



(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: 11 2011 103 175.0
(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/EP2011/004337
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2012/038023
(86) PCT-Anmelddatag: 29.08.2011
(87) PCT-Veröffentlichungstag: 29.03.2012
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 11.07.2013
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 28.10.2021

(51) Int Cl.: **B21J 15/02 (2006.01)**
B21J 15/14 (2006.01)
F16H 45/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
61/385,668 23.09.2010 US
(73) Patentinhaber:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Jimenez, Alfredo, Wooster, Ohio, US; Wang, Kunding, Copley, Ohio, US; Lindemann, Patrick, Wooster, Ohio, US

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	100 01 906	A1
DE	10 2008 029 685	A1

(54) Bezeichnung: **Niet zur Verwendung mit einem abgewinkelten Befestigungselement und Verfahren dafür**

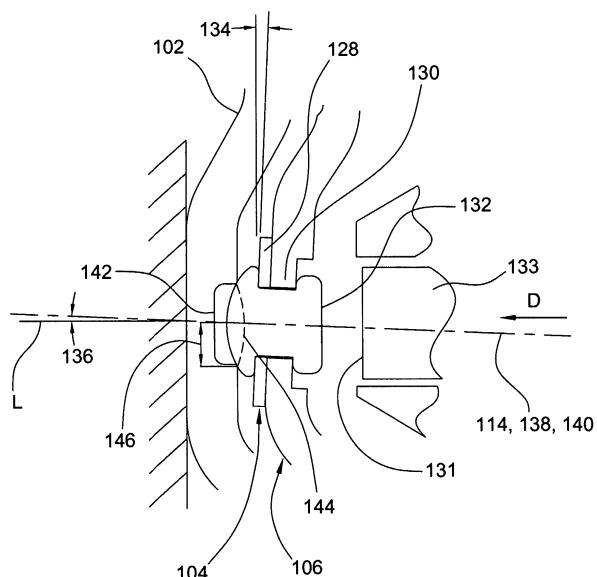
(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Befestigen von Platten (104, 106) in einem Drehmomentwandler (101) mit einem Niet (108), wobei der Drehmomentwandler (101) einen vorderen Deckel (102) und eine erste und eine zweite Platte (104, 106) und der Niet (108) einen Schaft (110), einen Kopf (112) und eine Längsachse (114) enthält, die durch den Schaft (110) und den Kopf (112) verläuft, wobei das Verfahren beinhaltet:

Bilden des Kopfes (112) des Niets (108) derart, dass eine Endfläche (116) des Kopfs (112) gekrümmt ist oder mehrere Ebenen bildet;

Bilden eines Teils (118) einer Innenfläche (120) des Deckels (102), damit dieser in Bezug auf einen umgebenden Teil (122) der Innenfläche (120) erhaben oder vertieft ist;

Anordnen des Schafts (110) des Niets (108) in entsprechenden Löchern (124, 126) in entsprechenden Teilen der ersten und der zweiten Platte (104, 106) derart, dass die Endfläche (116) des Nietkopfs (112) dem vorderen Deckel gegenüberliegt; und

Verschieben der ersten und der zweiten Platte (104, 106) derart, dass die Endfläche (116) des Nietkopfs (112) in Kontakt mit dem Teil der Innenfläche gelangt, die entsprechenden Teile (128, 130) der ersten und der zweiten Platte (104, 106) unter einem spitzen Winkel in Bezug auf den umgebenden Teil der Innenfläche (120) stehen und die Längsachse (114) des Niets (108) unter einem spitzen Winkel in Bezug auf eine Linie steht, die senkrecht zu dem umgebenden Teil der Innenfläche (120) ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Baugruppe für einen Drehmomentwandler, in der nichtparallele Platten unter Verwendung von Nieten mit geformten Köpfen und/oder einem Deckel mit Oberflächenmerkmalen auf einer Innenfläche blindgenietet werden. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Nieten von Platten in einem Drehmomentwandler, die nichtparallel in Bezug auf eine Fläche ausgerichtet sind, gegen die Niete gestaucht werden sollen.

[0002] **Fig. 1A** und **Fig. 1B** veranschaulichen ein bekanntes Verfahren zum Befestigen einer Kolbenplatte in einem Drehmomentwandler. In **Fig. 1A** ist ein Niet **10** in eine Platte **12** und ein Element **14** gesteckt worden, und ein Kopf **16** des Niets steht in Kontakt mit einem Deckel **18**. Der Deckel liegt an der Basis **20** an, und das Befestigungselement **22** ist so angeordnet, dass es einen Druck auf den Niet ausübt. Die Platte **12** ist im Wesentlichen parallel zum Teil **24** des Deckels. In **Fig. 1 B** wird ein Stempel **25** gegen die Platte **12** und das Element **14** gedrückt, sodass die Platte und das Element gegen den Nietkopf zusammengedrückt werden. Dann übt das Befestigungselement einen Druck auf den Niet aus, um den Nietkopf zu prägen. Die Platte **12** bleibt im Wesentlichen parallel zum Teil **24** des Deckels.

[0003] **Fig. 1C** veranschaulicht das Blindnieten, das in der an denselben Anmelder abgetretenen US-Patentanmeldung 61/253 181, eingereicht am 20. Oktober 2009, offenbart wird. Die Platte **12** und das Element **14** sind so verschoben, dass der Niet in Kontakt mit dem Deckel steht, jedoch sind die Platte und das Element nicht mehr parallel zum Teil **24** und der Niet nicht mehr senkrecht zum Teil **24**. Eine Fläche **26** des Nietkopfes ist nicht parallel zum Teil **24** ausgerichtet; deshalb steht nur der Teil **28** der Endfläche in Kontakt mit dem Teil **24**. Indem der Stempel **25** verschoben wird und an der Platte **12** anliegt, liegt der obere Teil des Stempels an der Platte an, bevor der untere Teil anliegt, wodurch eine ungleichmäßig verteilte Kraft auf der Platte erzeugt wird. Das Befestigungselement übt eine Kraft auf den Niet in Richtung D aus. Aufgrund der Lücke zwischen dem Teil **24** und der Fläche **26** kippt der Niet, sodass sich der Teil **24** auf die Fläche **26** ausrichtet und so eine Lücke **32** erzeugt. Aufgrund der vorhergehenden Ausrichtung wird die Kraft ungleichmäßig auf den Nietkopf ausgeübt und ungleichmäßig auf den Nietkopf verteilt, und es kann zum unzureichenden Ausfüllen durch den Schaft **30** des Niets, zur Beschädigung des Nietkopfes, zur Beschädigung der Platte oder des Elements oder zu einer Winkeländerung der Platte oder des Elements kommen, was zu einer weniger robusten Verbindung und möglicherweise Undichtigkeit um den Niet herum führt.

[0004] Als weiterer Stand der Technik wird auf die DE 100 01 906 A1 und die DE 10 2008 029 685 A1 verwiesen, die eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, bzw. einen Dämpfer für einen Drehmomentwandler offenbaren.

[0005] Gemäß hierin veranschaulichten Aspekten wird ein Verfahren zum Verbinden von Platten in einem Drehmomentwandler mit einem Niet bereitgestellt, wobei der Drehmomentwandler einen vorderen Deckel und eine erste und eine zweite Platte enthält und der Niet einen Schaft, einen Kopf und eine Längsachse aufweist, die durch den Schaft und den Kopf verläuft, wobei das Verfahren beinhaltet: Bilden des Kopfes des Niets derart, dass eine Endfläche des Kopfes gekrümmt ist oder mehrere Ebenen bildet; Bilden eines Teils einer Innenfläche des Deckels derart, dass dieser in Bezug auf einen umgebenen Teil der Innenfläche erhaben oder vertieft ist; Anordnen des Schafts des Niets in entsprechenden Löchern in entsprechenden Teilen der ersten und der zweiten Platte derart, dass die Endfläche des Nietkopfes dem vorderen Deckel gegenüberliegt; und Verschieben der ersten und der zweiten Platte derart, dass die Endfläche in Kontakt mit dem Teil der Innenfläche gelangt, die entsprechenden Teile der ersten und der zweiten Platte unter einem spitzen Winkel in Bezug auf den umgebenden Teil der Innenfläche stehen und die Längsachse des Niets unter einem spitzen Winkel in Bezug auf eine Linie steht, die senkrecht zu dem umgebenden Teil der Innenfläche ist.

[0006] Gemäß hierin veranschaulichten Aspekten wird ein Verfahren zum Befestigen von Platten in einem Drehmomentwandler mit einem Niet bereitgestellt, wobei der Drehmomentwandler einen vorderen Deckel und eine erste und eine zweite Platte enthält und der Niet einen Schaft, einen Kopf und eine Längsachse aufweist, die durch den Schaft und den Kopf verläuft, wobei das Verfahren beinhaltet: Herausragen einer ebenen Fläche von einem umgebenden Teil einer Innenfläche des Deckels; Anordnen des Schafts des Niets in entsprechenden Löchern in entsprechenden Teilen der ersten und der zweiten Platte derart, dass die Endfläche des Nietkopfes dem vorderen Deckel gegenüberliegt; und Biegen der ersten und der zweiten Platte derart, dass die Endfläche des Nietkopfes in Kontakt mit der ebenen Fläche gelangt, die entsprechenden Teile der ersten und der zweiten Platte unter einem spitzen Winkel in Bezug auf den umgebenden Teil der Innenfläche stehen und die Längsachse des Niets senkrecht zu der ebenen Fläche ist.

[0007] Gemäß hierin veranschaulichten Aspekten wird eine Baugruppe für einen Drehmomentwandler bereitgestellt, die enthält: einen mit einer Antriebsmaschine drehfest verbundenen Deckel, wobei der Deckel eine Innenfläche mit einem Teil aufweist, der in Bezug auf einen umgebenden Teil der Innenfläche

erhaben oder vertieft ist; eine erste und eine zweite Platte, die entsprechende Teile mit entsprechenden Löchern enthält; und einen Niet, der einen Schaft, einen Kopf und eine Längsachse aufweist, die durch den Schaft und den Kopf verläuft. Der Schaft ist in den entsprechenden Löchern angeordnet, und die erste und die zweite Platte sind biegsam, um einen Kontakt zwischen dem Teil der Innenfläche und dem Nietkopf zu ermöglichen, wenn ein Druck ausgeübt wird, um den Niet gegen den Teil der Innenfläche zu drücken, um den Niet mit der ersten und zweiten Platte zu verbinden. Indem der Niet zusammengedrückt wird, stehen die erste und die zweite Platte unter einem spitzen Winkel in Bezug auf den umgebenden Teil der Innenfläche, und die Längsachse des Niets steht unter einem spitzen Winkel in Bezug auf eine Linie, die senkrecht zu dem umgebenden Teil der Innenfläche verläuft.

[0008] Gemäß hierin veranschaulichten Aspekten wird eine Baugruppe für einen Drehmomentwandler bereitgestellt, die enthält: einen mit der Antriebsmaschine drehfest verbundenen Deckel, wobei der Deckel eine ebene Fläche enthält, die von einem umgebenden Teil der Innenfläche hervorragt; eine erste und eine zweite Platte, die entsprechende Teile mit entsprechenden Löchern enthalten; und einen Niet, der einen Schaft, einen Kopf und eine durch den Schaft und den Kopf verlaufende Längsachse aufweist. Der Schaft ist in den entsprechenden Löchern angeordnet, und die erste und die zweite Platte sind biegsam, um einen Kontakt zwischen der ebenen Fläche und dem Nietkopf zu ermöglichen, wenn ein Druck ausgeübt wird, um den Niet gegen die ebene Fläche zu drücken, um den Niet mit der ersten und zweiten Platte zu verbinden.

[0009] Diese sowie weitere Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus den folgenden Beschreibungen und den beiliegenden Zeichnungen und Ansprüchen leicht verständlich.

[0010] Das Wesen und die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung werden nunmehr ausführlicher in der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Figuren beschrieben, wobei:

Fig. 1A bis Fig. 1C ein bekanntes Verfahren zum Befestigen einer Kolbenplatte in einem Drehmomentwandler durch Blindnieten veranschaulicht;

Fig. 2A eine perspektivische Ansicht eines Zylinderkoordinatensystems ist, das die in der vorliegenden Anmeldung gebrauchten räumlichen Begriffe darstellt;

Fig. 2B eine perspektivische Ansicht eines Objekts in dem Zylinderkoordinatensystem von **Fig. 2A** ist, das die in der vorliegenden Anmeldung gebrauchten räumlichen Begriffe darstellt;

Fig. 3A bis Fig. 3C ein Verfahren zum Befestigen von Platten in einem Drehmomentwandler mit einem geformten Nietkopf und einer geformten Fläche einer Deckelplatte veranschaulichen;

Fig. 4 die Endfläche des Kopfs des Niets, die zum Schaft des Niets hin vertieft ist, und den erhabenen Teil der Innenfläche des Deckels zeigt;

Fig. 5A und **Fig. 5B** die Endfläche des Nietkopfes zeigen, die mit mehreren Ebenen gebildet ist; und

Fig. 6A und **Fig. 6B** ein Verfahren zum Befestigen von Platten in einem Drehmomentwandler mit einem ebenen Vorsprung auf einer Fläche eines Deckels zeigen.

Fig. 7 eine Schnittdarstellung einer Baugruppe, bzw. eines Drehmomentwandlers mit einem vertieften Deckel.

[0011] Von vornherein sollte klar sein, dass gleiche Zeichnungsnummern in verschiedenen Zeichnungsansichten identische oder funktionell ähnliche Strukturelemente der Erfindung bezeichnen. Es sollte klar sein, dass die beanspruchte Erfindung nicht auf die offengelegten Aspekte beschränkt ist.

[0012] Darüber hinaus ist klar, dass diese Erfindung nicht auf die beschriebenen speziellen Verfahrensweisen, Materialien und Modifikationen beschränkt ist und insofern natürlich variieren kann. Ferner ist klar, dass die hierin gebrauchten Begriffe nur zur Beschreibung bestimmter Aspekte dienen und nicht den Schutzmfang der vorliegende Erfindung einschränken sollen, der nur durch die beiliegenden Ansprüche eingeschränkt wird.

[0013] Sofern nicht anderweitig definiert, weisen alle hierin gebrauchten technischen und wissenschaftlichen Begriffe dieselben Bedeutung auf, wie sie dem Fachmann geläufig sind, an den sich diese Erfindung richtet. Obwohl zum Durchführen oder Testen der Erfindung beliebige Verfahren, Einheiten oder Materialien verwendet werden können, die den hierin beschriebenen ähnlich oder gleichwertig sind, werden nunmehr die bevorzugten Verfahren, Einheiten und Materialien beschrieben.

[0014] **Fig. 2A** ist eine perspektivische Ansicht eines Zylinderkoordinatensystems **80**, das die in der vorliegenden Anmeldung gebrauchten räumlichen Begriffe veranschaulicht. Die vorliegende Erfindung wird zumindest teilweise in Zusammenhang mit einem Zylinderkoordinatensystem beschrieben. Das System **80** weist eine Längsachse **81** auf, die als Bezugspunkt für die folgenden räumlichen und Richtungsbegriffe dient. Die Begriffe „axial“, „radial“ und „Umfangs-“ beziehen sich auf eine Ausrichtung parallel zur Achse **81**, zum Radius **82** (der senkrecht zur Achse **81** steht) bzw. zum Umfang **83**. Die Begriffe „axial“, „radial“ und

„Umfangs-“ beziehen sich auch auf eine Ausrichtung parallel zu entsprechenden Ebenen. Zur Verdeutlichung der Lage der verschiedenen Ebenen dienen die Objekte **84**, **85** und **86**. Die Fläche **87** des Objekts **84** bildet eine axiale Ebene. Das heißt, die Achse **81** bildet eine Linie entlang der Fläche. Die Fläche **88** des Objekts **85** bildet eine radiale Ebene. Das heißt, der Radius **82** bildet eine Linie entlang der Fläche. Die Fläche **89** des Objekts **86** bildet eine Umfangsfläche. Das heißt, der Umfang **83** bildet eine Linie entlang der Fläche. Ein weiteres Beispiel besagt, dass eine axiale Bewegung oder Verschiebung parallel zur Achse **81**, eine radiale Bewegung oder Verschiebung parallel zum Radius **82** und eine Umfangsbewegung oder -verschiebung parallel zum Umfang **83** verläuft. Eine Rotation erfolgt um die Achse **81**.

[0015] Die Begriffe „axial“, „radial“ und „Umfangs-“ beziehen sich auf eine Ausrichtung parallel zur Achse **81**, zum Radius **82** bzw. zum Umfang **83**. Die Begriffe „axial“, „radial“ und „Umfangs-“ beziehen sich auch auf eine Ausrichtung parallel zu entsprechenden Ebenen.

[0016] **Fig. 2B** ist eine perspektivische Ansicht eines Objekts **90** in dem Zylinderkoordinatensystem **80** von **Fig. 2A**, welche die in der vorliegenden Anmeldung gebrauchten räumlichen Begriffe veranschaulicht. Das zylindrische Objekt **90** ist für ein zylindrisches Objekt in einem Zylinderkoordinatensystem repräsentativ und in keiner Weise als Einschränkung der vorliegenden Erfindung anzusehen. Das Objekt **90** beinhaltet eine axiale Fläche **91**, eine radiale Fläche **92** und eine Umfangsfläche **93**. Die Fläche **91** ist Teil einer axialen Ebene, die Fläche **92** ist Teil einer radialen Ebene und die Fläche **93** ist eine Umfangsfläche.

[0017] Die **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** veranschaulichen ein Verfahren zum Befestigen von Platten in einem Drehmomentwandler mit einem geformten Nietkopf und einer geformten Fläche eines Deckels. Obwohl das folgende Verfahren als Abfolge beschrieben wird, sollte, sofern nicht ausdrücklich erwähnt, daraus keine bestimmte Reihenfolge abgeleitet werden. Gemäß einer Ausführungsform weist der Drehmomentwandler **101** einen vorderen Deckel **102**, Platten **104** und **106** sowie einen Niet **108** mit einem Schaft **110**, einem Kopf **112** und einer Längsachse **114** auf, die durch den Schaft und den Kopf verläuft. In einem ersten Schritt wird der Kopf des Niets derart geformt, dass eine Endfläche **116** des Kopfs gekrümmt ist oder mehrere Ebenen bildet. In den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** ist die Endfläche gekrümmt. In einem zweiten Schritt wird ein Teil **118** der Innenfläche **120** des Deckels derart gebildet, dass dieser in Bezug auf den umgebenden Teil **122** der Innenfläche erhaben oder vertieft ist. In den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** ist der Teil **118** vertieft. In einem dritten Schritt wird der Schaft des Niets in Löchern **124** und **126** in Teilen **128** und **130** von Plat-

ten **104** bzw. **106** derart angeordnet, dass die Endfläche des Nietkopfs dem vorderen Deckel gegenüberliegt. Die vorhergehenden Schritte sind in **Fig. 3A** gezeigt.

[0018] In **Fig. 3B** wird gezeigt, dass in einem vierten Schritt die Platten **104** und **106** so verschoben werden, dass die Endfläche des Nietkopfs in Kontakt mit dem Teil der Innenfläche gelangt und Teile **128** und **130** unter einem spitzen Winkel **134** in Bezug auf den umgebenden Teil der Innenfläche stehen. Ferner steht die Längsachse des Niets unter einem spitzen Winkel **136** in Bezug auf eine Linie L, die senkrecht zu dem umgebenden Teil der Innenfläche ist. In **Fig. 3C** wird gezeigt, dass in einem fünften Schritt eine Kraft, zum Beispiel über eine Endfläche **131** eines Befestigungselements **133**, auf ein Ende **132** des Niets ausgeübt wird, das dem Kopf des Niets gegenüberliegt, um den Nietkopf plattzudrücken.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform weisen die entsprechenden Löcher jeweils Längsachsen **138** und **140** auf, und beim Anordnen des Schafts des Niets in den Löchern **124** und **126** werden die Achsen **138** und **140** und die Längsachse des Niets aufeinander ausgerichtet. Das Ausüben einer Kraft zum Verschieben der Platten beinhaltet: Gleiten des Nietkopfs entlang des Teils der Innenfläche und Aufrechterhalten der Ausrichtung der entsprechenden Längsachsen und der Längsachse des Niets. Somit wird zwischen dem Nietkopf und der Platte **104** keine Lücke wie beispielsweise die oben erwähnte Lücke **32** gebildet.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform beinhaltet das Ausüben einer Kraft zum Verschieben der Platten das Ausüben einer Kraft in einer Richtung D, die senkrecht zu dem umgebenden Teil der Innenfläche ist. Gemäß einer Ausführungsform weist die Endfläche des Nietkopfs einen Teil **142** auf, der ganz von einer (gestrichelt dargestellten) Umfangslinie **144** in Bezug auf die Längsachse des Niets umschlossen ist. Das heißt, der Teil **142** ist ganz umschlossen und füllt einen Kreis mit einem Radius **146** von der Längsachse des Niets ganz aus. Der Teil **142** steht in Kontakt mit dem Teil der Innenfläche. Wie im Folgenden beschrieben sind die jeweiligen Formen der Fläche **116** und des Teils **118** komplementär zueinander, wodurch die Kontaktfläche zwischen dem Nietkopf und dem Deckel so groß wie möglich wird und einen gleichmäßigen Kontakt über die gesamte oder den größten Teil der Fläche **116** bereitstellt, während es für den Niet möglich ist zu kippen, ohne zwischen dem Nietkopf und der Platte **104** eine Lücke wie beispielsweise die oben erwähnte Lücke **32** zu erzeugen.

[0021] **Fig. 4** zeigt die Endfläche des Kopfs des Niets, die zum Schaft des Niets hin vertieft ist, und den Teil **118** der Innenfläche des Deckels, der vom

Teil **122** erhaben ist. Die Erörterung von den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** ist auf die in **Fig. 4** gezeigte Konfiguration anwendbar. Das Befestigungselement **133** ist in **Fig. 4** nicht dargestellt.

[0022] Die **Fig. 5A** und **Fig. 5B** zeigen die mit mehreren Ebenen, zum Beispiel mit den Ebenen **148** und **150**, gebildete Endfläche des Nietkopfs. Zum Beispiel ragt der Teil **152** der Endfläche des Nietkopfs von dem Teil **154** der Endfläche des Nietkopfs hervor. Gemäß einer Ausführungsform ist der Teil **152** kollinear zur Längsachse des Niets, und der Teil **154** der Endfläche ist eben. Der Teil der Innenfläche des Deckels, mit dem der Nietkopf in Kontakt steht, ist nicht erhaben oder vertieft. Vielmehr ist der Teil **152** so dimensioniert und angeordnet, dass beim Ausüben einer Kraft auf den Niet dieser in **Fig. 5B** zusammengedrückt wird und das Material, das den Teil **152** bildet, zerfließt und die Lücke **156** zwischen dem Deckel und dem Nietkopf ausfüllt, sodass der Nietkopf ohne Lücke **32** wie nach dem Stand der Technik eng an der Platte **104** anliegt. Das Befestigungselement **133** ist in den **Fig. 5A** und **Fig. 5B** nicht dargestellt.

[0023] Die **Fig. 6A** und **Fig. 6B** veranschaulichen ein Verfahren zum Befestigen von Platten in einem Drehmomentwandler mit einer ebenen Erhebung auf einer Oberfläche eines Deckels. Obwohl das folgende Verfahren als Abfolge beschrieben wird, sollte, sofern nicht ausdrücklich erwähnt, daraus keine bestimmte Reihenfolge abgeleitet werden. Gemäß einer Ausführungsform enthält der Drehmomentwandler einen vorderen Deckel **102**, Platten **104** und **106** und einen Niet **157** mit einem Schaft **110**, einem Kopf **158** und einer Längsachse **114**, die durch den Schaft und den Kopf verläuft. In einem ersten Schritt wird eine ebene Fläche **160** gebildet, die gegenüber dem umgebenden Teil **122** des Deckels erhaben ist. In einem zweiten Schritt wird der Schaft des Niets in Löchern **124** und **126** in Teilen **128** und **130** von Platten **104** bzw. **106** angeordnet, sodass die Endfläche des Nietkopfs dem vorderen Deckel gegenüberliegt. Die vorhergehenden Schritte sind in **Fig. 6A** dargestellt.

[0024] In einem dritten Schritt werden die Platten **104** und **106** so gebogen, dass die Endfläche des Nietkopfs in Kontakt mit der ebenen Fläche gelangt. In einem vierten Schritt wird eine Kraft auf die Platten **104** und **106** derart ausgeübt, dass die Platten verschoben werden, damit die Teile **128** und **130** unter einem spitzen Winkel **134** in Bezug auf den umgebenden Teil der Innenfläche stehen, die Endfläche des Niets in Kontakt mit der ebenen Fläche gelangt und die Längsachse des Niets senkrecht zu der ebenen Fläche ist. Eine Kraft wird auf das Ende des Niets in die Richtung D senkrecht auf dem umgebenden Teil der Innenfläche ausgeübt. Das Befestigungselement **133** ist in den **Fig. 6A** und **Fig. 6B** nicht dargestellt. Der Winkel der Fläche **160** ermöglicht, dass sich der Nietkopf auf die Fläche **160** ausrichtet, ohne

dass dieser innerhalb der Löcher **124** und **126** kippen oder sich verschieben muss.

[0025] Somit befindet sich in den **Fig. 3A** bis **Fig. 6B** im Wesentlichen die gesamte Endfläche des Nietkopfs in einer genauen Passung mit dem Deckel, ohne dass eine Lücke wie beispielsweise die oben erwähnte Lücke **32** zwischen dem Nietkopf und der Platte **104** erzeugt wird. Somit wird eine auf den Niet ausgeübte Kraft gleichmäßiger über den Niet verteilt, was den oben erwähnten unerwünschten Effekten entgegenwirkt.

[0026] Wiederum Bezug nehmend auf die **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** enthält eine Baugruppe **170** für einen Drehmomentwandler **101** einen Deckel **102**, einen Niet **108** und Platten **104** und **106** mit entsprechenden Teilen **128** und **130** auf. Die Platten **104** und **106** sind biegsam, um einen Kontakt zwischen dem Teil **118** der Innenfläche und dem Nietkopf zu ermöglichen, wenn eine Kraft ausgeübt wird, um den Niet gegen den Teil **118** zu drücken, um den Niet mit den Platten **104** und **106** zu verbinden. Wenn der Niet zusammengedrückt wird, stehen die Platten **104** und **106** unter einem spitzen Winkel **134** in Bezug auf den Teil **122** der Innenfläche, und die Längsachse des Niets steht unter einem spitzen Winkel **136** in Bezug auf die Linie L.

[0027] Die Erörterungen bezüglich der **Fig. 4** bis **Fig. 6B** sind auf die Baugruppe **170** anwendbar. Zum Beispiel kann gemäß der Beschreibung für **Fig. 4** die Endfläche des Nietkopfs vertieft und die Oberfläche des Deckels erhaben sein. Zum Beispiel kann gemäß der Beschreibung für die **Fig. 5A** und **Fig. 5B** die Endfläche des Nietkopfs mit mehreren Ebenen gebildet sein. Zum Beispiel kann gemäß der Beschreibung für die **Fig. 6A** und **Fig. 6B** eine ebene Fläche auf der Fläche **120** des Deckels gebildet sein.

[0028] Die folgende Beschreibung stellt weitere Einzelheiten zu den oben beschriebenen Verfahren und Baugruppen bereit. Die oben beschriebenen Verfahren und Baugruppen ermöglichen eine Selbstjustierung des Niets **108** während des Nietens und stützen den Nietkopf **112**, um das gewünschte Auffüllen durch den Niet mit der verbesserten Haltbarkeit zu erreichen und die oben erwähnten Probleme zu vermeiden. Zum Beispiel wird eine unerwünschte plastische Verformung des Nietkopfs beim Ausüben einer Abziehkraft und Nietkraft (Ausüben einer Kraft auf das Ende **132**) vermieden, wodurch das Nieten von Platten wie beispielsweise der Platten **104** und **106** verbessert wird, die nicht parallel zum Teil **122** der Deckelplatten oder der Fläche **131** des Befestigungselements sind. Zum Beispiel ist gemäß einigen in den **Fig. 3A** bis **Fig. 4** gezeigten Ausführungsformen die Geometrie der Endfläche **116** und des Teils **118** mit komplementär gekrümmten oder sphärischen Formen ausgestattet, die so berechnet sind,

dass der Niet sich selbst auf die Platten **104** und **106** ausrichten kann (die Ausrichtung der Achsen **114** und **138/140** beibehält), während durch das Befestigungselement eine Kraft ausgeübt wird. Die komplementären Formen der Fläche **116** und des Teils **118** sorgen für eine größtmögliche Auflage für den Niet während des Nietens durch eine starke Vergrößerung der Kontaktfläche zwischen dem Nietkopf und dem Deckel.

[0029] Ferner kann sich der Niet **108** durch die komplementären sphärischen Flächen des Nietkopfs und des Deckels während des Nietens auf dem Teil **118** drehen oder an diesem entlanggleiten. Zum Beispiel verbleibt der Niet in den Löchern **124** und **126** in derselben Position, während die Fläche **116** entlang des Teils **118** gleitet. Zum Beispiel gleitet in **Fig. 3C** die Fläche **116** nach oben, während die Teile **128** und **130** weiter nach links verschoben werden, wodurch die radiale und axiale Verschiebung des Nietkopfs und die daraus resultierende nichtparallele Konfiguration der Teile **128** und **130** in Bezug auf den Teil **122** ausgeglichen wird.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform wird das Flächenverhältnis zwischen dem Teil **118** und der Geometrie des Nietkopfs so berechnet, dass Lagetoleranzen und -abweichungen zwischen dem Teil **118** und dem Nietkopf zulässig sind. Wenn durch das Befestigungselement eine Abziehkraft ausgeübt wird, wird der Nietkopf verformt und passt sich elastisch an die Geometrie des Teils **118** an, wodurch die Kontaktfläche zwischen dem Deckel und dem Nietkopf vergrößert und auf vorteilhafte Weise die Kontaktspannungen zwischen dem Deckel und dem Nietkopf verringert werden. Gemäß einer Ausführungsform wird durch die vergrößerte Kontaktfläche die spezifische Flächenbelastung des Nietkopfs in Bezug auf den Nietschaft während des Prägens oder Deformierens des Nietkopfs verringert, da die Kontaktfläche zwischen dem Nietkopf und dem Teil **118** so berechnet wird, dass sie größer als eine Querschnittsfläche des Schafts des Niets ist. Somit ermöglichen die oben beschriebenen Verfahren und Baugruppen das Nieten von nichtparallelen Platten ohne die oben erwähnte Verformung und die Schäden, die durch eine ungeeignete und unzureichende Auflage des Nietkopfs verursacht werden. Somit werden sowohl die Ausfüllung der Verbindung zwischen den Platten mit dem Niet und als auch deren Haltbarkeit verbessert.

[0031] Somit ist zu erkennen, dass die Aufgaben der vorliegenden Erfindung wirksam gelöst werden, obwohl dem Fachmann Modifikationen und Änderungen der Erfindung offensichtlich sein dürften, die innerhalb des Wesensgehalts und des Schutzmangels der beanspruchten Erfindung liegen sollen. Ferner ist klar, dass die vorhergehende Beschreibung zur Veranschaulichung der vorliegenden Erfindung dient und nicht als Einschränkung anzusehen ist. Deshalb sind

weitere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung möglich, ohne vom Wesensgehalt und Schutzmangels der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befestigen von Platten (104, 106) in einem Drehmomentwandler (101) mit einem Niet (108), wobei der Drehmomentwandler (101) einen vorderen Deckel (102) und eine erste und eine zweite Platte (104, 106) und der Niet (108) einen Schaft (110), einen Kopf (112) und eine Längsachse (114) enthält, die durch den Schaft (110) und den Kopf (112) verläuft, wobei das Verfahren beinhaltet: Bilden des Kopfes (112) des Niets (108) derart, dass eine Endfläche (116) des Kopfs (112) gekrümmt ist oder mehrere Ebenen bildet; Bilden eines Teils (118) einer Innenfläche (120) des Deckels (102), damit dieser in Bezug auf einen umgebenden Teil (122) der Innenfläche (120) erhaben oder vertieft ist; Anordnen des Schafts (110) des Niets (108) in entsprechenden Löchern (124, 126) in entsprechenden Teilen der ersten und der zweiten Platte (104, 106) derart, dass die Endfläche (116) des Nietkopfs (112) dem vorderen Deckel gegenüberliegt; und Verschieben der ersten und der zweiten Platte (104, 106) derart, dass die Endfläche (116) des Nietkopfs (112) in Kontakt mit dem Teil der Innenfläche gelangt, die entsprechenden Teile (128, 130) der ersten und der zweiten Platte (104, 106) unter einem spitzen Winkel in Bezug auf den umgebenden Teil der Innenfläche (120) stehen und die Längsachse (114) des Niets (108) unter einem spitzen Winkel in Bezug auf eine Linie steht, die senkrecht zu dem umgebenden Teil der Innenfläche (120) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei: die entsprechenden Löcher (124, 126) jeweils Längsachsen (138, 140) aufweisen; das Anordnen des Schafts (110) des Niets (108) in entsprechenden Löchern (124, 126) eine Ausrichten der entsprechenden Längsachsen (138, 140) und der Längsachse (114) für den Niet (108) beinhaltet; und das Verschieben der ersten und der zweiten Platte (104, 106) beinhaltet: Gleiten des Nietkopfs (112) entlang des Teils der Innenfläche (120); und Beibehalten der Ausrichtung der entsprechenden Längsachsen (138, 140) und der Längsachse (114) für den Niet (108).

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Verschieben der ersten und der zweiten Platte (104, 106) ein Ausüben einer Kraft in einer Richtung beinhaltet, die senkrecht zu dem umgebenden Teil der Innenfläche (120) ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei:

das Bilden des Kopfs (112) des Niets (108) ein Bilden der Endfläche (116) des Niets (108) beinhaltet, damit diese in einer vom Schaft (110) des Kopfes (112) wegweisenden Richtung erhaben ist; und das Bilden des Teils der Innenfläche (120), damit diese vertieft ist, ein Bilden des Teils der Innenfläche (120) beinhaltet, damit dieser vertieft ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bilden des Kopfs (112) des Niets (108) ein Bilden eines ersten Teils (152) der Endfläche (116) beinhaltet, damit dieser gegenüber einem zweiten Teil (154) der Endfläche (116) erhaben ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei:
der erste Teil (152) der Endfläche (116) kollinear mit der Längsachse (114) ist; und
der zweite Teil (154) der Endfläche (116) eben ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei:
das Bilden des Kopfs (112) des Niets (108) ein Bilden der Endfläche (116) des Kopfs (112) beinhaltet, damit diese zum Schaft (110) hin vertieft ist; und
das Bilden des Teils der Innenfläche (120) des Deckels (102), damit dieser erhaben ist, ein Bilden des Teils der Innenfläche (120) beinhaltet, damit dieser erhaben ist.

8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei:
die Endfläche (116) des Nietkopfs (112) einen Teil (142) enthält, der ganz von einer Umfangslinie (144) in Bezug auf die Längsachse für den Niet (108) umschlossen ist; und
der Teil (142) der Endfläche (116) in Kontakt mit dem Teil der Innenfläche (120) steht.

9. Baugruppe (170) für einen Drehmomentwandler (101), die aufweist:
einen drehfest mit einer Antriebsmaschine verbundenen Deckel (102), wobei der Deckel (102) eine Innenfläche (120) mit einem Teil enthält, der in Bezug auf einen umgebenden Teil der Innenfläche (120) erhaben oder vertieft ist;
eine erste und eine zweite Platte (104, 106), die entsprechende Teile (128, 130) mit entsprechenden Löchern (124, 126) enthalten; und
einen Niet (108) mit einem Schaft (110), einem Kopf (112) und einer Längsachse (114), die durch den Schaft (110) und den Kopf (112) verläuft, wobei:
der Schaft (110) in entsprechenden Löchern (124, 126) angeordnet ist;
die erste und die zweite Platte (104, 106) biegsam sind, um einen Kontakt zwischen dem Teil der Innenfläche (120) und dem Nietkopf (112) zu ermöglichen, wenn ein Druck ausgeübt wird, um den Niet (108) gegen den Teil der Innenfläche (120) zu drücken, um den Niet (108) mit der ersten und zweiten Platte (104, 106) zu verbinden, wobei, wenn der Niet (108) zusammengedrückt wird:

die erste und die zweite Platte (104, 106) unter einem spitzen Winkel in Bezug auf den umgebenden Teil der Innenfläche (120) stehen; und
die Längsachse (114) des Niets (108) unter einem spitzen Winkel in Bezug auf eine Linie steht, die senkrecht zu dem umgebenden Teil der Innenfläche (120) ist.

10. Baugruppe (170) nach Anspruch 9, wobei:
der Nietkopf (112) eine Endfläche (116) enthält, die dem Deckel (102) gegenüberliegt; und
vor dem Kontakt zwischen dem Teil der Innenfläche (120) und dem Nietkopf (112) die Endfläche (116) gekrümmt ist oder mehrere Ebenen bildet.

11. Baugruppe (170) nach Anspruch 10, wobei:
vor dem Kontakt zwischen dem Teil der Innenfläche (120) und dem Nietkopf (112) die Endfläche (116) des Niets (108) vom Schaft (110) weg erhaben ist; und
der Teil der Innenfläche (120) in Bezug auf den umgebenden Teil der Innenfläche (120) vertieft ist.

12. Baugruppe (170) nach Anspruch 10, wobei:
vor dem Kontakt zwischen dem Teil der Innenfläche (120) und dem Nietkopf (112) ein erster Teil (152) der Endfläche von einem zweiten Teil (154) der Endfläche weg erhaben ist.

13. Baugruppe (170) nach Anspruch 12, wobei der erste Teil (152) der Endfläche kollinear mit der Längsachse (114) ist.

14. Baugruppe (170) nach Anspruch 12, wobei:
vor dem Kontakt zwischen dem Teil (118) der Innenfläche (120) und dem Nietkopf (112) die Endfläche des Niets zum Schaft hin vertieft ist; und
der Teil (118) der Innenfläche (120) in Bezug auf den zweiten Teil (122) erhaben ist.

15. Baugruppe (170) nach Anspruch 12, wobei:
der Nietkopf (112) eine Endfläche mit einem Teil (142) aufweist, der ganz von einer Umfangslinie (144) in Bezug auf die Längsachse (114) für den Niet (108) umschlossen ist; und
der Teil (142) der Endfläche in Kontakt mit dem Teil der Innenfläche steht.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

STAND DER TECHNIK STAND DER TECHNIK

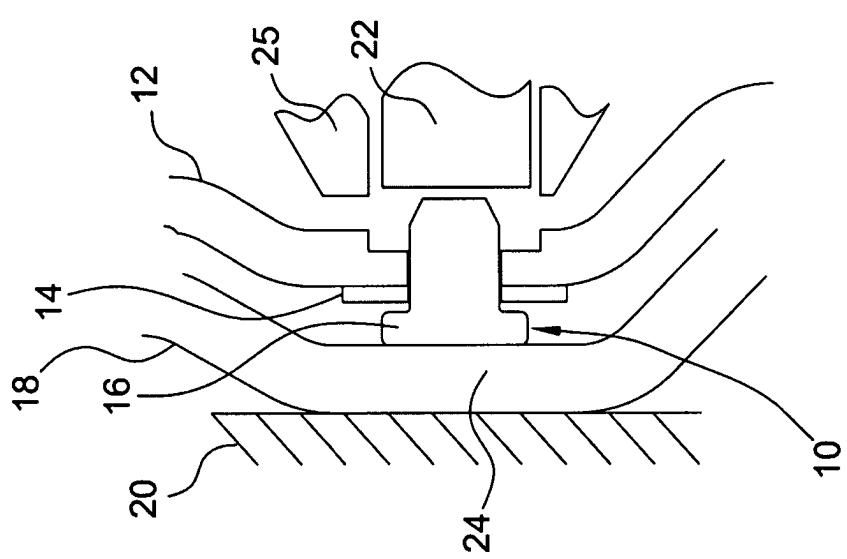


Fig. 1A

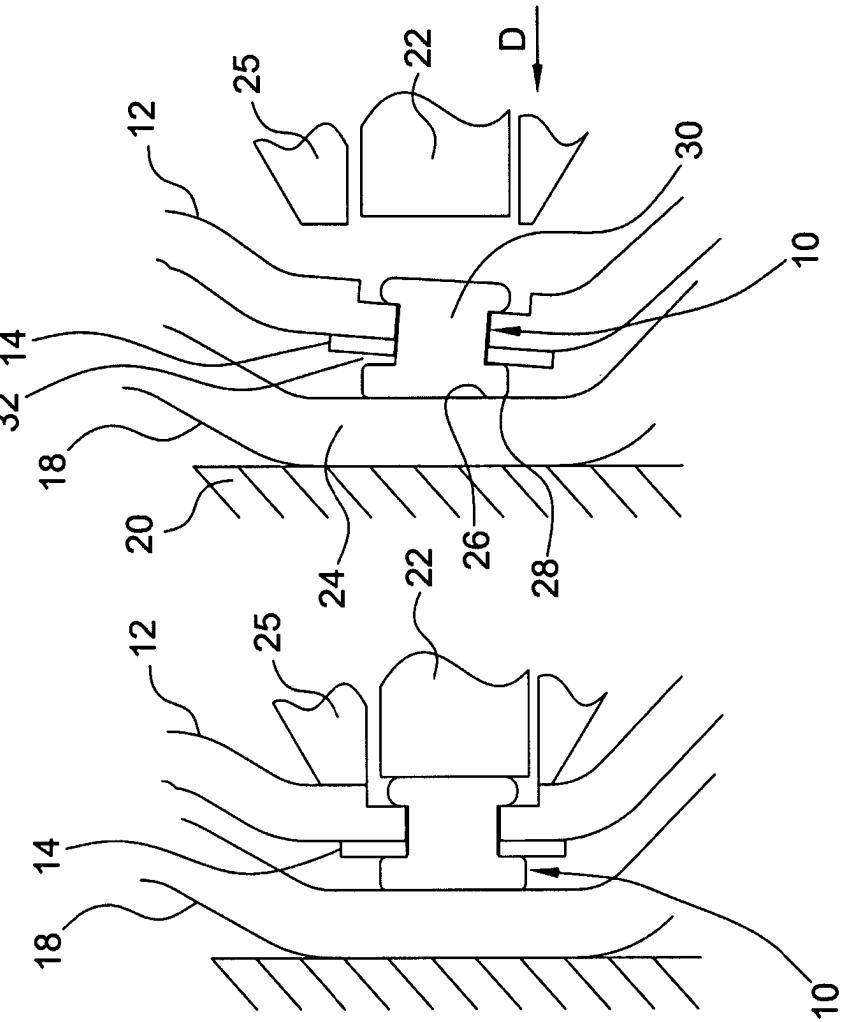


Fig. 1B

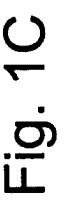


Fig. 1C

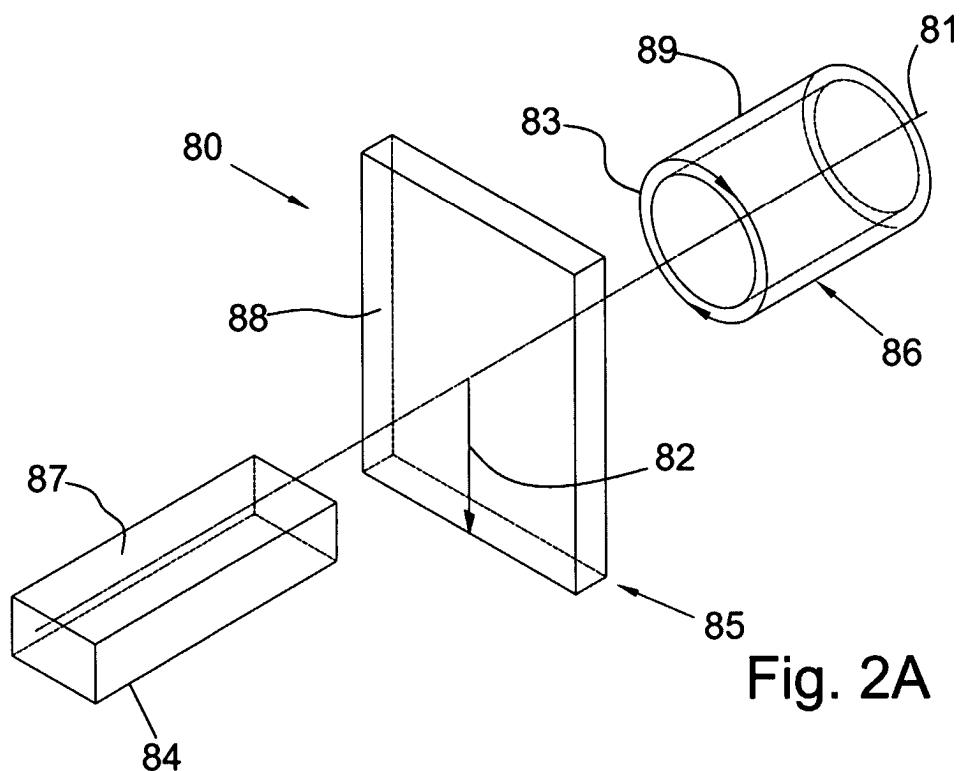


Fig. 2A

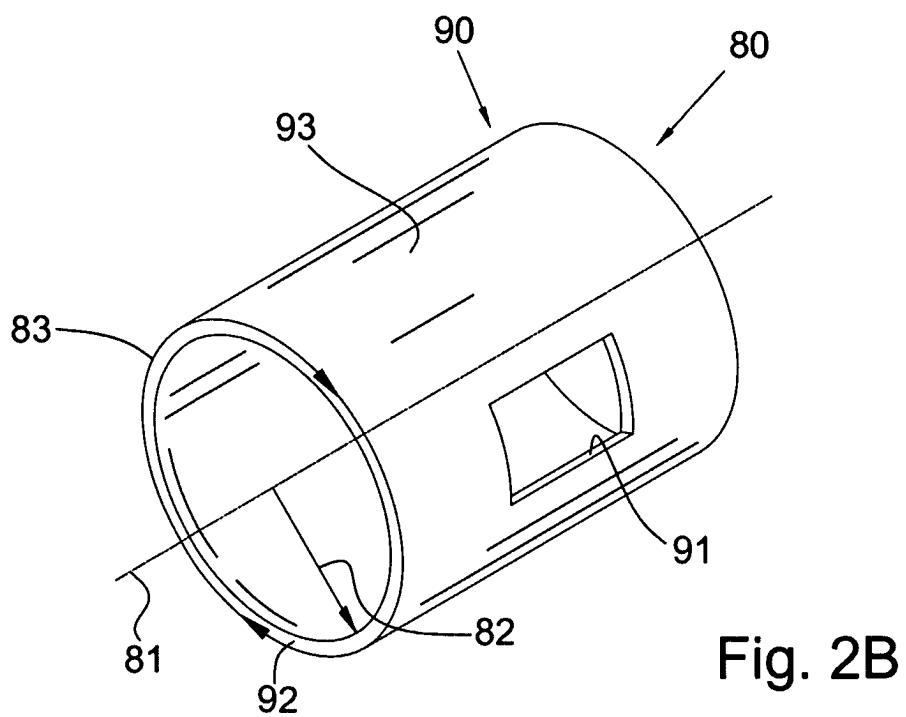


Fig. 2B

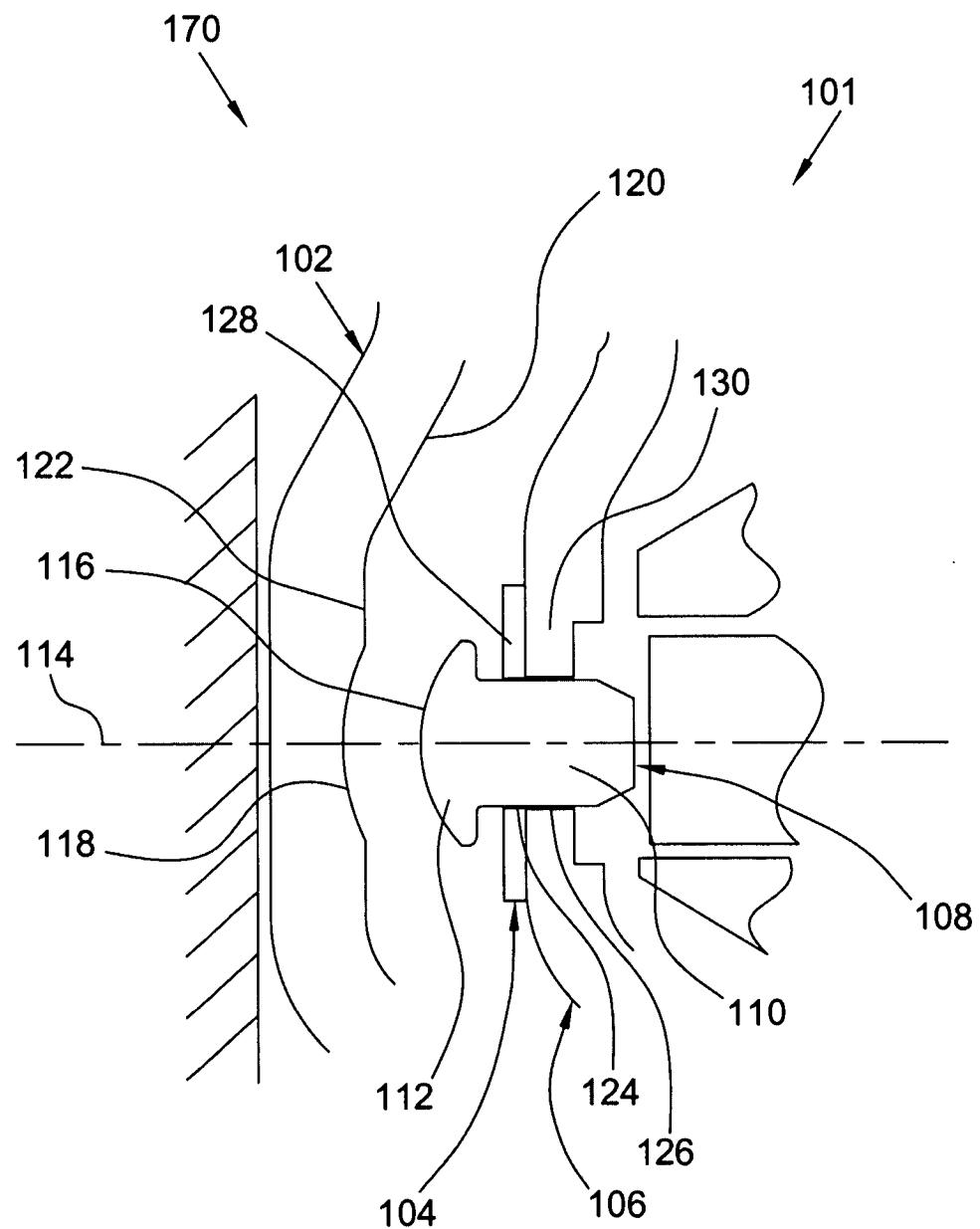


Fig. 3A

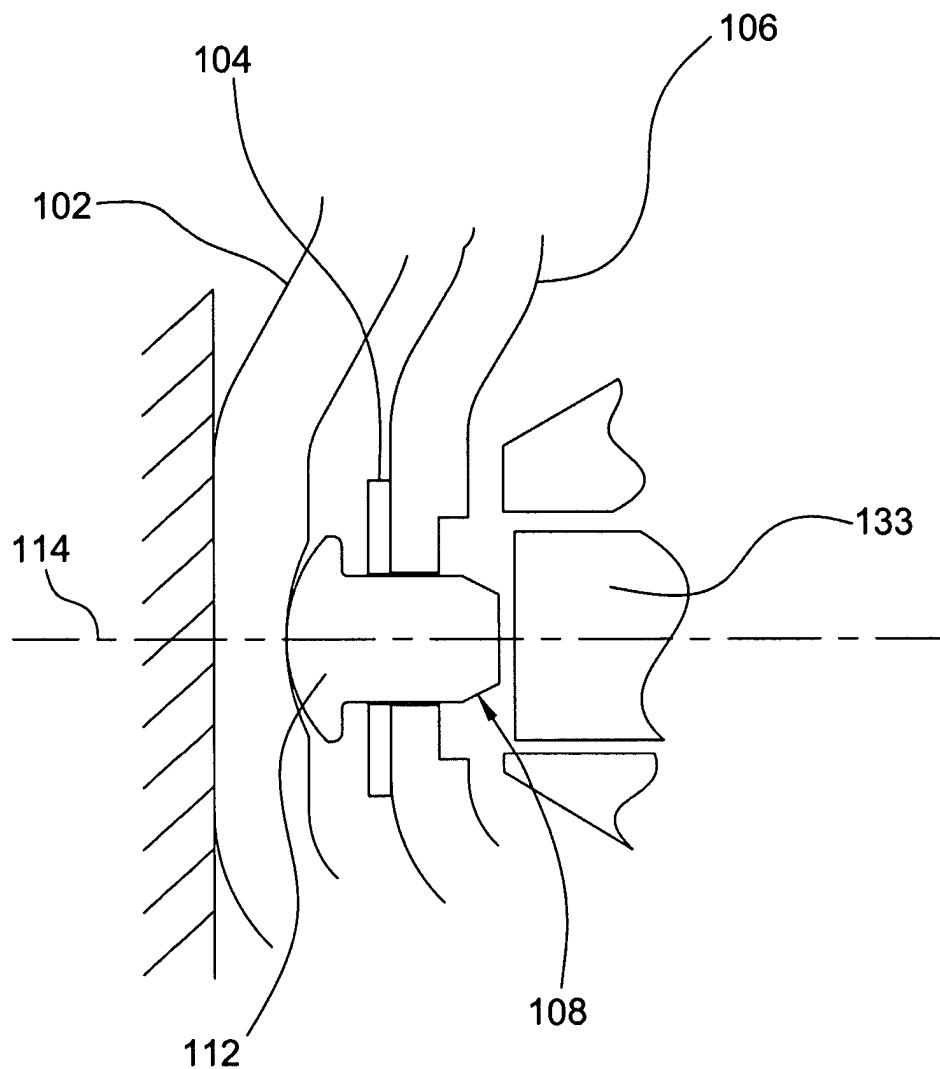


Fig. 3B

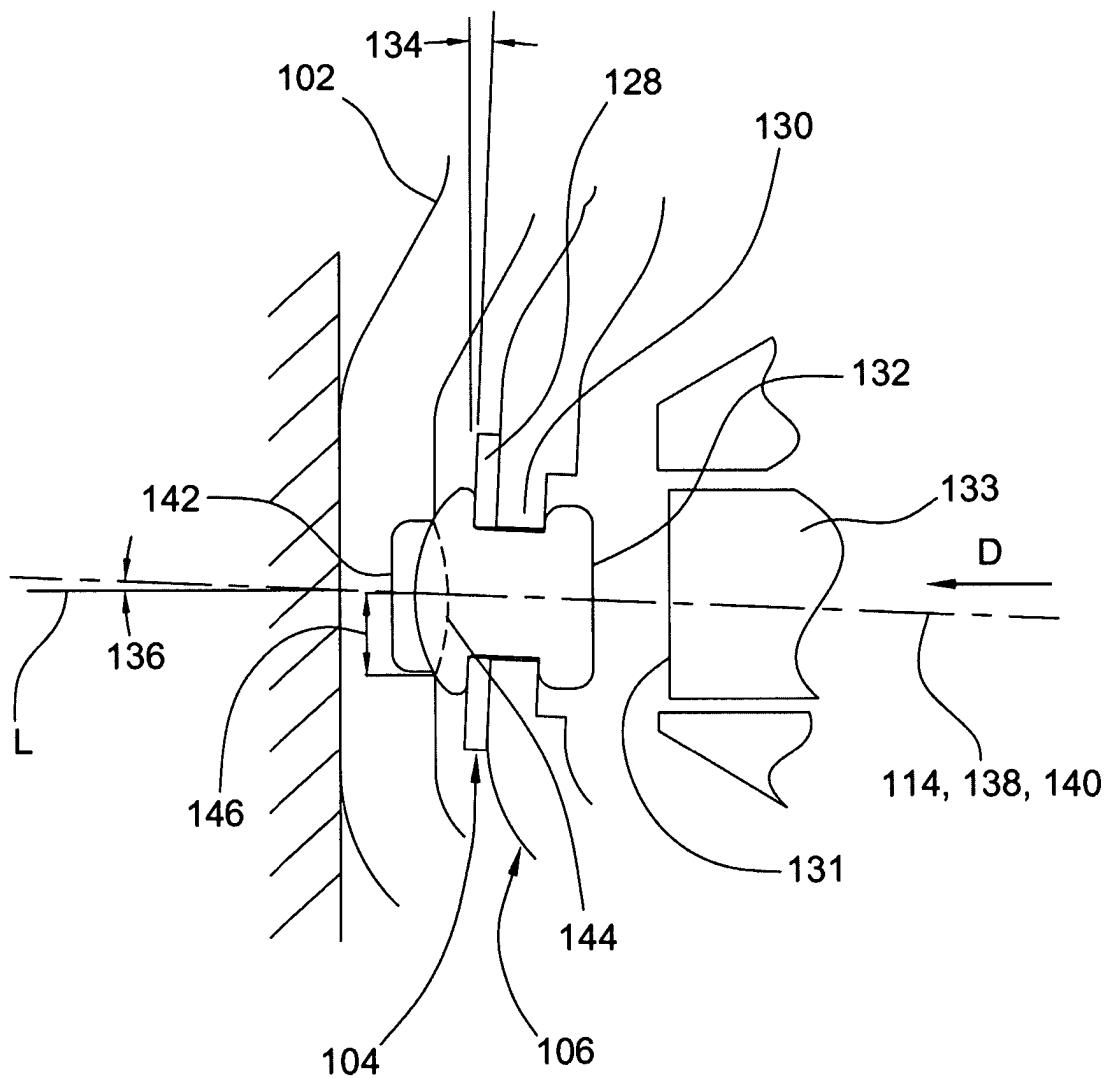


Fig. 3C

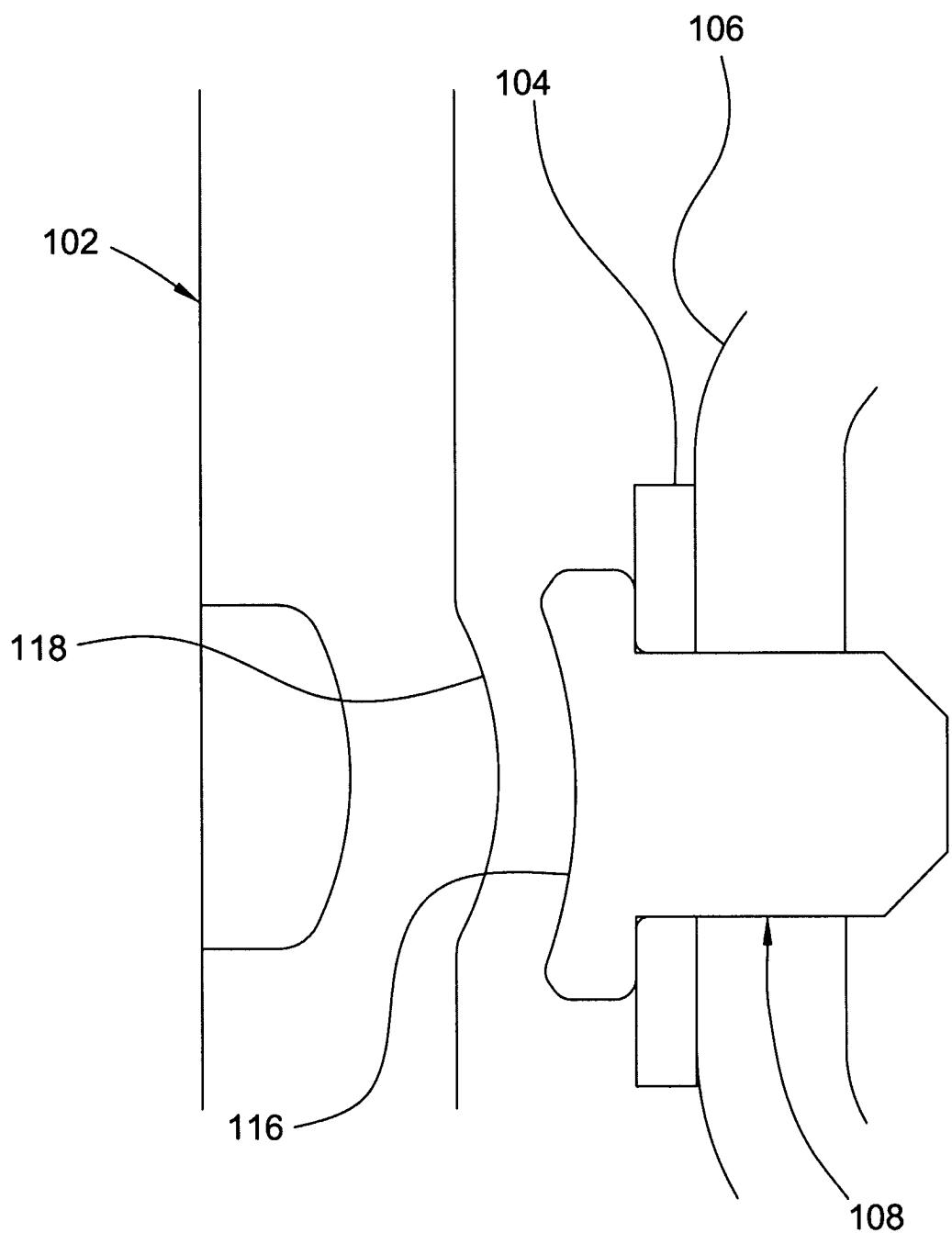


Fig. 4

Fig. 5A

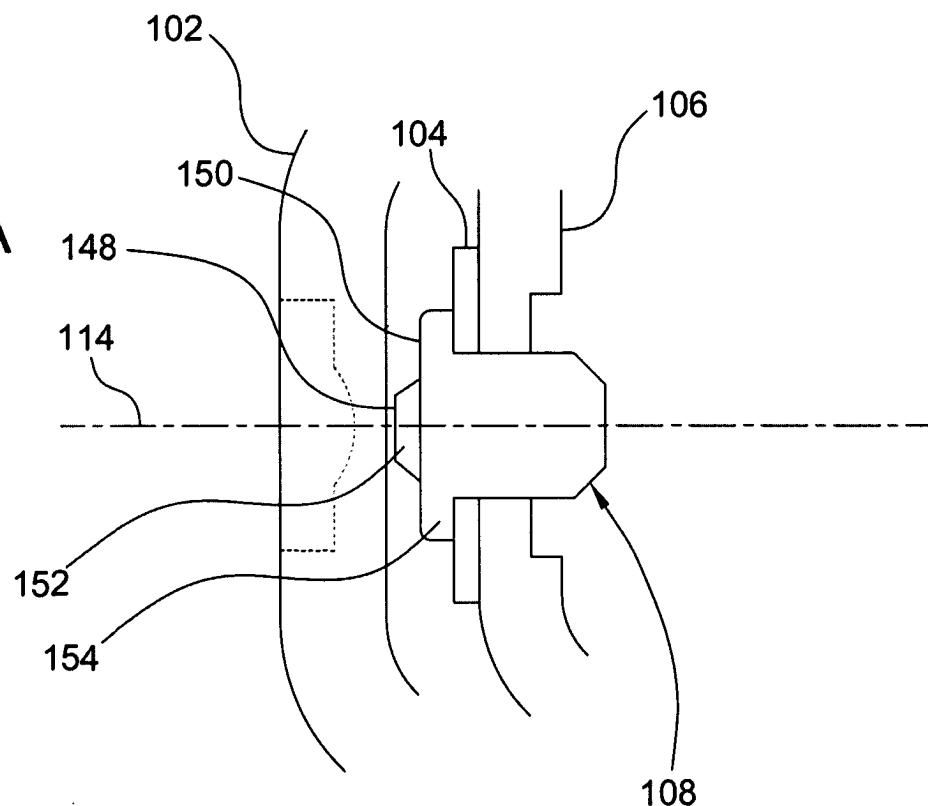


Fig. 5B

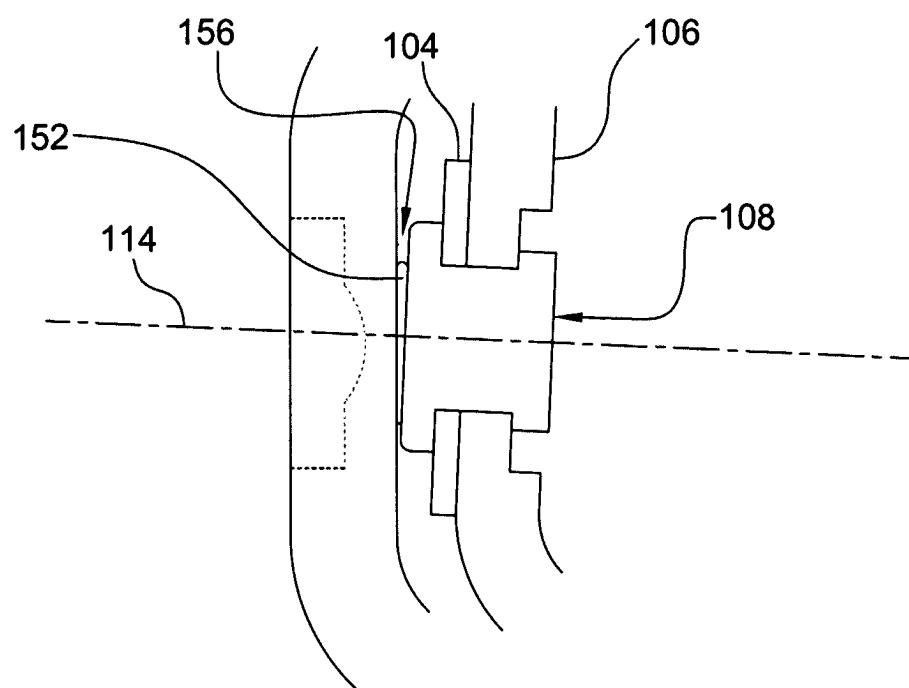


Fig. 6A

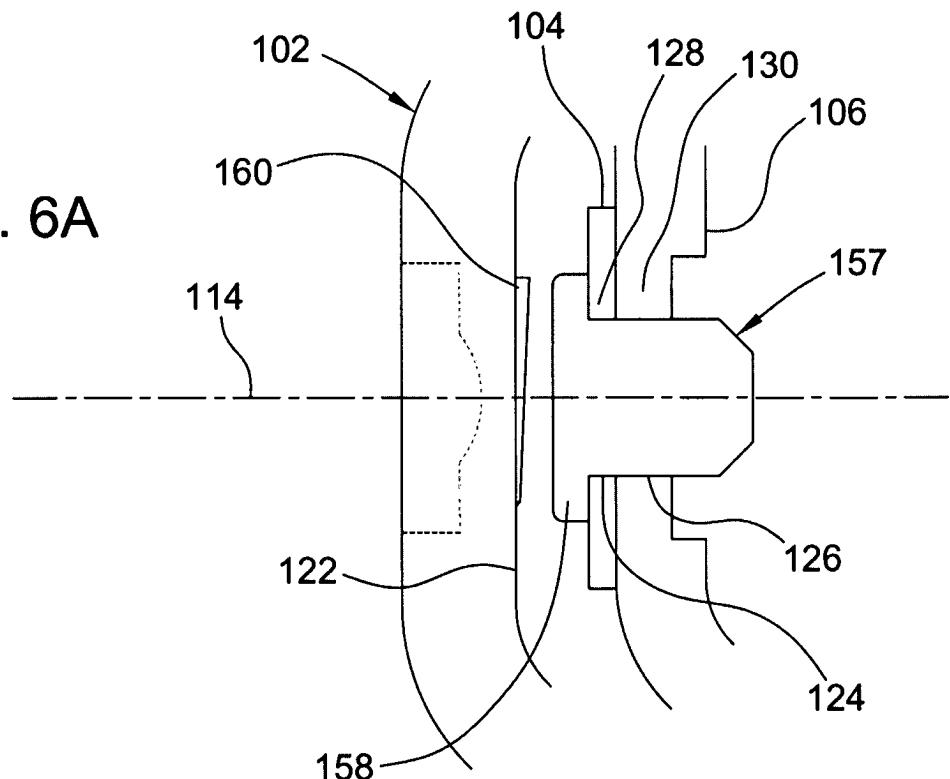
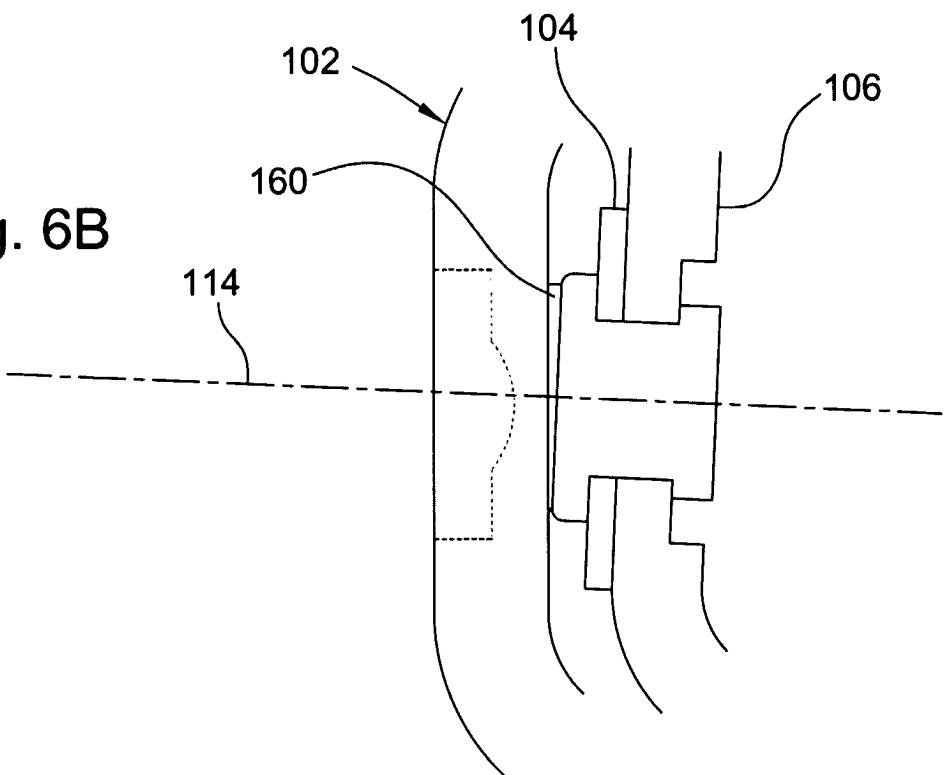


Fig. 6B



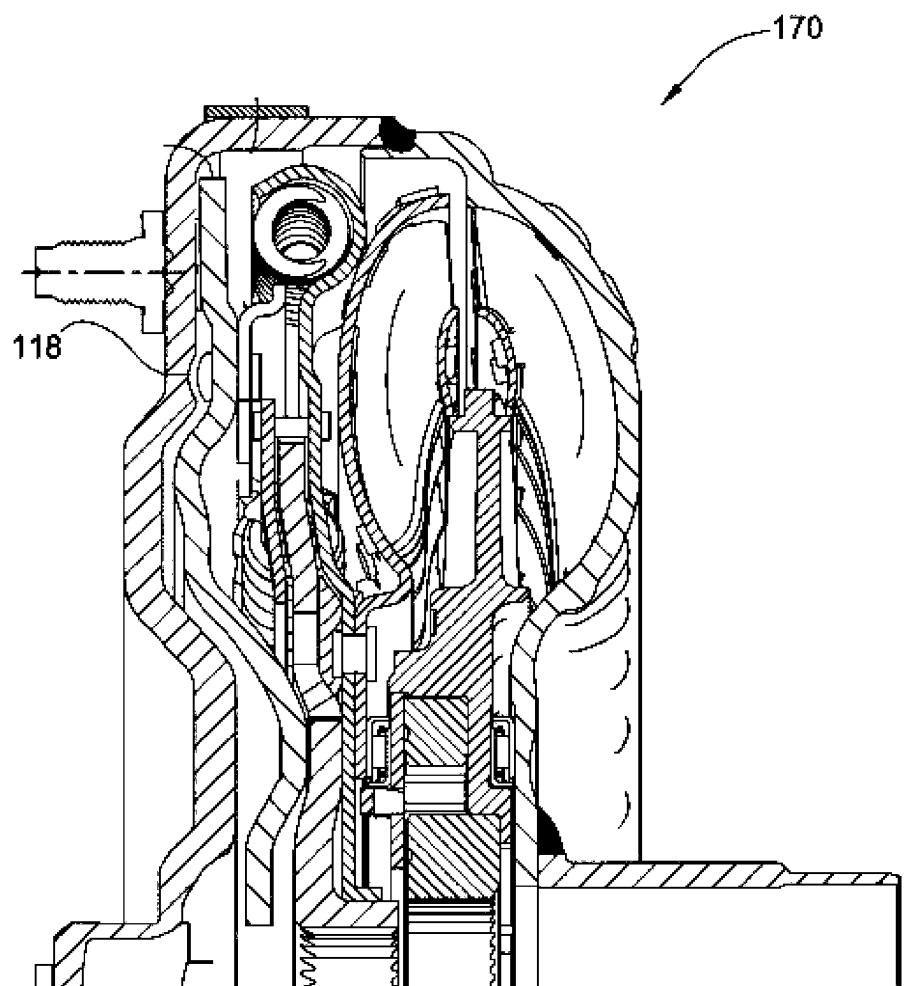


Fig. 7