereiche **16**, **20** des Rohrs **11** angrenzen, um eine maximale Zahl an Falten **42** auf dem zur Verfügung stehenden Bauraum unterzubringen.

[0045] Das Rohrbauteil **10** in dem dargestellten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel kann auf Grund der großen Flexibilität durch die zweiten Faltenbereiche **34**, **36** bei Einbau in eine Saugrohranlage zwischen einem Luftfilter und einer Brennkraftmaschine auf sehr günstige Weise gebogen werden, um beengte Bauraumanforderungen eines Motorraums eines Kraftfahrzeugs zu erfüllen. Gleichzeitig kann das Rohrbauteil aus genügend festem Material hergestellt sein, um auch die entsprechenden Druckanforderungen zu erfüllen. Die Flexibilität wird in diesem Fall durch die große Zahl an ersten und zweiten Falten **40**, **42** gegeben, die auf der gleichen Länge eines Rohrs **11** im Vergleich zum Stand der Technik untergebracht werden können. Das Rohrbauteil **10** kann so günstig verschiedene Biegungen einnehmen, so-

wie auch vorteilhaft auf Scherung beansprucht werden.

[0046] Der Querschnitt des Faltenpakets **30** kann, wie bei dem Ausführungsbeispiel in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** gezeigt, wenigstens bereichsweise kreisförmig ausgebildet sein. Alternativ sind jedoch auch rechteckförmige Querschnitte möglich. Das Rohr **11** kann vorteilhaft beispielsweise durch Blasformen, insbesondere durch Extrusionsblasformen, hergestellt sein und aus einem elastischen Thermoplast, wie beispielsweise PA oder EPDM, bestehen.

[0047] Der Querschnitt einer Faltenspitze **46** kann beispielsweise als Kreisbogenabschnitt, wie beim Stand der Technik in **Fig. 1** gezeigt oder als Trapezabschnitt, wie bei dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 4** zu erkennen, ausgebildet sein. Trapezabschnittförmige Falten weisen bei gleicher Höhe der Falten oft eine etwas höhere Flexibilität auf als kreisbogenabschnittförmige Falten. Auch ist die Bauraumausnutzung bei trapezabschnittförmigen Falten günstiger.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 2016177889 A1 [0002]
- WO 9922171 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Rohrbauteil (10), umfassend ein Rohr (11) zwischen zwei Endbereichen (14, 18), welches ein Faltenpaket (30) umfasst,

wobei das Faltenpaket (30) wenigstens einen ersten Faltenbereich (32) aufweist, der auf einem äußeren Umfang (24) des Rohrs (11) umlaufende erste Falten (40) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Faltenpaket (30) wenigstens einen zweiten Faltenbereich (34, 36) mit am äußeren Umfang (24) teilweise umlaufenden zweiten Falten (42) aufweist.

2. Rohrbauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Faltenbereich (34, 36) an den ersten Faltenbereich (32) anschließt, insbesondere unmittelbar anschließt.

3. Rohrbauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten Falten (40, 42) in einem Ausgangszustand des Rohrs (11), insbesondere im entspannten Zustand des Rohrs (11), parallel zueinander verlaufen, wobei die ersten und zweiten Falten (40, 42) insbesondere rotationsunsymmetrisch zu einer Mittellinie (22) ausgebildet sind, welche von der betreffenden Falte (40, 42) umschlossen ist.

4. Rohrbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass erste und/oder zweite Falten (40, 42), insbesondere im entspannten Zustand des Rohrs (11), wenigstens bereichsweise mit einem Winkel von ungleich 90° zu einem Abschnitt der Mittellinie (22) verlaufen, den die betreffende Falte (40, 42) umschließt, insbesondere mit einem Winkel zwischen 5° und 85° zu einem Abschnitt der Mittellinie (22), den die betreffende Falte (40, 42) umschließt, verlaufen.

5. Rohrbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an beiden Seiten des ersten Faltenbereichs (32) zweite Faltenbereiche (34, 36) anschließen, insbesondere unmittelbar anschließen, welche auf dem äußeren Umfang (24) teilweise umlaufende zweite Falten (42) aufweisen.

6. Rohrbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Enden (44) der teilweise umlaufenden zweiten Falten (42) an wenigstens einen Anschlussbereich (16, 20) des Rohrs (11) anschließen.

7. Rohrbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweiten Falten (42) den Umfang (24) des Rohrs (11) wenigstens bereichsweise wenigstens um 180° umgeben.

8. Rohrbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Enden (44) der zweiten Falten (42) auf einer Fläche (52) liegen, welche parallel zu einer Fläche (50) ist, welche durch eine Öffnung (26, 28) des angrenzenden Anschlussbereichs (16, 20) definiert ist.

9. Rohrbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Querschnitt einer Falten spitze (46) als Kreisbogenabschnitt oder als Trapezabschnitt ausgebildet ist.

10. Rohrbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohr (11) durch Blasformen, insbesondere durch Extrusionsblasformen, hergestellt ist.

11. Rohrbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohrbauteil aus einem elastischen Thermoplast hergestellt ist.

12. Rohrbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Querschnitt des Faltenpakets (30) wenigstens bereichsweise kreisförmig oder rechteckförmig ausgebildet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

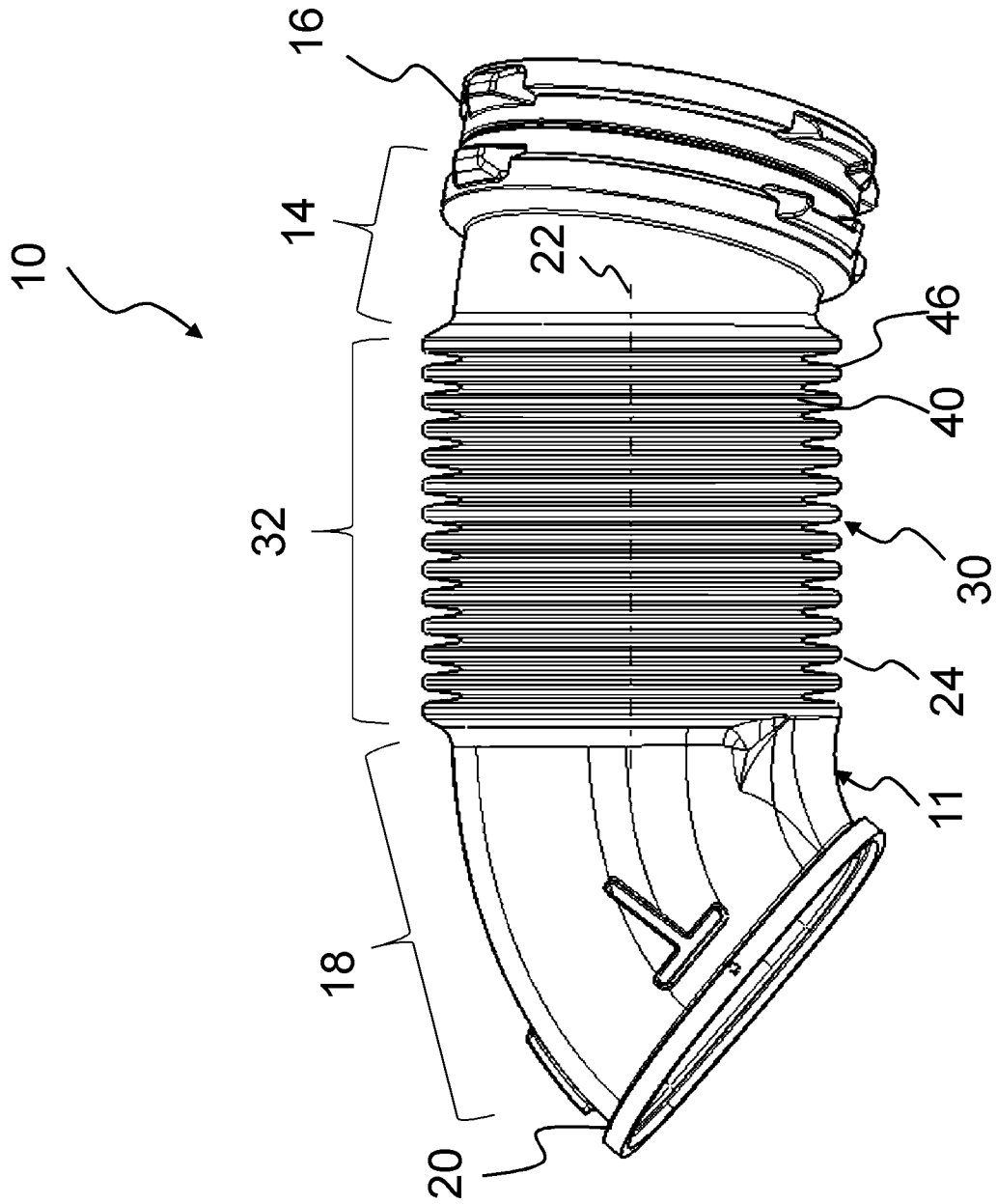


Fig. 1

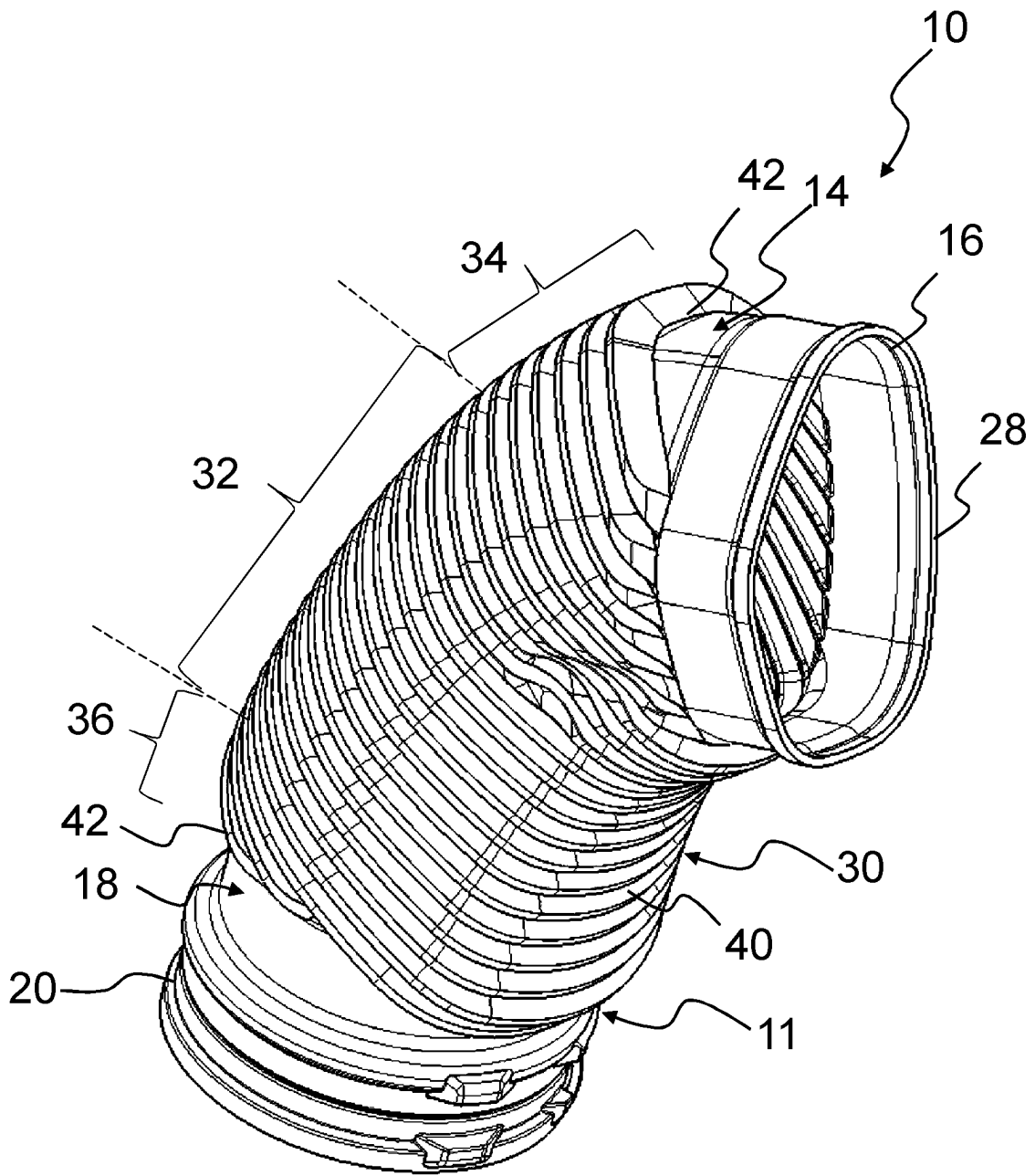


Fig. 2

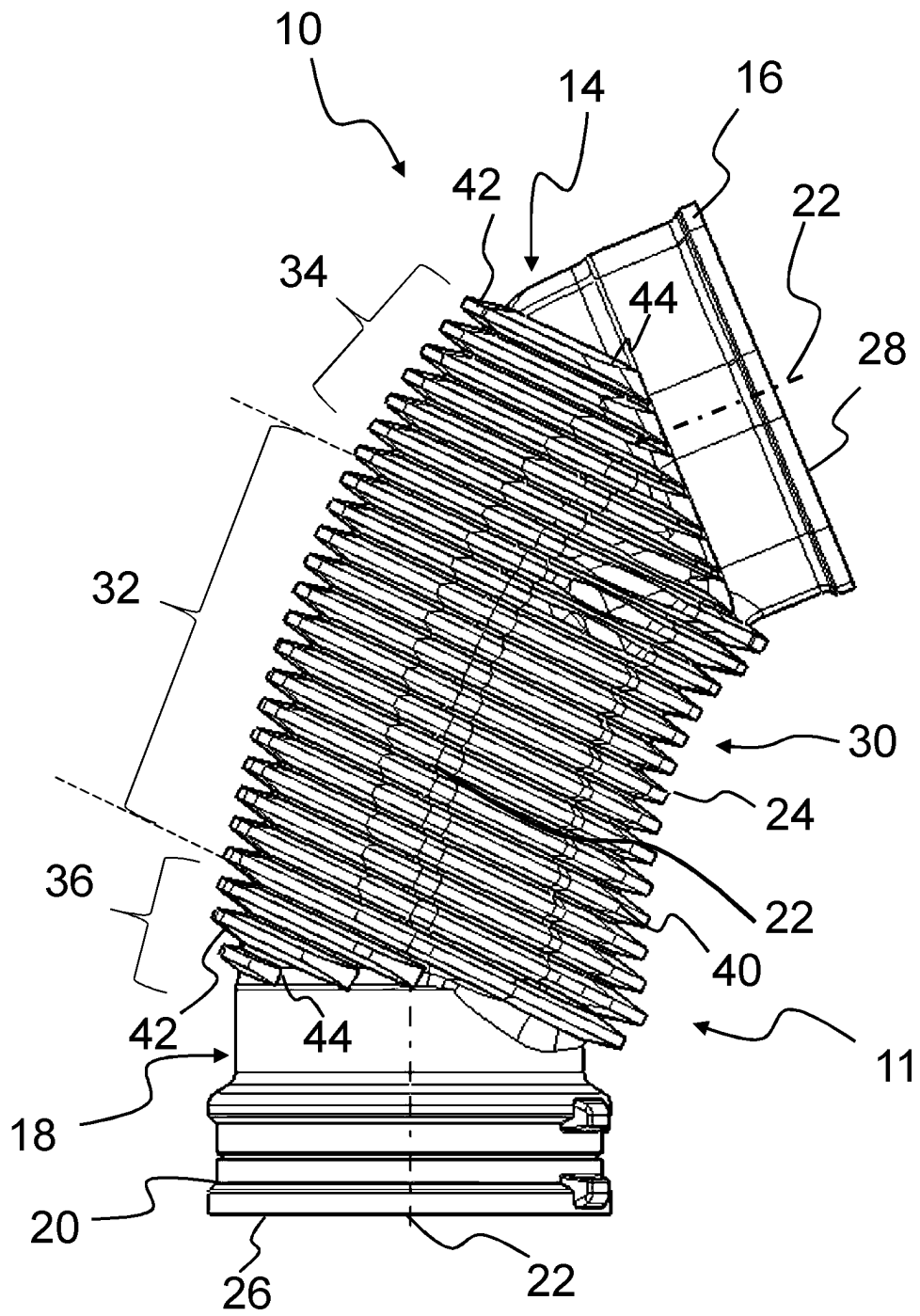


Fig. 3

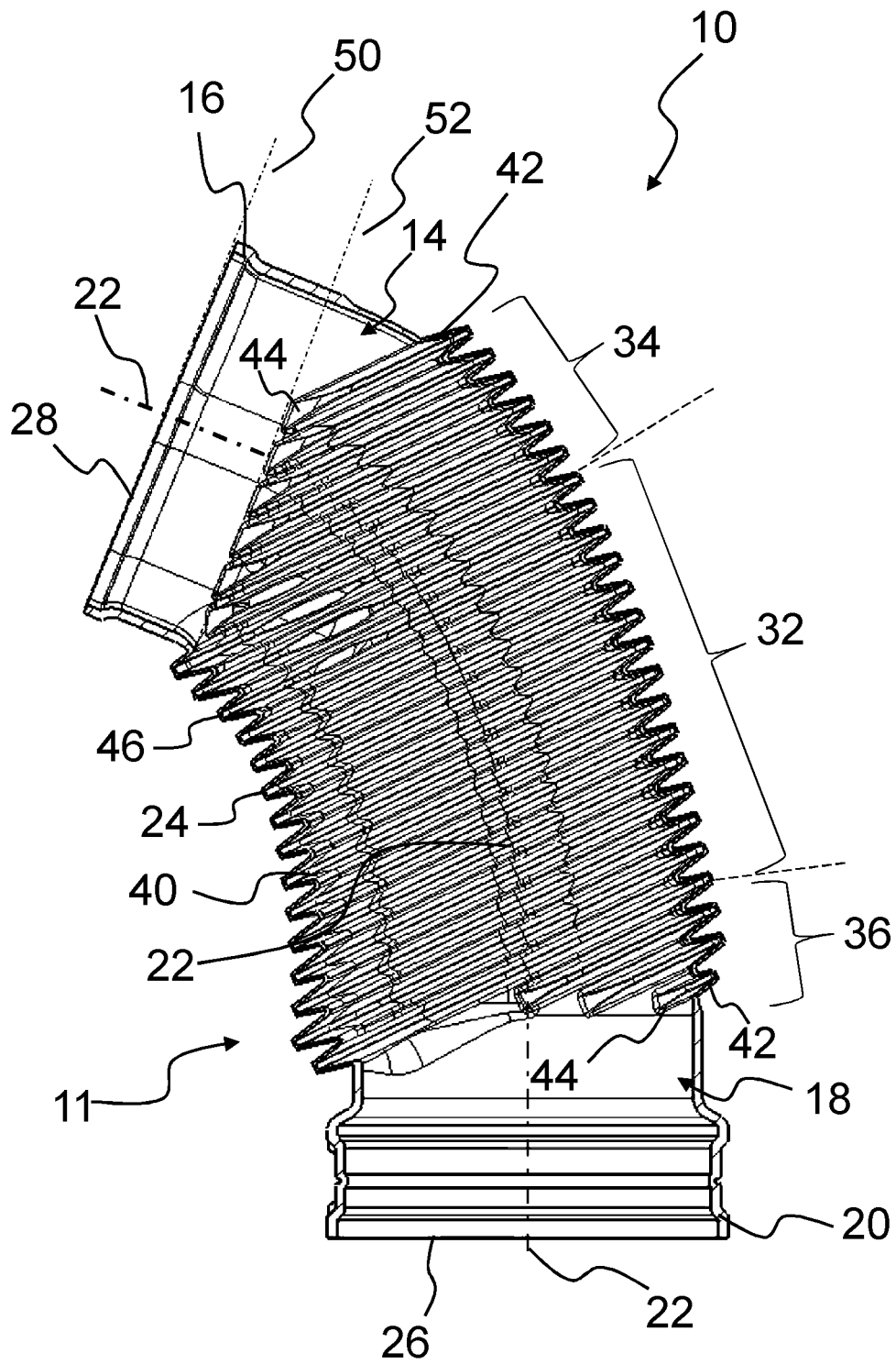


Fig. 4