



(10) **DE 10 2013 205 235 A1** 2014.09.25

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 205 235.9**
(22) Anmeldetag: **25.03.2013**
(43) Offenlegungstag: **25.09.2014**

(51) Int Cl.: **H01R 4/18 (2006.01)**
H01R 43/04 (2006.01)
H01R 4/70 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Tyco Electronics AMP GmbH, 64625 Bensheim,
DE**

(74) Vertreter:
Wilhelm & Beck, 80639 München, DE

(72) Erfinder:
**Blümmel, Uwe, 68766 Hockenheim, DE; Schmidt,
Helge, 67346 Speyer, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

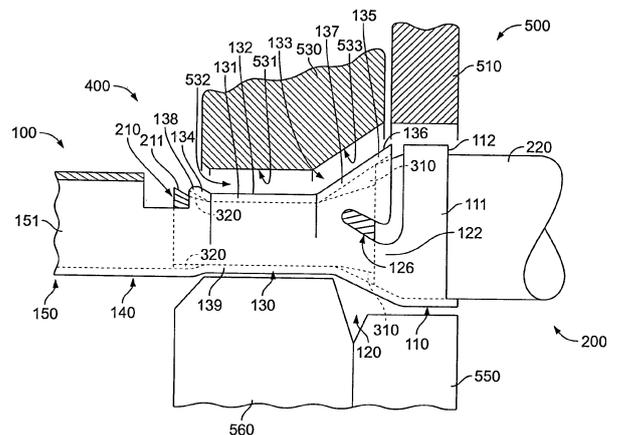
DE	24 37 278	A1
DE	11 2011 100 782	T5
DE	60 2004 006 458	T2
US	2011 / 0 167 925	A1
US	2012 / 0 202 394	A1
US	2013 / 0 040 509	A1
US	5 532 433	A
US	3 243 758	A
EP	2 555 328	A1
JP	H07- 50 191	A
JP	2010- 165 514	A
JP	2009- 087 848	A
JP	2010- 108 798	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Crimpverbindung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Crimpverbindung (400) umfassend ein in einem Crimpvorgang auf einen elektrischen Leiter (210) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gecrimptes Crimpelement (100) beschrieben, wobei das Crimpelement (100) den elektrischen Leiter (210) in einem Leitercrimpabschnitt (130) elektrisch kontaktiert. Der Leitercrimpabschnitt (130) ist dabei mittels eines vor dem Crimpvorgang, während des Crimpvorgangs und/oder nach dem Crimpvorgang auf den elektrischen Leiter (210) und/oder auf das Crimpelement (100) aufgetragenen fließfähigen Dichtmittels (300) abgedichtet ist.



	Beschreibung	541, 542	Ausleger des zweiten Zusatzstempels
	Bezugszeichenliste	550 560	Amboss des Leitercrimpstempels Amboss des Isolierungscrimpstempels
100	Crimpelement		
101	Innenseite		
102	Stanzleiste		
110	Isolierungscrimpabschnitt		
111, 112	Entlastungslasche		
120	erster Übergangsabschnitt		
121	Kontaktwanne des ersten Übergangsabschnitts		
122, 123	Seitenwand des ersten Übergangsabschnitts		
124, 125	Flügelstruktur im ersten Übergangsabschnitt		
126	Kontrollfenster		
127	Boden der Kontaktwanne		
130	Leitercrimpabschnitt		
131, 132	Crimpflügel		
133	leiterseitiger Randbereich		
134	kontaktseitiger Randbereich		
135, 136	axiale Erweiterungsstruktur		
137, 138	glockenförmiger Auslauf (bell-mouth)		
139	Kontaktwanne des Leitercrimpabschnitts		
140	zweiter Übergangsabschnitt		
141	Kontaktwanne des zweiten Übergangsabschnitts		
142, 143	Seitenwand des zweiten Übergangsabschnitts		
144, 145	Flügelstruktur im zweiten Übergangsabschnitt		
146	Boden der Kontaktwanne		
150	Kontaktabschnitt		
151	Kontaktstruktur		
200	elektrische Leitung		
210	elektrischer Leiter		
211	Leiterlitzen		
220	isolierende Ummantelung		
300	Dichtmittel		
310	leiterseitiger Depotraum für das Dichtmittel		
320	kontaktseitiger Depotraum für das Dichtmittel		
400	Crimpverbindung		
401	Crimpbereich		
500	Crimpwerkzeug		
510	Isolierungscrimpstempel		
520	erster Zusatzstempel		
521, 522	Ausleger des ersten Zusatzstempels		
523	Abdichtungselement		
530	Leitercrimpstempel		
531	erster Formbereich		
532	zweiter Formbereich		
533	dritter Formbereich		
540	zweiter Zusatzstempel		
		[0001]	Die Erfindung betrifft eine Crimpverbindung gemäß Patentanspruch 1, ein Crimpelement gemäß Anspruch 9 und 10 und ein Verfahren sowie eine Crimpvorrichtung zum Herstellen einer Crimpverbindung.
		[0002]	Im Stand der Technik sind verschiedenen Arten von Crimpverbindungen bekannt, bei denen ein elektrisch leitendes Crimpelement, in der Regel eine gestanzte Crimphülse, mechanisch und elektrisch leitend mit einem elektrischen Leiter verbunden wird, welcher aus einer einzelnen Ader oder aus mehreren Leitungsdrähten (Litzen) aufgebaut ist. Eine wesentliche Funktion der Crimpverbindung besteht darin, eine gute mechanische Verbindung zwischen dem Crimpelement und dem elektrischen Leiter herzustellen, welche gleichzeitig einen möglichst geringen elektrischen Widerstand aufweist. Hierzu wird der elektrische Leiter im Crimpelement derart verpresst, dass sich Strukturen des Crimpelements in die Leitungsdrähte des elektrischen Leiters einschneiden und damit eine optimale elektrische und mechanische Verbindung der beiden Verbindungspartner erzeugt wird. Um eine gute elektrische Leitfähigkeit des Kontakts auch über die Zeit zu gewährleisten, werden für Crimphülse und elektrischen Leiter in der Regel Materialien verwendet, welche elektrochemisch kompatibel sind. Somit wird erreicht, dass die verschiedenen Umwelteinflüssen ausgesetzte fertige Crimpverbindung keiner oder lediglich nur einer geringen Korrosion unterliegt. Üblich ist die Verwendung von Litzenleitern aus Kupfer, welche bei Crimpverbindungen mit Crimphülsen aus Kupferlegung keine Korrosionsprobleme aufweist. Werden statt Kupfer Aluminium oder Aluminiumlegierungen als Material für den elektrischen Leiter verwendet, so kommt es aufgrund elektrochemischer Prozesse, insbesondere beim Vorhandensein von Elektrolyt, zu einer Korrosion an den Berührungstellen von Kupferhülse und Aluminiumleiter, welche wiederum zu einer Degradierung der elektrischen Leitfähigkeit der Crimpverbindung führen kann. So werden in Einzelfällen bestehender Verwendung von Aluminiumleitungen aufwendige Anschlussverfahren, wie z. B. Plasmalöten oder Widerstands-Schiebe-Stumpfschweißen verwendet, verwendet. Diese Anschlussverfahren sind jedoch mit höheren Kosten und längeren Bearbeitungszeiten verbunden, was sie grundsätzlich ungeeignet für die Großserienanwendung macht.
		[0003]	Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein einfaches Anschlussverfahren für aluminium- oder aluminiumlegierungshaltige elektrische Leiter bereitzu-

stellen. Diese Aufgabe wird durch eine Crimpverbindung gemäß Anspruch 1, ein Crimpelement gemäß Anspruch 9 und gemäß Anspruch 10. Ferner wird die Aufgabe durch ein Verfahren gemäß Anspruch 11 und eine Crimpvorrichtung gemäß Anspruch 14 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den unabhängigen Ansprüchen angegeben.

[0004] Gemäß einer ersten Ausführungsform ist eine Crimpverbindung umfassend ein in einem Crimpvorgang auf einem elektrischen Leiter aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gecrimptes Crimpelement vorgesehen, wobei das Crimpelement den elektrischen Leiter in einem Leitercrimpabschnitt elektrisch kontaktiert. Der Leitercrimpabschnitt ist dabei mittels eines vor dem Crimpvorgang, während des Crimpvorgangs und/oder nach dem Crimpvorgang auf den elektrischen Leiter und/oder auf das Crimpelement aufgetragenen fließfähigen Dichtmittels abgedichtet. Die technische Funktion des Dichtmittels ist nicht unbedingt ein hermetisches Abdichten, sondern die Verhinderung einer elektrochemischen Korrosion zwischen Aluminium und Kupfer. Ferner bildet das Crimpelement in wenigsten einem an den Leitercrimpabschnitt anschließenden Übergangabschnitt einen Depotraum für das Dichtmittel. Durch das Dichtmittel wird der Leitercrimpabschnitt und insbesondere der Kontaktbereich zwischen dem Crimpelement und dem elektrischen Leiter gegen Eindringen von Fremdstoffen, wie z.B. Elektrolyt, geschützt. Auf diese Weise wird wirkungsvoll eine durch elektrochemische Korrosion des Aluminiumleiters im Kontaktbereich mit dem vorzugsweise aus Kupfer ausgebildeten Crimpelement verhindert. Der Depotraum stellt dabei sicher, dass das wenigstens zu Anfang fließfähige Dichtmittel während des Crimpvorgangs und gegebenenfalls während der nachfolgenden Verwendung nicht aus dem Leitercrimpabschnitt heraus fließen kann. Somit bleibt die Dichtfunktion auch nach dem Crimpvorgang gewährleistet.

[0005] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Auffangraum durch an den Crimpflügel angeordnete axiale Erweiterungsstrukturen gebildet wird. Solche Erweiterungsstrukturen lassen sich besonders leicht während des Crimpens der Crimpflügel in die gewünschte Form biegen, wodurch ein Extraschritt zum Formen des Auffangraums entfällt.

[0006] In einer weiteren Ausführungsform ist das Crimpelement im Leitercrimpabschnitt mittels zweier Crimpflügel auf den elektrischen Leiter gecrimpt. Dabei ist das Dichtmittel jeweils in einem leiterseitigen und/oder in einem kontaktseitigen Randbereich der Crimpflügel angeordnet. Bei dieser Anordnung befindet sich das Dichtmittel jeweils entlang der Grenz- bzw. Kontaktlinie zwischen dem elektrischen Leiter und dem Crimpelement. Hierdurch wird eine sehr effektive Abdichtung des gesamten korrosionsgefähr-

deten Kontaktbereichs im Leitercrimpabschnitt erreicht.

[0007] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass das Crimpelement ferner mittels zwei Entlastungslaschen auf eine den elektrischen Leiter umgebende isolierende Ummantelung gecrimpt ist, und dass sich die axialen Erweiterungsstrukturen von den leiterseitigen Randbereichen der Crimpflügel in Richtung der Entlastungslaschen erstrecken. Mit Hilfe dieser Ausführung wird der zwischen dem Leitercrimpabschnitt und dem Isolationscrimpabschnitt angeordnete Übergangabschnitt als Auffangraum für das Dichtmittel verwendet.

[0008] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die axialen Erweiterungsstrukturen einen sich wenigstens bis zum Rand der isolierenden Ummantelung erstreckenden glockenförmigen Auslauf bilden. Ein solcher glockenförmiger Auslauf ermöglicht einen weichen Übergang zwischen dem geklemmten und den freiliegenden Abschnitten des elektrischen Leiters. In dem sich der glockenförmige Auslauf bis zum Rand der isolierenden Ummantelung erstreckt, wird zwischen dem elektrischen Leiter, dem glockenförmigen Auslauf und der Stirnseite der schlauchförmig um den elektrischen Leiter angeordneten elektrisch isolierenden Ummantelung ein relativ großer Aufnahmeraum zur Aufnahme einer relativ großen Menge des Dichtmittels erzeugt. Hiermit wird sichergestellt, dass eine relativ große Menge des Dichtmittels in dem abzudichtenden Bereich zwischen dem elektrischen Leiter und Leitercrimpflügel sicher eingeschlossen verbleibt.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Depotraum wenigstens teilweise durch zwei einer Kontaktwanne in einem Übergangabschnitt entspringende und den elektrischen Leiter wenigstens teilweise umfassende Flügelstrukturen gebildet wird. Mittels solcher Flügelstrukturen wird ein zusätzlicher Schutz für das Dichtmittel erreicht.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass zwischen wenigsten einer axialen Erweiterungsstruktur und einer Kontaktwanne, welche in einem Übergangabschnitt zwischen dem Leitercrimpabschnitt und dem Isolierungscrimpabschnitt angeordnet ist, ein Kontrollfenster zur optischen Kontrolle des Crimpergebnisses vorgesehen ist. Ein solches Kontrollfenster erlaubt eine optische Kontrolle, ob das Crimpelement korrekt auf dem elektrischen Leiter aufgecrimpt wurde. Damit lässt sich die Gefahr einer fehlerhaften Crimpverbindung reduzieren.

[0011] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass als Dichtmittel ein dauerviskoses Material oder ein Material, welches beim Auftragen viskos bzw. hochviskos und im fertigen Zustand der Crimpverbin-

dung ausgehärtet ist. Die Verwendung eines viskosen Materials ermöglicht ein Fließen des Dichtmittels während des Crimpvorgangs und damit eine optimale Verteilung des Dichtmittels zwischen Leiter und Crimphülse im fertigen Zustand der Crimpverbindung. Die Verwendung eines beispielsweise über Zeit oder mittels UV-Licht aushärtbaren Materials als Dichtmittel verhindert ferner ein Herausfließen oder -spülen des Dichtmittels aus der Crimpverbindung.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform ist das fließfähige Dichtmittel in dem Leitercrimpabschnitt, einem zwischen dem Leitercrimpabschnitt und einem Isolierungscrimpabschnitt angeordneten ersten Übergangabschnitt und/oder einem zwischen dem Leitercrimpabschnitt und einem Kontaktabschnitt angeordneten zweiten Übergangabschnitt angeordnet. Durch die Verteilung des Dichtmittels in den verschiedenen Abschnitten des Crimpelements kann die Abdichtung des Kontaktbereichs zwischen elektrischem Leiter und Crimpelement den Erfordernissen der jeweiligen Anwendung optimiert angepasst werden.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass zwischen der axialen Erweiterungsstruktur und einer Kontaktwanne, welche in einem Übergangabschnitt zwischen dem Leitercrimpabschnitt und dem Isolierungscrimpabschnitt angeordnet ist, ein Kontrollfenster zur optischen Kontrolle des Crimpergebnisses vorgesehen ist. Solches Kontrollfenster erlaubt eine optische Kontrolle, ob das Crimpelement korrekt auf dem elektrischen Leiter aufgecrimpt wurde. Damit lässt sich die Gefahr einer fehlerhaften Crimpverbindung reduzieren.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform ist ein Crimpelement zum Herstellen einer Crimpverbindung vorgesehen, welches einen Leitercrimpabschnitt mit zwei Crimpflügeln zum Crimpen auf einen elektrischen Leiter und einen Isolierungscrimpabschnitt mit zwei Entlastungsglaschen zum Crimpen auf eine den elektrischen Leiter umgebende isolierende Ummantelung vorgesehen. Dabei ist an den leiterseitigen Randbereichen der Crimpflügeln jeweils eine sich in die Richtung der Entlastungsglaschen erstreckende axiale Erweiterungsstruktur vorgesehen. Mit Hilfe solcher axialen Erweiterungsstrukturen kann ein vergrößerter Auffangraum gebildet werden, welcher ein zwischen dem elektrischen Leiter und dem Crimpelement befindliches Dichtmittel bevorratet und die mit Hilfe des Dichtmittels hergestellte Abdichtung vor äußeren Einflüssen schützt.

[0015] Ferner ist ein Verfahren zum Herstellen einer Crimpverbindung vorgesehen, bei dem ein Crimpelement mittels zweier Crimpflügel auf einen elektrischen Leiter aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung derart gecrimpt wird, dass das Crimpelement den elektrischen Leiter in wenigstens einem Kontakt-

bereich elektrisch kontaktiert. Dabei wird vor dem Crimpvorgang, während des Crimpvorgangs und/oder nach dem Crimpvorgang ein fließfähiges Dichtmittel auf den elektrischen Leiter und/oder auf das Crimpelement aufgetragen, welches den Kontaktbereich im fertigen Zustand der Crimpverbindung abdichtet. Ferner wird bei einem Verkrimpen des Crimpelements auf den elektrischen Leiter wenigstens ein Depotraum für das Dichtmittel zwischen dem Crimpelement und dem elektrischen Leiter gebildet. Durch das Auftragen des Dichtmittels wird ein Korrosionsschutz der Kontaktstelle zwischen dem beispielsweise aus Kupfer bestehenden Crimpelement und dem elektrischen Leiter aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung erreicht. Dabei erlaubt das frühe Auftragen des Dichtmittels noch vor dem eigentlichen Crimpvorgang eine optimale Verteilung des Dichtmittels, da das Dichtmittel durch den beim Crimpen auf die Crimpflügel erzeugten Druck aus der Kontaktzone zwischen Crimpelement und elektrischen Leiter verdrängt wird und sich an den Randbereichen dieser Kontaktzone in größerer Menge ansammelt. Alternativ hierzu kann durch das Auftragen des Dichtmittels nach dem Crimpvorgang, beispielsweise durch Einpressen des Dichtmittels in die Zwischenräume, die so erzeugte Crimpverbindung im Nachhinein gegen Korrosionsschäden geschützt werden. Der Depotraum stellt dabei sicher, dass das wenigstens zu Anfang fließfähige Dichtmittel während des Crimpvorgangs und gegebenenfalls während der nachfolgenden Verwendung nicht aus dem Leitercrimpabschnitt heraus fließen kann. Somit bleibt die Dichtfunktion auch nach dem Crimpvorgang gewährleistet.

[0016] Eine Ausführungsform sieht vor, dass ein Crimpelement verwendet wird, welches zwei Crimpflügel mit jeweils einer axialen Erweiterungsstruktur aufweist. Dabei werden die axialen Erweiterungsstrukturen beim Crimpen der Crimpflügel auf den elektrischen Leiter derart umgebogen, dass dabei ein Auffangraum für das Dichtmittel in Form eines sich wenigstens bis zum Rand der isolierenden Ummantelung erstreckenden glockenförmigen Auslaufs entsteht. Durch die Erzeugung des Auffangraums wird verhindert, dass ein vor, während oder nach dem Crimpvorgang aufgetragenes Dichtmittel derart aus der Crimpverbindung heraus fließen kann, dass der durch das Dichtmittel gebildete Korrosionsschutz beeinträchtigt wird. Ferner erlaubt dieser relativ großer Depotraum die Aufnahme besonders viel des Dichtmittels, so dass selbst nach dem Herausfließen eines Teils des Dichtungsmittels die Dichtungsfunktion des verbleibenden Dichtmittels sichergestellt werden kann.

[0017] Schließlich ist eine Crimpvorrichtung zum Herstellen einer Crimpverbindung vorgesehen, welche einen ersten Stempel zum Crimpen von Entlastungsglaschen in einem Isolierungscrimpabschnitt eines Crimpelements, einen zweiten Stempel zum

Crimpen von Crimpflügeln in einem Leitercrimpabschnitt des Crimpelements, einen zwischen dem ersten und dem zweiten Stempel angeordneten ersten Zusatzstempel zum Abdichten eines zwischen dem Isolationscrimpabschnitt und dem Leitercrimpabschnitt angeordneten ersten Übergangsabschnitt während eines Crimpvorgangs und einen auf einer dem ersten Zusatzstempel gegenüber liegenden Seite des zweiten Stempels angeordneten zweiten Zusatzstempel zum Abdichten eines zwischen dem Leitercrimpabschnitt und einem Kontaktabschnitt des Crimpelements angeordneten zweiten Übergangsabschnitts während des Crimpvorgangs umfasst. Mit Hilfe dieser Zusatzstempel kann während des Crimpvorgangs ein für das Dichtmittel vollständig abgeschlossener Aufnahmeraum erzeugt werden. Damit lassen sich besonders fließfähige Dichtmittel verwenden.

[0018] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erklärt. Dabei zeigen:

[0019] Fig. 1 beispielhaft eine Crimpverbindung in einer Seitenansicht;

[0020] Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung der Crimpverbindung aus Fig. 1 zur Verdeutlichung der Abdichtungsfunktion durch das dichtmittel;

[0021] Fig. 3 beispielhaft drei Crimpelemente mit jeweils unterschiedlichen Auftragungsarten für das Dichtmittel;

[0022] Fig. 4 die Seitenansicht einer Crimpverbindung mit axialen Erweiterungsstrukturen;

[0023] Fig. 5 eine Querschnittsdarstellung der Crimpverbindung aus Fig. 4;

[0024] Fig. 6 eine Seitenansicht eines Crimpelements mit axialen Erweiterungsstrukturen;

[0025] Fig. 7 das Crimpelement aus der Fig. 6 in einer Draufsicht;

[0026] Fig. 8 ein gestanztes Vorprodukt zum Herstellen des Crimpelements aus den Fig. 7 und Fig. 8;

[0027] Fig. 9 ein Crimpelement mit axial Erweiterungsstrukturen vor dem Vercrimpen mit einer elektrischen Leitung;

[0028] Fig. 10 ein Crimpelement mit zusätzlichen Flügelstrukturen vor dem Vercrimpen mit einer elektrischen Leitung;

[0029] Fig. 10 ein Querschnitt durch einen während des Crimpvorgangs mittels eines ersten Zusatzstempels abgedichteten ersten Übergangsabschnitts des Crimpelements aus Fig. 9;

[0030] Fig. 11 einen Querschnitt durch einen Leitercrimpabschnitt des Crimpelements aus Fig. 9 während des Crimpvorgangs; und

[0031] Fig. 12 einen Querschnitt durch eine mittels eines zweiten Zusatzstempels abgedichteten zweiten Übergangsabschnitts des Crimpelements aus der Fig. 9;

[0032] Fig. 13 ein Crimpelement mit zusätzlichen axialen Erweiterungsstrukturen vor dem Vercrimpen mit einer elektrischen Leitung; und

[0033] Fig. 14 ein Crimpelement mit zusätzlichen Flügelstrukturen vor dem Vercrimpen mit einer elektrischen Leitung.

[0034] Die Fig. 1 zeigt eine Crimpverbindung **400** umfassend ein auf einer elektrischen Leitung **200** gecrimptes Crimpelement **100**. Die elektrische Leitung umfasst einen mit einem isolierenden Material **220** ummantelten elektrischen Leiter **210**, welcher im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus mehreren Leiterlitzen **211** besteht. Die isolierende Ummantelung **220** wurde in einem Endabschnitt der elektrischen Leitung **200** entfernt, sodass der elektrische Leiter **210** in diesem Endabschnitt freigelegt ist. Das Crimpelement **100** umklammert den freiliegenden elektrischen Leiter **210** in einem Leitercrimpabschnitt **130** mittels zweier um den elektrischen Leiter umgebogenen Crimpflügeln **131**, **132**. Durch die so erzeugte Anpresskraft wird ein elektrischer Kontakt zwischen dem Crimpelement **100** und dem elektrischen Leiter **210** erzeugt, welcher beispielsweise durch zusätzliche im elektrischen Leiter **210** einschneidende Strukturen auf der Innenseite des Crimpelements **100** verbessert werden kann (hier nicht gezeigt).

[0035] In einem vom Leitercrimpabschnitt **130** durch einen ersten Übergangsabschnitt **120** getrennten Isolationscrimpabschnitt **110** weist das Crimpelement **100** zwei Entlastungsglaschen **111**, **112** auf, welche zwecks Entlastung des Leitercrimpabschnitts **130** um die Ummantelung **220** der elektrischen Leitung **200** gecrimpt sind.

[0036] Auf der dem Isolationscrimpabschnitt **110** gegenüber liegenden Seite des Leitercrimpabschnitts **130** weist das Crimpelement **100** einen Kontaktabschnitt **150** auf, welcher durch einen zweiten Übergangsabschnitt **140** vom Leitercrimpabschnitt **130** getrennt ist. In dem Kontaktabschnitt **150** formt das Crimpelement **100** einen typischen Kontakt **151**, wie z. B. einen Steckkontakt.

[0037] Wie in der Fig. 1 gezeigt ist, bilden die Crimpflügel **131**, **132** in den Randbereichen **133**, **134** des Leitercrimpabschnitts **130** jeweils eine glockenförmige Auslaufstruktur **137**, **138**. Solche glockenförmigen Auslaufstrukturen können durch Verwendung

spezieller Crimpstempel erzeugt werden, welcher lediglich den Mittelteil der Crimpflügel **131**, **132** mit Druck beaufschlagt. Insbesondere der im isolationsseitigen Randbereich **133** des Leitercrimpabschnitts **130** ausgebildete glockenförmige Auslauf **137** wird dabei gezielt zum Herstellen eines weichen Übergangs zwischen dem im Mittelteil des Leitercrimpabschnitts **130** in der Regel stark mechanisch beanspruchten elektrischen Leiter **210** und den benachbarten Übergangsabschnitt **120** verwendet.

[0038] Um das Eindringen von Elektrolyt in den Bereich zwischen elektrischem Leiter **210** und den Crimpflügel **131**, **132** bzw. der Kontaktwanne **139** zu verhindern, wird der Leitercrimpabschnitt **130** bzw. wenigstens ein im Leitercrimpabschnitt **130** angeordneter Kontaktbereich durch Verwendung eines Dichtmittels **300** abgedichtet. Als Dichtmittel **300** wird vorzugsweise ein fließfähiges viskoses bzw. pastöses Material verwendet. Dabei kann das Dichtmittel je nach Anwendung sowohl vor dem Crimpvorgang als auch während des Crimpvorgangs bzw. nach dem Crimpvorgang appliziert werden. Im Falle, dass das Dichtmittel vor dem Crimpvorgang bzw. in der Anfangsphase des Crimpvorgangs appliziert wird, kann sowohl die Innenseite des Crimpelements **100** als auch die Außenseite des elektrischen Leiters **210** in einem bestimmten Bereich oder in verschiedenen Bereichen mit dem fließfähigen Dichtmittel benetzt werden.

[0039] Die Fig. 2 zeigt ein Schnittbild durch die Crimpverbindung aus Fig. 1. Aus dieser Darstellung wird ersichtlich, dass sich das Dichtmittel in den Randbereichen **133**, **134** des Leitercrimpabschnitts **130** entlang der Berührungslinie zwischen elektrischem Leiter **210** und Crimpelement **100**, welche längs des Umfangs des elektrischen Leiters **210** verläuft und die Grenze des Crimpbereichs **401** markiert, ansammelt. Hierdurch wird ein wirksamer Schutz des im Leitercrimpabschnitt **130** angeordneten Crimpbereichs **401** gegen das Eindringen von Flüssigkeit, Feuchtigkeit oder anderen Fremdstoffen erzeugt. Bei elektrischen Leitern **210**, welche aus einzelnen Litzen **211** aufgebaut sind, ist das Dichtmittel **300** auch entsprechend zwischen den einzelnen Litzen **211** verteilt angeordnet.

[0040] Wie in der Fig. 2 ferner gezeigt ist, bilden die in dem Randbereichen **133**, **134** des Leitercrimpabschnitts **130** an den Crimpflügeln **131**, **132** ausgebildeten glockenförmigen Ausläufe **137**, **138** sowie die entsprechend glockenförmig ausgebildete Kontaktwanne **139** des Leitercrimpabschnitts **130** zwei sich entlang des Umfangs des elektrischen Leiters **210** erstreckenden Depoträume **310**, **320** für das Dichtmittel **300**. Das in einem entsprechenden Depotraum **310**, **320** angeordnete Dichtmittel **300** ist somit durch die glockenförmigen Ausläufe **137**, **138** weitestgehend vor Umwelteinflüssen geschützt.

[0041] Wie bereits im Zusammenhang mit der Fig. 1 beschrieben, kann das Dichtmittel **300** sowohl vor dem Crimpvorgang bzw. während des Crimpvorgangs auf die Innenseite des Crimpelements **100** oder auf die Außenseite des freiliegenden elektrischen Leiters **210** als auch nach dem Crimpvorgang auf die entsprechend abzudichtenden Stellen aufgetragen werden. Um das Vercrimpen der Crimpülse auf der elektrischen Leitung zu erleichtern, kann ein vorzugsweise pastöses oder gelartiges Dichtmittel noch vor dem Einfügen des elektrischen Leiters zum Vercrimpen mit dem Crimpelement auf die Innenseite der Crimpflügel aufgetragen werden.

[0042] Die Fig. 3 zeigt eine Stanzleiste **102** mit drei durch Stanzen und Biegen erzeugte Crimpelement **100**, bei denen bereits ein vorzugsweise pastöses, gelartiges oder ähnlich fließfähiges Dichtmittel **300** auf der zur Aufnahme einer Leiterstruktur vorgesehenen Innenseite aufgetragen wurde. Das Dichtmittel **300** wird vorzugsweise im Leitercrimpbereich **130** auf der Innenseite der Crimpflügel **131**, **132** sowie der Kontaktwanne **139** aufgetragen. Dies kann großflächig (rechtes Crimpelement) oder lediglich auf die Randbereiche **133**, **134** des Leitercrimpabschnitts **130** beschränkt (linkes Crimpelement) erfolgen. Alternativ oder ergänzend hierzu kann das Dichtmittel **300** auch auf die Innenseite der Kontaktwannen **121**, **141** der unmittelbar an den Leitercrimpabschnitt **130** anschließenden Übergangsabschnitte **120**, **140** aufgetragen werden. Ein entsprechend ausgebildetes Crimpelement **100** ist im mittleren Teil der Fig. 3 gezeigt.

[0043] Um einen verbesserten Schutz für das Dichtmittel **300** zu erreichen, kann der das Dichtmittel **300** aufnehmende isolationsseitige Depotraum durch konstruktive Maßnahmen des Crimpelements **100** vergrößert werden. So kann, wie in der Fig. 4 gezeigt ist, der isolationsseitig angeordnete glockenförmige Auslauf **137** mit Hilfe axialer Erweiterungsstrukturen **135**, **136** der Crimpflügel **131**, **132** verlängert werden. Die Fig. 4 zeigt eine in einer Crimpvorrichtung **500** angeordnete Crimpverbindung **400** mit einem entsprechend ausgebildeten Crimpelement **100**. Dabei weist das Crimpelement **100** isolationsseitig einen axial verlängerten glockenförmigen Auslauf **137** auf, welcher durch axiale Erweiterungsstrukturen **135**, **136** an den Crimpflügeln **131**, **132** gebildet wird. Die axialen Erweiterungsstrukturen erstrecken sich dabei vorzugsweise wenigstens bis zum Rand des Isolationsmantels **220**, sodass der verlängerte glockenförmige Auslauf **137** einen nahezu geschlossenen Depotraum **310** für das Dichtmittel **300** einschließt. Vorzugsweise weist der geschlossene Depotraum **310** wenigstens ein Kontrollfenster auf, welches eine optische Kontrolle des Crimpergebnisses ermöglicht. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein solches Kontrollfenster **126** durch einen sich in einer axialen Richtung erstreckenden Spalt zwischen der axialen

Erweiterungsstruktur **135** und einer Seitenwand **122** des ersten Übergangsabschnitts **120** gebildet. Allerdings lassen sich solche Kontrollfenster auf jede geeignete Weise ausbilden.

[0044] Wie in der **Fig. 4** ferner gezeigt ist, wird die Crimpverbindung **400** durch Verkrimpen eines Crimpelements **100** auf einer elektrischen Leitung **200** mit Hilfe einer speziell ausgebildeten Crimpvorrichtung **500** erzeugt. Eine solche Crimpvorrichtung **500** umfasst dabei aus einem oder mehreren Ambossstrukturen **550**, **560** gebildete Auflage für das Crimpelement **100** sowie eine im vorliegenden Fall zwei Einzelstempel **510**, **530** umfassenden Stempelanordnung. Durch Verschieben der Stempel **510**, **530** gegen die jeweils zugehörige Ambossstruktur **550**, **560** wird der jeweils dazwischen liegende Teil des Crimpelements in gewünschter Weise zusammengepresst. So können durch verschieben des zweiten Crimpstempels **530** gegen die zweite Ambossstruktur **560** die Crimpflügel **131**, **132** im Leitercrimpabschnitt **130** auf den freiliegenden elektrischen Leiter **210** gecrimpt werden. Dabei wird mit einem ersten Formbereich **531** des zweiten Crimpstempels **530**, der mittlere Bereich der Crimpflügel **131**, **132** in üblicher Weise, d. h. im Wesentlichen parallel zur Leiterachse, auf den elektrischen Leiter **210** gecrimpt. Auch der kontaktseitige glockenförmige Auslauf **138** wird in üblicherweise mittels eines entsprechend geformten zweiten Formabschnitts **132** des zweiten Crimpstempels **130** erzeugt. Hingegen wird der leiterseitige verlängerte glockenförmige Auslauf **137** mit Hilfe eines speziell geformten dritten Formbereichs **533** des zweiten Crimpstempels **530** erzeugt, welcher sowohl den leiterseitigen Randbereich der Crimpflügel **131**, **132** als auch die beiden axialen Erweiterungsstrukturen **135**, **136** in die gewünschte Form biegt.

[0045] Die **Fig. 5** zeigt einen Querschnitt entlang der Längsachse der Crimpverbindung **400** aus **Fig. 4**. Hierbei wird ersichtlich, dass der durch die Crimpflügel **131**, **132** im Leitercrimpbereich gequetschte mittlere Abschnitt des elektrischen Leiters mittels einer im ersten und zweiten Depotraum **310**, **320** befindlichen Dichtmittels **300** abgedichtet ist.

[0046] Zum Herstellen einer einen verlängerten glockenförmigen Auslauf aufweisenden Crimpverbindung werden entsprechend modifizierte Crimpelemente verwendet. Die **Fig. 6** zeigt eine Seitenansicht eines solchen Crimpelements **100**, dessen Crimpflügel **131**, **132** mit axialen Erweiterungsstrukturen **135**, **136** ausgestattet sind. Um den durch die Glockenform bedingten variierenden Außenumfang zu realisieren, ist die obere Kante der axialen Erweiterungsstruktur **135** in Form eines sich nach oben verjüngenden Keils ausgebildet.

[0047] Die **Fig. 7** zeigt eine Draufsicht auf das Crimpelement aus **Fig. 6**. Um eine bessere Formung

der axialen Erweiterungsstrukturen **135**, **136** während des Crimpvorgangs zu ermöglichen, kann die Isolationsseitig angeordnete äußere Kante der axialen Erweiterungsstrukturen **135**, **136**, wie in der **Fig. 7** gezeigt ist, bereits eine leichte Wölbung nach Innen (zur Symmetrieebene des Crimpelements **100**) aufweisen.

[0048] Die **Fig. 8** zeigt das Crimpelement **100** in Form eines Vorprodukts, welches durch Herausstanzen aus einem Metallblech erzeugt wurde. Wie in dieser Zeichnung zu sehen ist, können die axialen Erweiterungsstrukturen **135**, **136** durch eine relativ einfache Modifikation des Stanzprozesses erzeugt werden.

[0049] Die **Fig. 9** zeigt eine Anordnung zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Crimpverbindung. Die Anordnung umfasst dabei eine Crimpvorrichtung **500**, ein innerhalb der Crimpvorrichtung **500** platziertes Crimpelement **100** sowie eine ebenfalls innerhalb der Crimpvorrichtung **500** platzierte elektrische Leitung **200**. Die Crimpvorrichtung **500** umfasst zwei Ambossstrukturen **550**, **560**, die als Auflage für das Crimpelement **100** dienen. Die hier gezeigte Crimpvorrichtung **500** weist neben dem bereits im Zusammenhang mit der **Fig. 4** beschriebenen Isoliercrimpstempel **510** und dem Leitercrimpstempel **530** noch zwei zusätzliche Stempel **520**, **540** auf. Die beidseitig des Leitercrimpstempels **530** angeordneten Zusatzstempel **520**, **540** können vorzugsweise separat zu dem Isoliercrimpstempel **510** und dem Leitercrimpstempel **530** herabgesenkt werden. Alternativ kann die Absenkung eines oder beider Zusatzstempel **520**, **540** gemeinsam mit einem oder beiden der Hauptstempel **510**, **530** erfolgen. Beim Herabsenken greift der erste Zusatzstempel **520** in den Übergangsabschnitt **120** des Crimpelements **100** ein und dichtet diesen während des Crimpvorgangs damit gegen das Herausfließen des Dichtmittels ab. Sofern das Crimpelement **100** über in den ersten Übergangsabschnitt **120** erstreckende axiale Erweiterungsstrukturen **135**, **136** verfügt, kann der erste Zusatzstempel **520** dazu verwendet werden, diese axialen Erweiterungsstrukturen **135**, **136** beim Crimpen der Crimpflügel **131** in die gewünschte Form zu bringen. Hierzu wird der erste Zusatzstempel **520** in dem betreffenden Bereich entsprechend der zu formenden glockenförmigen Auslaufstruktur **137** konkav ausgebildet (hier nicht gezeigt).

[0050] Auch der zweite Zusatzstempel **540** wird zum Abdichten des Crimpelements während des Crimpvorgangs verwendet. Hierzu senkt sich der zweite Zusatzstempel **540** im zweiten Übergangsabschnitt **140** auf das Crimpelement **100** und dichtet so den dabei eingeschlossenen Depotraum **310** (hier nicht gezeigt) gegen das Herausfließen des Dichtmittels **300** ab.

[0051] Die Fig. 10 zeigt einen Querschnitt durch den zweiten Übergangsabschnitt **140** des Crimpelements **100** aus Fig. 9 während des Crimpvorgangs. Dargestellt ist dabei der erste Zusatzstempel **520** in der abgesenkten Position. Wie hier gezeigt ist, weist der Zusatzstempel **520** ein Abdichtungselement **523** auf, welches in dieser Position des Zusatzstempels **520** in die durch den Bodenbereich **146** und die beiden Seitenwände **142**, **143** gebildeten Kontaktwanne **141** eingreift. Dabei ist die Form des Abdichtungselements **523** vorzugsweise derart dem Profil der Kontaktwanne **141** angepasst, das sich zwischen Abdichtungselement **523** und Kontaktwanne **141** ein möglichst geringer Spalt einstellt. Hierdurch wird erreicht, dass während des Crimpvorgangs das von den Crimpflügeln **131**, **132** im Leitercrimpabschnitt eingeschlossenes Volumen gegen das Herausfließen eines vor oder während des Crimpvorgangs eingebrachten Dichtmittels abgedichtet ist.

[0052] Wie die Fig. 10 ferner zeigt, weist der Zusatzstempel **520** auch zwei Ausleger **521**, **522** auf, welche das Crimpelement **100** im zweiten Übergangsabschnitt **140** umfassen. Mit Hilfe dieser Ausleger **521**, **522** kann einerseits eine bessere Abdichtung des Crimpelements **100** erreicht werden. Ferner können die beiden Ausleger **521**, **522** auch zur Formung der Seitenwände **142**, **143** der Kontaktwanne **141** im zweiten Übergangsabschnitt **140** verwendet werden.

[0053] Der zweite Zusatzstempel **520** kann, wie beispielsweise in dem Längsschnitt der Fig. 11 gezeigt ist, ein abgeschrägtes Profil aufweisen. Mit Hilfe eines solchen Profils wird ein zusätzlicher Raum für das Dichtmittel geschaffen. Ferner kann mit Hilfe des abgeschrägten Profils beim Absenken des zweiten Zusatzstempels **540** ein Druck auf ein im zweiten Übergangsabschnitt des Crimpelements **100** befindliches Dichtmittel **300** ausgeübt und das Dichtmittel **300** somit in den Zwischenraum zwischen elektrischem Leiter **210** und Crimpflügel **131**, **132** bzw. zwischen einzelne Litzen **211** des elektrischen Leiters eingetrieben werden.

[0054] Im Unterschied zum zweiten Übergangsabschnitt **140** des Crimpelements enthält der erste Übergangsabschnitt **120** des Crimpelements den freiliegenden elektrischen Leiter **210**. Aus diesem Grund weist der im ersten Übergangsabschnitt **120** auf das Crimpelement abgesenkte erste Zusatzstempel **520** in diesem Bereich keine in die Kontaktwanne **121** eingreifende Abdichtungsstruktur auf. Die Abdichtung erfolgt vielmehr durch Anlegen der beiden Ausleger **541**, **542** des zweiten Zusatzstempels **540** an die Seitenwände **122**, **123** der Kontaktwanne **121**. Jedoch kann hier unter Umständen eine in Höhe entsprechend reduzierte Abdichtungsstruktur verwendet werden.

[0055] Die Fig. 12 zeigt einen Querschnitt durch den Leitercrimpabschnitt **130** des auf den Leiter **210** gecrimpten Crimpelements **100**. Durch das Absenken des Leitercrimpstempels **530** werden die beiden Crimpflügel **131**, **132** um den elektrischen Leiter **210** gebogen. Durch die Berührung der beiden Enden der beiden Crimpflügel **131**, **132** wird ein im Wesentlichen abgedichteter Innenraum geschaffen. Ein zuvor auf die Innenseite der Crimpflügel **131**, **132**, oder auf die Außenseite des elektrischen Leiters **210** aufgetragenes fließfähiges Dichtmittel **300** wird durch das Quetschen des Crimpelements **100** zwischen die einzelnen Litzen **211** des elektrischen Leiters **210** getrieben.

[0056] Die Fig. 13 zeigt eine zur Fig. 9 analoge Situation, wobei hier ein Crimpelement **100** mit zusätzlichen axialen Erweiterungsstrukturen **135**, **136** ausgestattet ist. In diesem Fall wird der erste Zusatzstempel **520** entsprechend ausgebildet, so dass die axialen Erweiterungsstrukturen **135**, **136** beim Absenken des ersten Zusatzstempels **520** in die gewünschte glockenförmige Form gebracht werden.

[0057] Schließlich zeigt die Fig. 14 eine zu den Fig. 9 und Fig. 13 analoge Situation, bei der ein Crimpelement **100** mittels einer speziellen Crimpvorrichtung **500** auf eine elektrische Leitung **200** gecrimpt wird. Im Unterschied zu dem Crimpelement aus Fig. 9, weisen die Übergangsabschnitte **120**, **140** des hier gezeigten Crimpelements **100** zusätzliche Flügelstrukturen **124**, **125**, **144**, **145** auf, wobei in dieser Seitenansicht lediglich die beiden vorderen Flügelstrukturen **124**, **144** sichtbar sind. Die Flügelstrukturen **124**, **125**, **144**, **145** werden beim Verkrimpen des Crimpelements **100** mittels der beide Zusatzstempel **520**, **540** derart umgebogen, dass sich darunter ein im Wesentlichen abgeschirmter bzw. abgedichteter Raum für das Dichtmittel **300** ergibt. Um dies zu erreichen, werden entsprechend geformte Zusatzstempel **520**, **540** verwendet.

[0058] Durch Verwendung von Erweiterungsstrukturen oder zusätzlicher Flügelstrukturen können solche als Depotraum für das Dichtmittel **300** dienenden abgeschlossenen Volumina relativ einfach gebildet werden. Dabei lassen sich die konstruktiven Maßnahmen je nach Anwendung und Bedarf beliebig miteinander kombinieren.

[0059] Das Dichtmittel kann in Form eines dauerhaft weichen Materials, wie z.B. Fett oder Gel, oder in Form einer z.B. über die Zeit oder unter UV-Licht aushärtender Masse ausgeführt sein. Dabei sollte das verwendete Dichtmittel im Wesentlichen dimensionsstabil sein. Auch eine Temperaturstabilität des Dichtmittels bis ca. 120°C (bevorzugt bis 150°C) ist bei entsprechender Verwendung in heiße Umgebung notwendig.

[0060] Dabei kann das Dichtmittel sowohl lange Zeit vor dem Crimpvorgang als Depot in der Crimphülse vorliegen oder kurz vor dem Crimpvorgang in die Crimphülse oder auf die abisolierte Leitung aufgebracht werden. Alternativ kann das Dichtmittel auch nach dem Crimpvorgang eingebracht werden, z.B. mittels Einpressen in die fertige Crimpverbindung.

[0061] Sofern das Dichtmittel vor dem Crimpvorgang im Leitercrimpbereich aufgebracht wurde, wird es aus dem der elektrischen Kontaktierung dienenden eigentlichen Crimpbereich verdrängt. Das Verdrängte Dichtmittel lagert sich vorteilhafter Weise längs des Umfangs der Berührungslinien zwischen dem Aluminiumleiter und Kupfercrimphülse ab.

[0062] Eine weitere Anhäufung des Dichtmittels in diesen Bereichen wird dabei unter anderem durch die Verwendung der Zusatzstempel ermöglicht, welche während des Crimpvorgangs jeweils einen Raum zwischen den Kontaktwannen und dem jeweiligen Zusatzstempel abgrenzen, in dem sich das verdrängte Dichtmittel ansammelt.

[0063] Die Anhäufung des Dichtmittels in den Übergangsabschnitten des Crimpelements kann dann mittels axial verlängerten Crimpflügel oder mittels spezieller Flügelstrukturen in den Übergangsabschnitten geschützt werden, welche vorzugsweise während des Crimpvorgangs umgelegt werden und dabei einen abgegrenzten Depotraum für das Dichtmittel bilden.

Patentansprüche

1. Crimpverbindung (400) umfassend ein in einem Crimpvorgang auf einen elektrischen Leiter (210) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gecrimptes Crimpelement (100), wobei das Crimpelement (100) den elektrischen Leiter (210) in einem Leitercrimpabschnitt (130) elektrisch kontaktiert, wobei der Leitercrimpabschnitt (130) mittels eines vor dem Crimpvorgang, während des Crimpvorgangs und/oder nach dem Crimpvorgang auf den elektrischen Leiter (210) und/oder auf das Crimpelement (100) aufgetragenen fließfähigen Korrosionsschutzmittels oder Dichtmittels (300) abgedichtet ist, und wobei das Crimpelement (100) in wenigstens einem an den Leitercrimpabschnitt (130) anschließenden Übergangsabschnitt (120, 140) einen Depotraum (310, 320) für das Korrosionsschutzmittel oder Dichtmittel (300) bildet.

2. Crimpverbindung (400) nach Anspruch 1, wobei der Depotraum (310, 320) durch an den Crimpflügeln (131, 132) angeordnete axiale Erweiterungsstrukturen (135, 136) gebildet wird.

3. Crimpverbindung (400) nach Anspruch 1 oder 2,

wobei das Crimpelement (100) im Leitercrimpabschnitt (130) mittels zweier Crimpflügel (131, 132) auf dem elektrischen Leiter (210) gecrimpt ist, und wobei das Dichtmittel (300) jeweils in einem leiterseitigen und/oder in einem kontaktseitigen Randbereich (133, 134) der Crimpflügel (131, 132) angeordnet ist.

4. Crimpverbindung (400) nach Anspruch 3, wobei das Crimpelement (100) ferner mittels zwei Entlastungslaschen (111, 112) auf eine den elektrischen Leiter (210) umgebende isolierende Ummantelung (220) gecrimpt ist, und wobei sich die axialen Erweiterungsstrukturen (135, 136) von den leiterseitigen Randbereichen (133) der Crimpflügel (131, 132) in Richtung der Entlastungslaschen (111, 112) erstrecken.

5. Crimpverbindung (400) nach Anspruch 4, wobei die axiale Erweiterungsstrukturen (135, 136) einen sich wenigstens bis zum Rand der isolierenden Ummantelung (220) erstreckenden glockenförmigen Auslauf (137) bilden.

6. Crimpverbindung (400) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Depotraum (310, 320) wenigstens teilweise durch zwei einer Kontaktwanne (121, 141) in einem Übergangsabschnitt (120, 140) entspringende und den elektrischen Leiter (210) wenigstens teilweise umfassende Flügelstrukturen (124, 125, 144, 145) gebildet wird.

7. Crimpverbindung (400) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen wenigstens einer axialen Erweiterungsstruktur (135, 136) und einer Kontaktwanne (121), welche in einem Übergangsabschnitt (120) zwischen dem Leitercrimpabschnitt (130) und dem Isolierungscrimpabschnitt (110) angeordnet ist, ein Kontrollfenster (126) zur optischen Kontrolle des Crimpergebnisses vorgesehen ist.

8. Crimpverbindung (400) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als Dichtmittel (300) ein dauerviskoses Material oder ein Material, welches beim Auftragen hochviskos und im fertigen Zustand der Crimpverbindung dimensionsstabil oder ausgehärtet ist, dient.

9. Crimpelement (100) zum Herstellen einer Crimpverbindung (400) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das fließfähige Dichtmittel (300) in einem Leitercrimpabschnitt (130), in einem zwischen dem Leitercrimpabschnitt (130) und einem Isolierungscrimpabschnitt (110) angeordneten ersten Übergangsabschnitt (120) und/oder in einem zwischen dem Leitercrimpabschnitt (130) und einem Kontaktabschnitt (150) angeordneten zweiten Übergangsabschnitt (140) des Crimpelements (100) angeordnet ist.

10. Crimpelement (100) zum Herstellen einer Crimpverbindung (400) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, u

mfassend einen Leitercrimpabschnitt (130) mit zwei Crimpflügeln (131, 132) zum Crimpen auf einen elektrischen Leiter (210) und einen Isolierungscrimpabschnitt (110) mit zwei Entlastungsglaschen (111, 112) zum Crimpen auf eine den elektrischen Leiter (210) umgebende isolierende Ummantelung (220), und wobei an den leiterseitigen Randbereichen (133) der Crimpflügel (131, 132) jeweils wenigstens eine sich in Richtung der Entlastungsglaschen (111, 112) erstreckende axiale Erweiterungsstruktur (135, 136) vorgesehen ist.

11. Crimpelement (100) nach Anspruch 9 oder 10, wobei zwischen der axialen Erweiterungsstruktur (135, 136) und einer Kontaktwanne (121), welche in einem Übergangabschnitt (120) zwischen dem Leitercrimpabschnitt (130) und dem Isolierungscrimpabschnitt (110) angeordnet ist, ein Kontrollfenster (126) zur optischen Kontrolle des Crimpergebnisses vorgesehen ist.

12. Verfahren zum Herstellen einer Crimpverbindung (400) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei ein Crimpelement (100) mittels zweier Crimpflügel (131, 132) auf einen elektrischen Leiter (210) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gecrimpt wird, so dass das Crimpelement (100) den elektrischen Leiter (210) in wenigstens einem Crimpbereich (401) elektrisch kontaktiert, wobei vor dem Crimpvorgang, während des Crimpvorgangs und/oder nach dem Crimpvorgang ein fließfähiges Dichtmittel (300) auf den elektrischen Leiter (210) und/oder auf das Crimpelement (100) aufgetragen wird, welches den Crimpbereich (401) im fertigen Zustand der Crimpverbindung (400) abdichtet, und wobei bei einem Verkrimpen des Crimpelements (100) auf den elektrischen Leiter (210) wenigstens ein Depotraum (310, 320) für das Korrosionsschutzmittel oder Dichtmittel (300) zwischen dem Crimpelement (100) und dem elektrischen Leiter (210) gebildet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei ein Crimpelement (100) verwendet wird, welches zwei Crimpflügel (131, 132) mit jeweils einer axialen Erweiterungsstruktur (135, 136) aufweist, und wobei die axialen Erweiterungsstrukturen (135, 136) beim Crimpen der Crimpflügel (131, 132) auf den elektrischen Leiter (210) derart umgebogen werden, dass dabei der Depotraum (310, 320) für das Dichtmittel (300) in Form eines sich wenigstens bis zum Rand der isolierenden Ummantelung (220) erstreckenden glockenförmigen Auslaufs (137) entsteht.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei ein zwischen dem Leitercrimpabschnitt (130) und einem Isolierungscrimpabschnitt (110) angeordneter erster Übergangabschnitt (120)

und/oder ein zwischen dem Leitercrimpabschnitt (130) und einem Kontaktabschnitt (150) angeordneter zweiter Übergangabschnitt (140) des Crimpelements (100) beim Crimpen der Crimpflügel (131, 132) auf den elektrischen Leiter (210) mittels eines Zusatzstempels (520, 540) abgedichtet wird.

15. Crimpvorrichtung (500) zum Herstellen einer Crimpverbindung (400) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend:

- einen ersten Stempel (510) zum Crimpen von Entlastungsglaschen (111, 112) in einem Isolierungscrimpabschnitt (110) eines Crimpelements (100),
- einen zweiten Stempel (530) zum Crimpen von Crimpflügel (131, 132) in einem Leitercrimpabschnitt (130) des Crimpelements (100),
- einen zwischen dem ersten und dem zweiten Stempel (510, 530) angeordneten ersten Zusatzstempel (520) zum Abdichten eines zwischen dem Isolierungscrimpabschnitt (110) und dem Leitercrimpabschnitt (130) angeordneten ersten Übergangabschnitt (120) während eines Crimpvorgangs, und
- einen auf einer dem ersten Zusatzstempel (520) gegenüberliegenden Seite des zweiten Stempels (530) angeordneten zweiten Zusatzstempel (540) zum Abdichten eines zwischen dem Leitercrimpabschnitt (130) und einem Kontaktabschnitt (150) des Crimpelements (100) angeordneten zweiten Übergangabschnitts (140) während des Crimpvorgangs.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

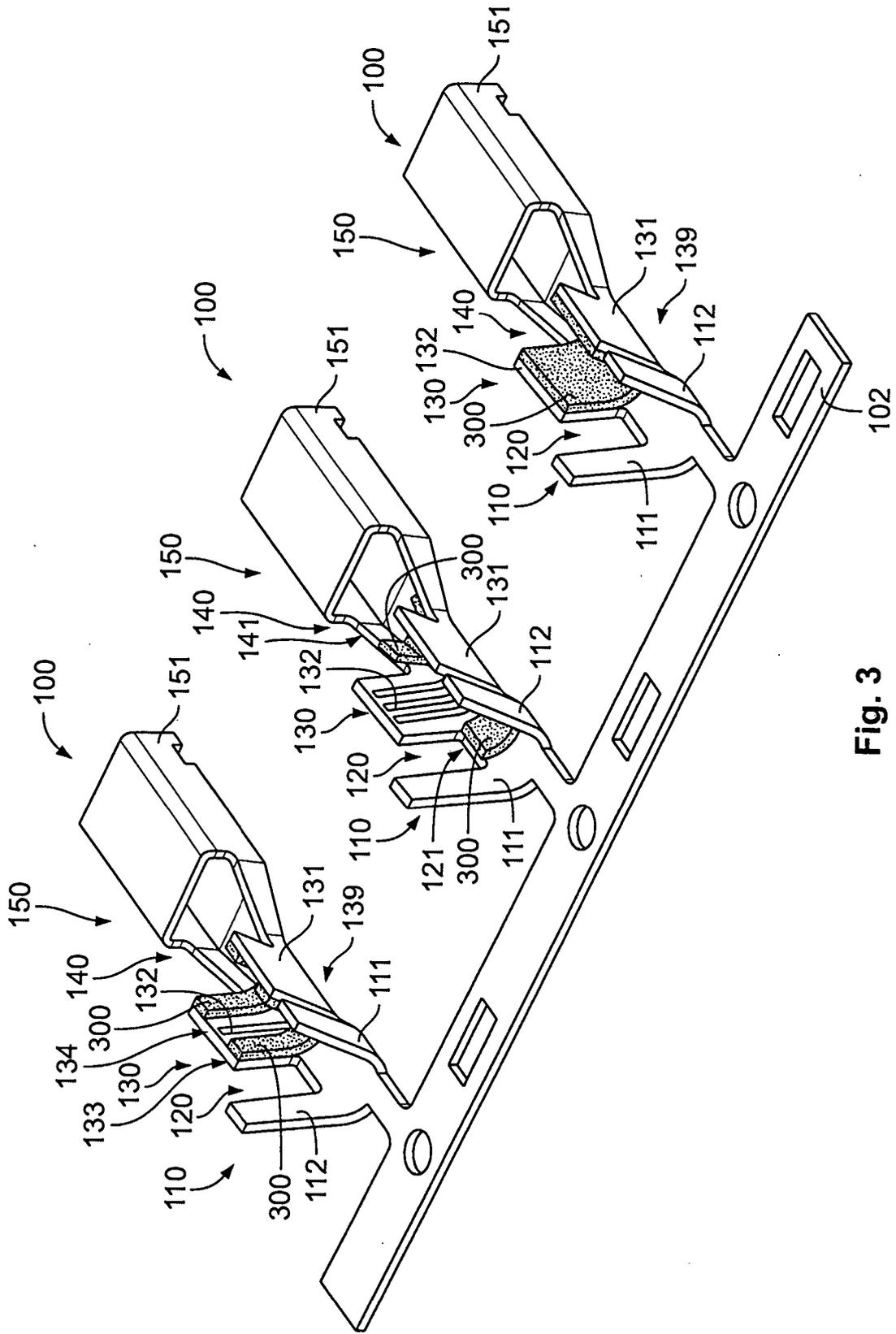


Fig. 3

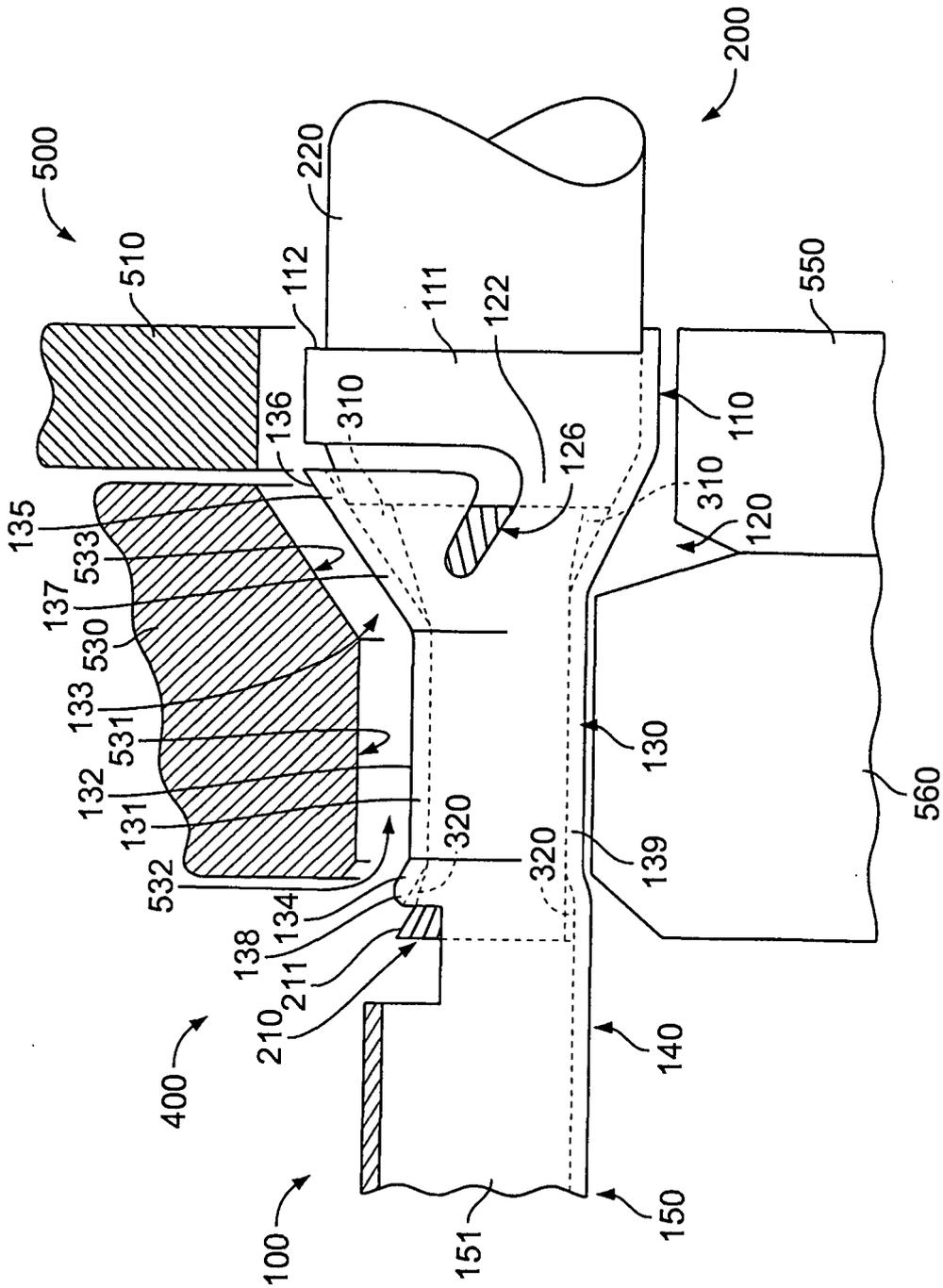


Fig. 4

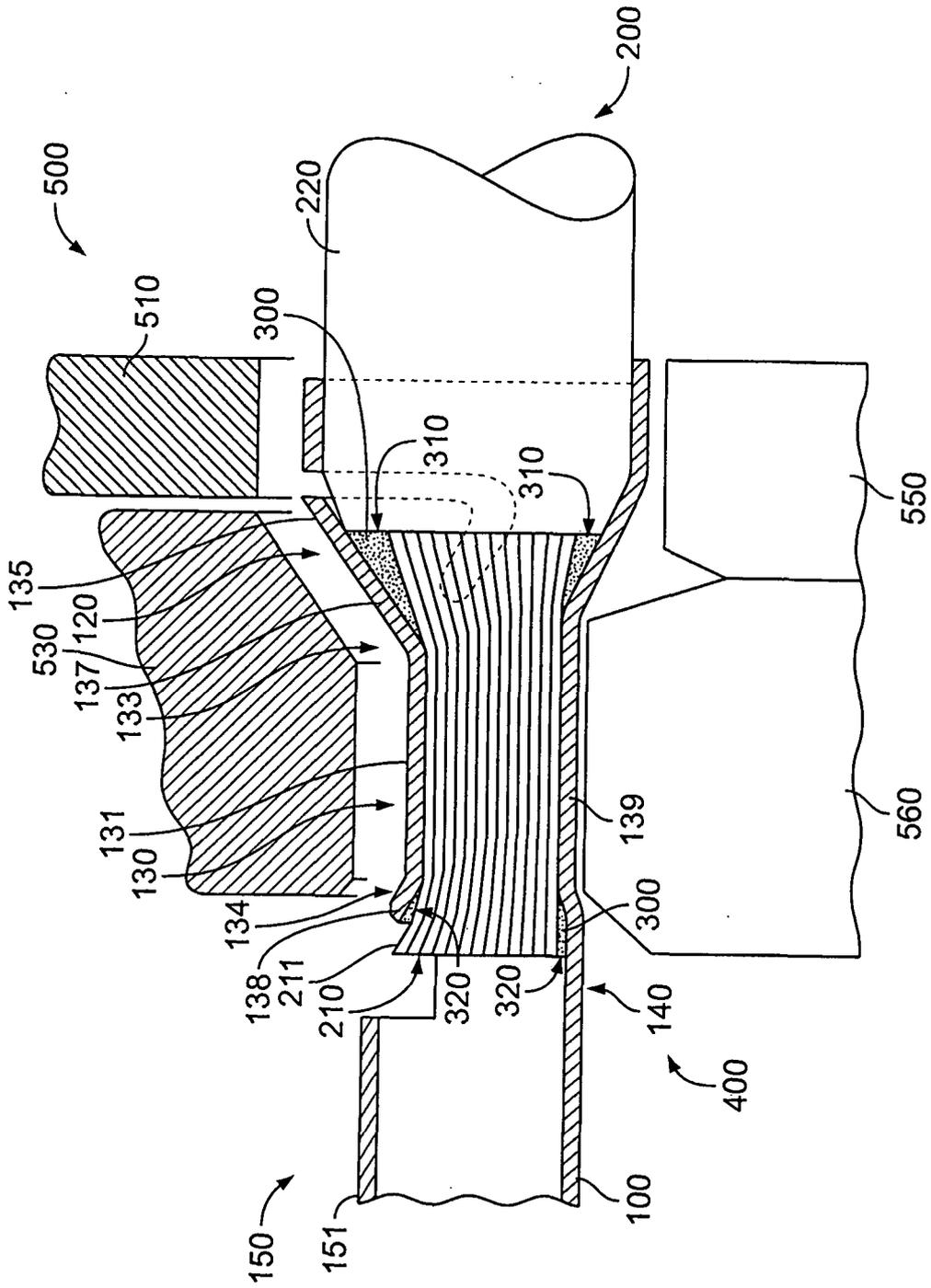


Fig. 5

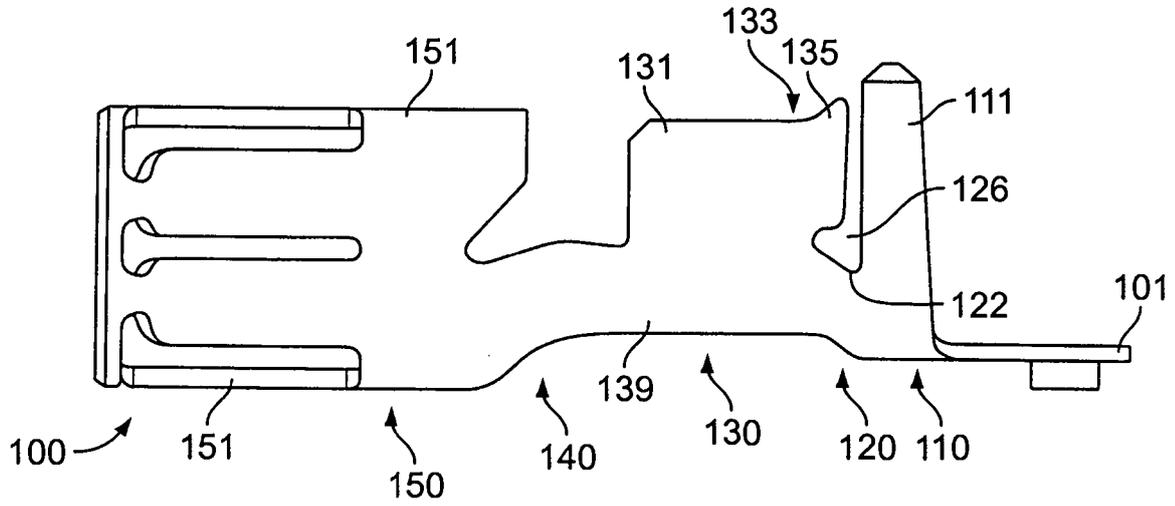


Fig. 6

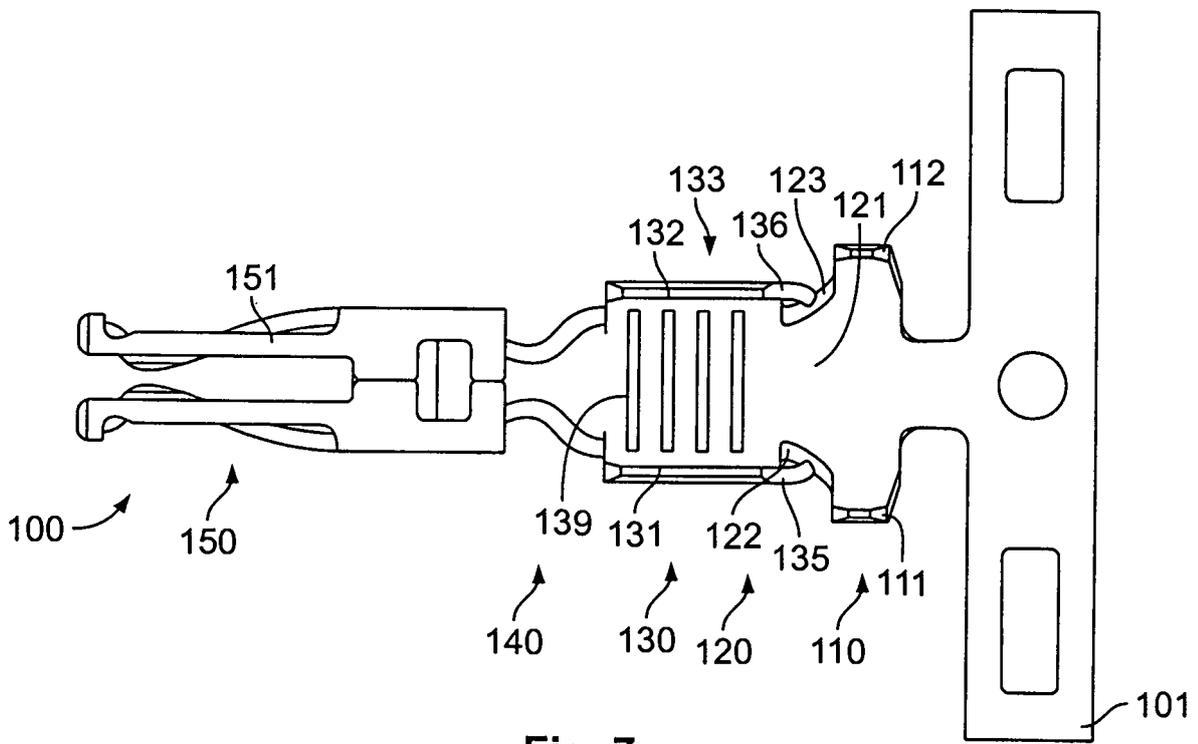


Fig. 7

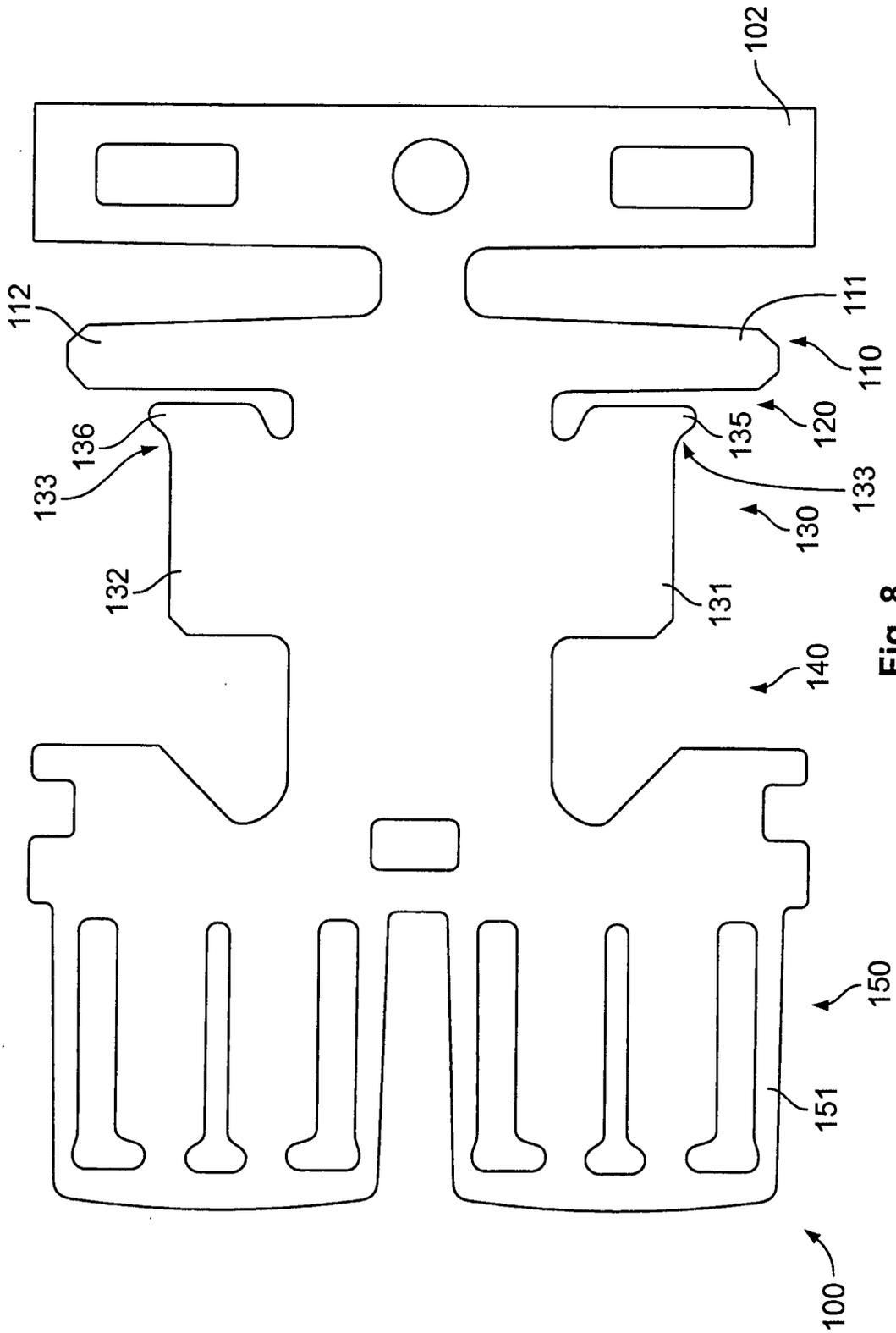


Fig. 8

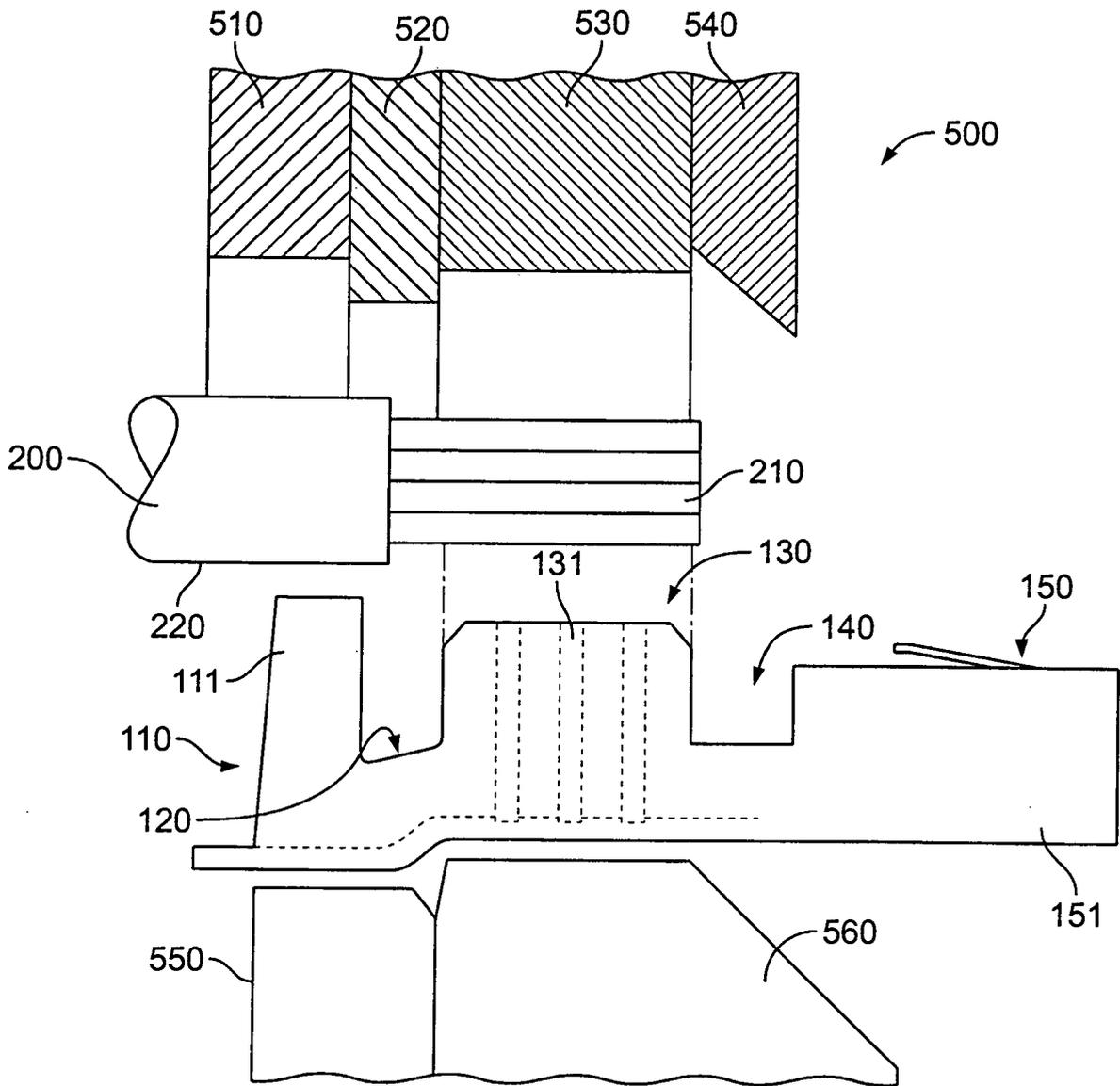


Fig. 9

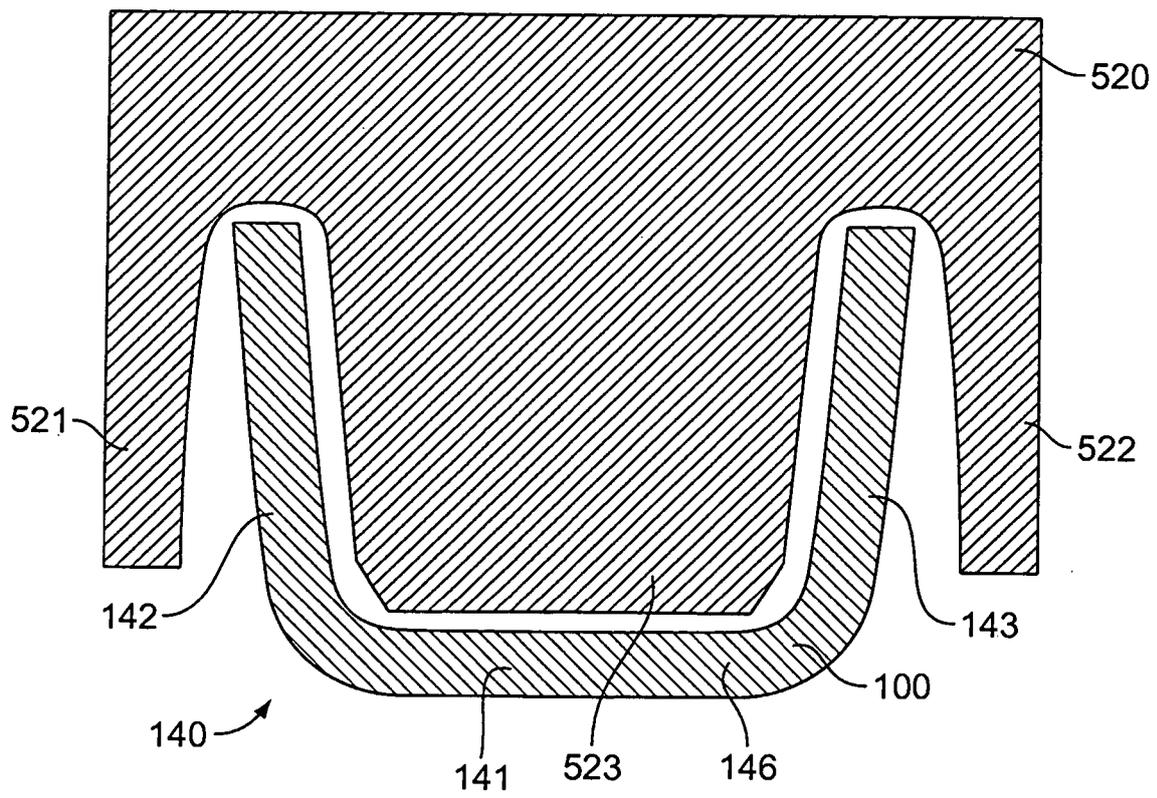


Fig. 10

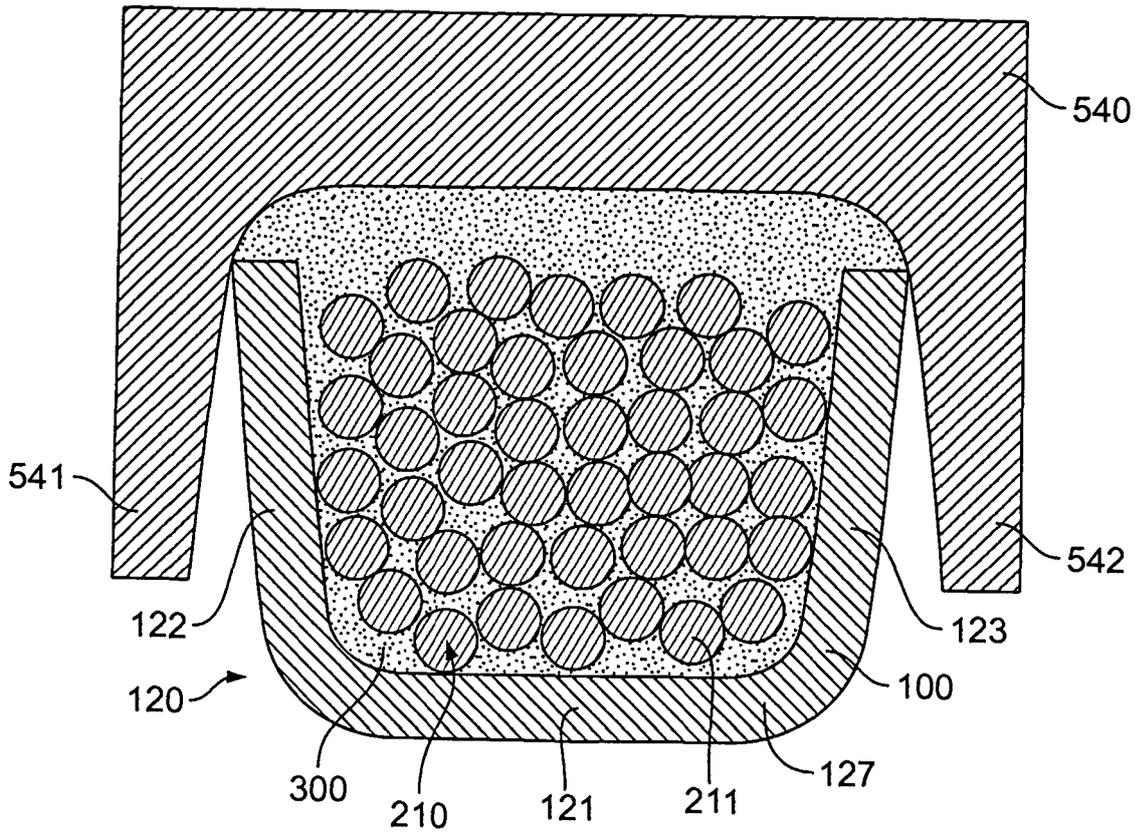


Fig. 11

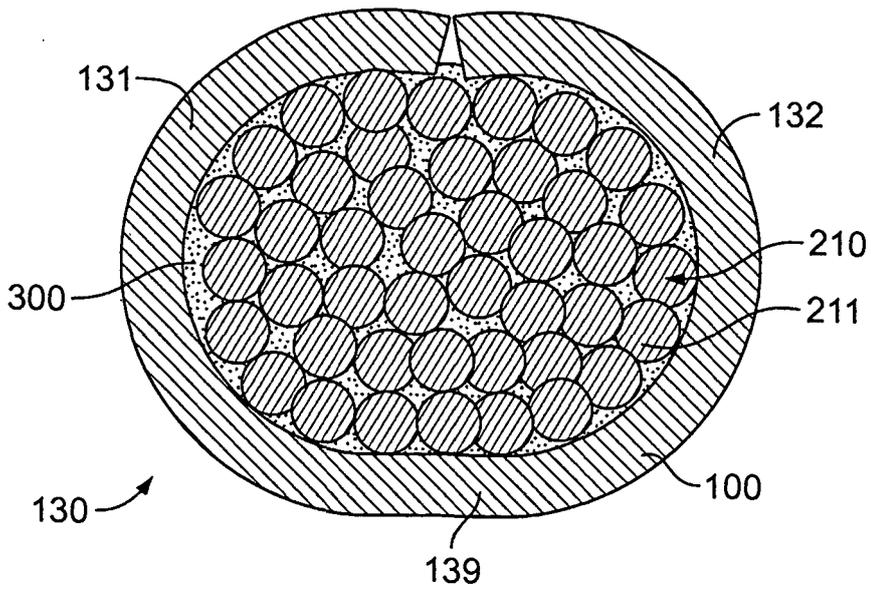


Fig. 12

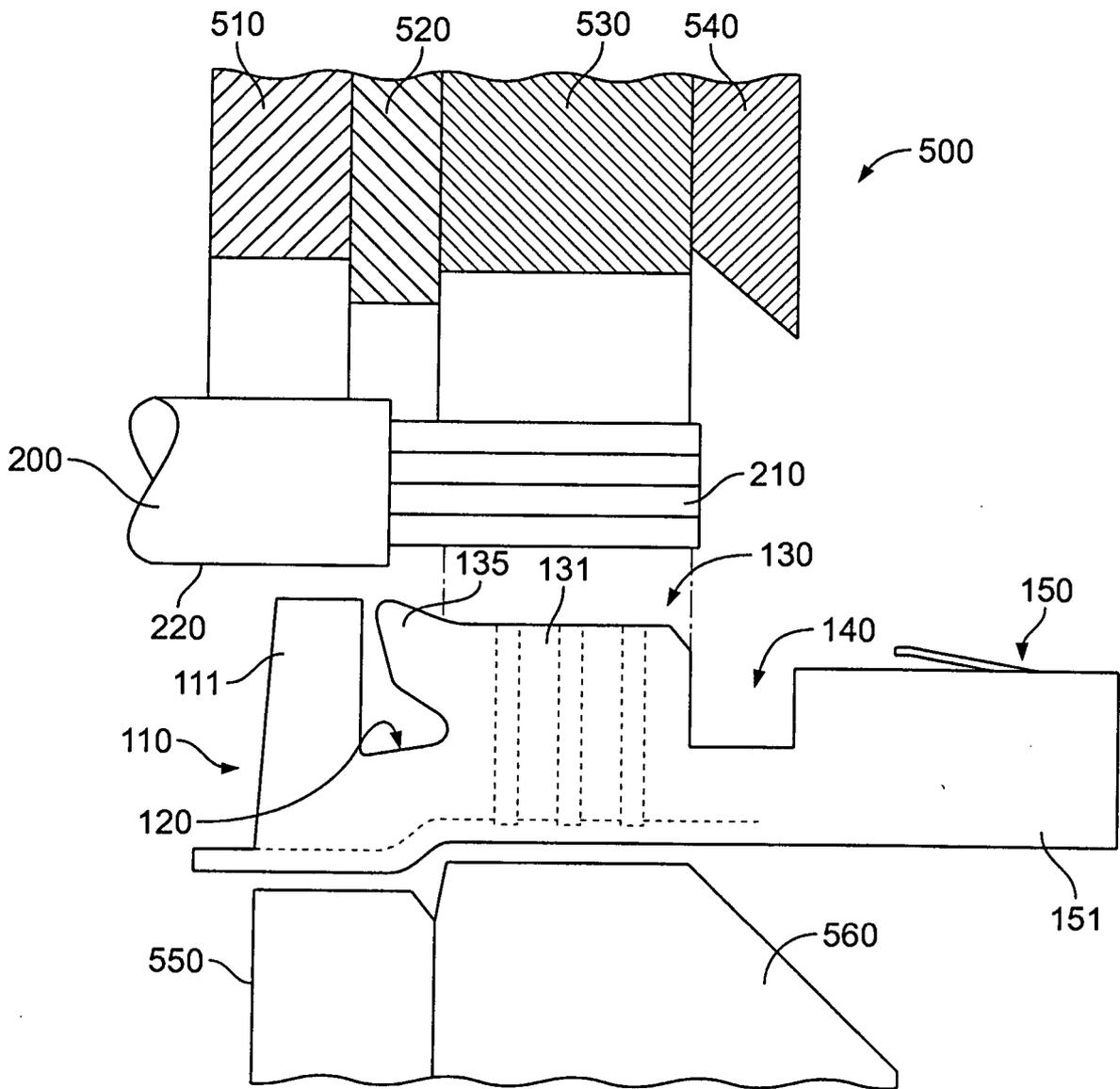


Fig. 13

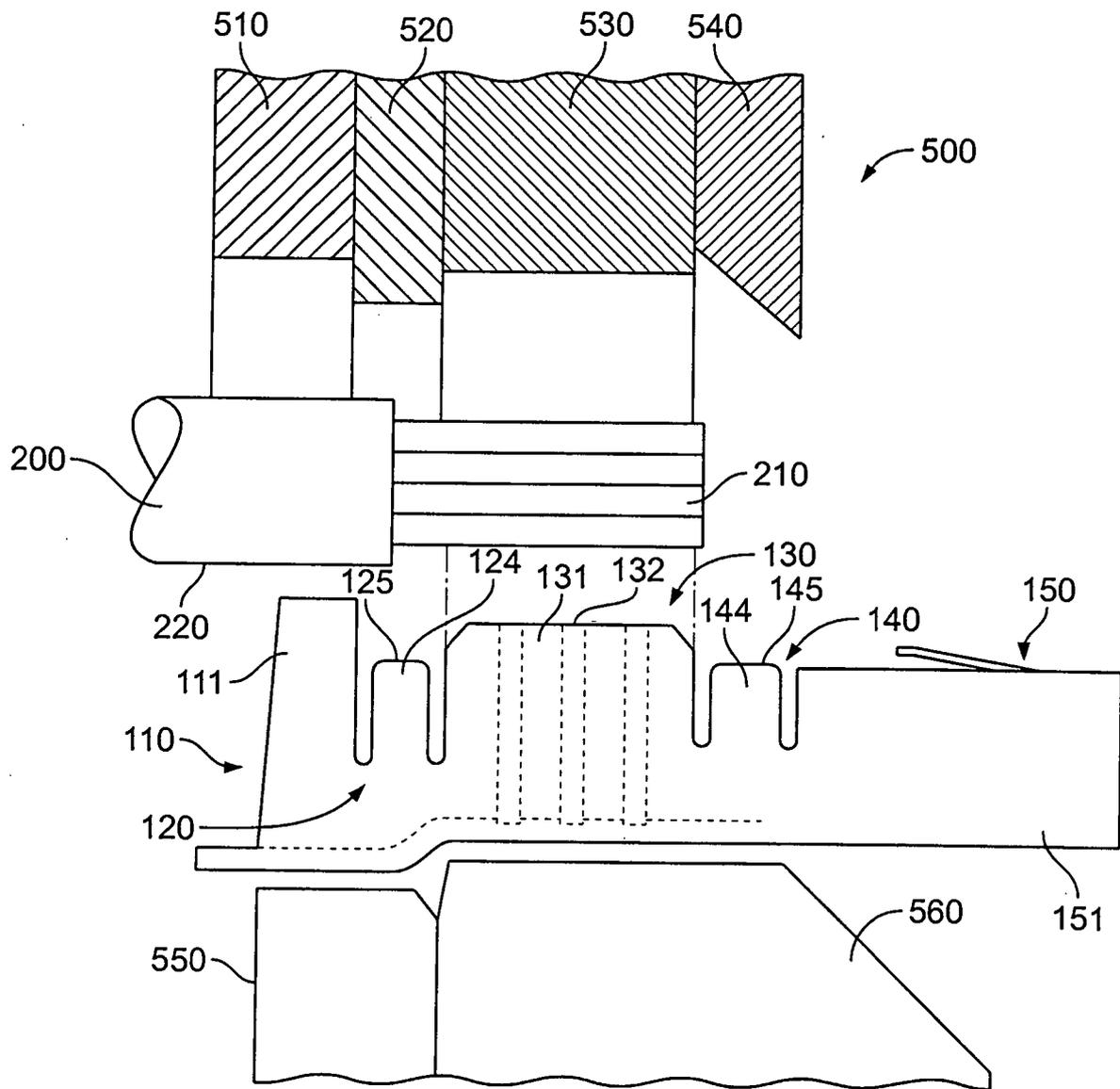


Fig. 14