



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 29 035 T2** 2005.04.28

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 824 049 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 29 035.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 306 177.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.08.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.02.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.04.2005**

(51) Int Cl.⁷: **B21D 53/26**

F16H 55/44, B21D 22/16

(30) Unionspriorität:

698574 15.08.1996 US

(73) Patentinhaber:

The Gates Corp., Denver, Col., US

(74) Vertreter:

**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT, SE

(72) Erfinder:

**Hodjat, Yahya, Oxford, Michigan 48371-3410, US;
Kutzscher, Michael H., London, Ontario, CA**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer Riemenscheibe mit verdickter Nabe**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**Hintergrund der Erfindung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Bildung einer Riemenscheibe aus Blech, die durch Drehwalzen geformt wird.

[0002] Bei einigen Riemenscheibenausbildungen werden maschinell bearbeitete Naben an Radscheiben und Ränder aus Blech angebracht. Ein Blechsteg (oder eine Scheibe) und ein Rand können an einer maschinell bearbeiteten Nabe beispielsweise durch Bolzen an einer Spinne angebracht werden, wie im General Motors Technical Bulletin TC01-007 (02/14/96) offenbart, oder sie können an der Nabe durch Schweißen oder Löten angebracht werden. Eine maschinell bearbeitete Nabe kann komplizierte Formen und Dicken aufweisen, die das Anbringen der Riemenscheibe an mehr als einer Komponente ermöglichen. Das genannte General Motors Technical Bulletin offenbart beispielsweise eine Nabe mit einer Spinne auf, welche durch Bolzen und Sicherungsscheiben an einer becherförmigen Blech-Riemenscheibe angebracht ist. Die Nabe weist eine Bohrung auf, welche mit einer Welle einer Wasserpumpenriemenscheibe verbindbar ist. Die Nabe ist ausreichend dick, um ein Außengewinde aufzuweisen, die eine Befestigungseinrichtung zum Anbringen der Riemenscheibe an eine Kupplung für ein Gebläse bildet. Die Nabe zum Anbringen der Kupplung ist von dem Rand der Riemenscheibe mit der Riemeneingriffsfläche abgewandt. Zwar kann eine maschinell bearbeitete Nabe komplizierte Formen für die Anbringung an Wellen, Riemenscheiben und Kupplungen aufweisen, jedoch bringt sie die einhergehenden Probleme des Gewichts, der Kosten und der Herstellung sowie einen aufwendigen Vorgang des genauen Anbringens und Ausrichtens der Radscheibe und des Rands zur Fertigstellung der Riemenscheibe mit sich.

[0003] Naben oder Riemenscheiben aus Blech können durch Pressformen unter Verwendung einer Reihe von Formwerkzeugen zur Bildung eines gezogenen Bechers oder durch Drehformen unter Verwendung eines Dorns und mehrerer Rollen oder durch eine Kombination aus diesen gebildet werden. Beispielsweise ist eine pressgeformte Riemenscheibe mit einstückig angeformter Nabe in dem US-Patent 5 441 456 offenbart, wobei die Nabe eine gestufte Bohrung, wie in **Fig. 5** dargestellt, und eine Bohrung mit Keilaufnahmenuten aufweist, wie in **Fig. 8** dargestellt. Ein anderes Beispiel einer Riemenscheibe mit einstückig angeformter Nabe ist in dem US-Patent 4 824 422 offenbart. Eine Einschränkung des Pressform- und des Drehformvorgangs ist, daß die Nabe eine begrenzte Dicke hat, die stets geringer ist als die Dicke des Blechs, aus dem sie hergestellt ist. Daher haben derartige Naben eine begrenzte Festigkeit und sind nicht leicht an das Verbinden mit anderen Teilen am Außendurchmesser der Nabe anpaßbar.

[0004] Das Deutsche Patent 4444526 offenbart ein Verfahren zu Formen einer Nabe durch Drehformen, wobei eine Formrolle gegen eine Seite einer sich drehenden ringförmigen Scheibe aus Blech gedrückt wird, die auf der gegenüberliegenden Seite durch einen Spindelstockdorn gestützt ist. Die Formrolle wird zunehmend radial nach innen gegen die Seite der drehenden Scheibe bewegt, wodurch ein Teil des Metalls verdrängt und ein Teil der Scheibe dünner gemacht wird, so daß ein Seitenwandsteg mit einer Dicke gebildet wird, die geringer als die Ausgangsblechdicke ist. Eine ringförmige Welle wird beim Verdrängen des Metalls gebildet, die sich progressiv axial erstreckt. Die Formrolle wird axial bewegt und ihr folgt eine Formrolle, welche das derart ringförmige verdrängte Metall gegen einen Dorn drückt, während gleichzeitig eine einstückig mit der Scheibe ausgebildete Nabe geformt wird, deren Dicke ungefähr gleich derjenigen der Scheibe zu sein scheint. Die US-Patentanmeldung 08/68898 offenbart ähnlich einen Drehwalzformvorgang, bei dem die Dicke der Nabe ungefähr gleich derjenigen der Scheibe ist. Keiner dieser Vorgänge offenbart eine Nabe mit einer ausreichenden Dicke, um eine Einrichtung zum Anbringen derselben zu schaffen, welche mit dem Außendurchmesser an andere Teile, beispielsweise eine Gewindemutter einer Gebläsekupplung, anbringbar ist.

[0005] WO 94/20235 offenbart ebenfalls ein Verfahren zum Formen einer Nabe. Die Offenbarung derselben bildet die Grundlage für den Oberbegriff des beigefügten Anspruchs 1.

Überblick über die Erfindung

[0006] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Bildung einer Riemenscheibe mit einer einstückig ausgebildeten Nabe ist in Anspruch 1 definiert. Die Riemenscheibe wird durch Drehwalzen geformt, wobei ein Teil des Blechs radial und axial von einer Seite einer Scheibe unter Belassung einer Radscheibe verdrängt wird. Die derart geformte Nabe hat eine radiale Dicke, die größer als diejenige der Radscheibe und vorzugsweise größer als die Dicke der Scheibe ist, aus der sie geformt wurde. Ein Rand mit im allgemeinen rohrförmiger Ausgestaltung erstreckt sich von der Radscheibe in zu der Nabe axial entgegengesetzter Richtung und ist aus einem äußeren

ringförmigen Teil der Scheibe gebildet und einstückig mit der Radscheibe ausgebildet.

[0007] Während des Vorgangs wird eine Formrolle gegen eine Seite der ringförmigen Scheibe aus Blech gedrückt. Die Formrolle wird zunehmend radial nach innen gegen die Seite der drehenden Scheibe gedrückt, wodurch ein Teil des Metalls in Form einer sich axial erstreckenden ringförmigen Welle verdrängt wird. Das derart verdrängte Metall wird von einer sich axial bewegenden Formrolle gegen einen Dorn gedrückt, um eine Nabe zu bilden, die einstückig mit der Radscheibe ausgebildet ist. Optional kann die Radscheibe zum Bilden eines Bechers gepreßt werden, der von der derart geformten Nabe abgewandt ist. Eine Formrolle wird gegen einen radial äußersten Bereich der Scheibe gedrückt, während ein Teil des Metalls gleichzeitig axial gegen einen drehenden Spindelstockdorn verschoben wird. Die Scheibe wird dünner gemacht und der radial äußerste Bereich derselben bildet einen Rand von im allgemeinen rohrförmiger Ausgestaltung, der sich ausschließlich von der Radscheibe in zur Nabe axial entgegengesetzter Richtung erstreckt und eine Riemenaufnahme fläche bildet.

[0008] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Drehformen einer Nabe zu schaffen, deren Dicke ausreicht, ein anderes Teil beispielsweise durch eine Befestigungseinrichtung mit Gewinde daran anzubringen. Dies wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 erreicht.

[0009] Eine andere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Riemenscheibe für eine Wasserpumpe zu schaffen, die im Vergleich mit einer bekannten zehnteiligen Wasserpumpenriemenscheibe einstückig aufgebaut ist.

[0010] Diese und andere Aufgaben oder Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Studium der Beschreibung und der Zeichnungen, welche zeigen:

[0011] Fig. 1 einen diametralen Querschnitt durch eine bekannte zehnteilige Wasserpumpenriemenscheibe des im General Motors Technical Bulletin TC01-007 offenbarten Typs;

[0012] Fig. 2 einen diametralen Querschnitt durch eine einstückige Riemenscheibe, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist;

[0013] Fig. 3 einen schematischen Querschnitt, der wesentliche Elemente einer Drehwalzformmaschine und eine zur Drehwalzformung in der Maschine angeordnete ringförmige Scheibe darstellt;

[0014] Fig. 4 eine Ansicht ähnlich der Fig. 3, wobei die Maschine jedoch in einem späteren Arbeitsschritt dargestellt ist;

[0015] Fig. 5 eine Ansicht ähnlich der Fig. 3, wobei die Maschine jedoch in einem späteren Arbeitsschritt dargestellt ist;

[0016] Fig. 6 eine Ansicht ähnlich der Fig. 2, wobei die Maschine jedoch in einem späteren Arbeitsschritt dargestellt ist;

[0017] Fig. 7 eine Darstellung ähnlich der Fig. 1, wobei die teilweise fertiggestellte Riemenscheibe von Fig. 6 mit der einstückigen Nabe in der mit anderem Werkzeug bestückten Drehwalzmaschine dargestellt ist;

[0018] Fig. 8 eine Ansicht ähnlich der Fig. 7, wobei jedoch ein späterer Arbeitsschritt dargestellt ist;

[0019] Fig. 9 eine Ansicht ähnlich der Fig. 8, wobei jedoch ein späterer Arbeitsschritt dargestellt ist;

[0020] Fig. 10 eine Ansicht ähnlich der Fig. 8, wobei jedoch ein abschließender Drehwalzvorgang dargestellt ist, bei dem die erfindungsgemäße Riemenscheibe weiterhin in der Drehwalzmaschine angeordnet ist.

Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0021] Fig. 1 zeigt eine bekannte zehnteilige Wasserpumpenriemenscheibe 10. Die Riemenscheibe weist eine maschinell bearbeitete Nabe 12 auf, die mittels einer einstückigen Spinne 14 und Bolzen 16 (von denen zwei von vier dargestellt sind) mit Sicherungsscheiben 18 (von denen zwei von vier dargestellt sind) an einer Radscheibe 20 angebracht ist. Ein im wesentlichen rohrförmiger Rand 22 erstreckt sich von der Radscheibe axial entgegengesetzt zur Nabe und bildet eine Riemenaufnahme fläche 24. Die Radscheibe und der Rand werden üblicherweise durch einen Pressvorgang aus Blech gebildet, wobei eine Scheibe aus Blech zu einem dünneren zylindrischen Becher gezogen wird. Der Press- oder Ziehvorgang macht die Blechseitenwand des

Bechers dünner.

[0022] Die Nabe derartiger Riemenscheiben weist eine Bohrung 25 zum Anbringen an einer Welle wie derjenigen einer (nicht dargestellten) Wasserpumpenriemenscheibe auf. Die Nabe hat eine erforderliche Dicke, die das Ausbilden eines Gewindes 26 auf ihrer zylindrischen Außenfläche als Einrichtung zum Anbringen der Riemenscheibe an einem zweiten Teil, beispielsweise dem Innengewinde einer Gebläsekupplung ermöglicht. Eine Riemenscheibe mit zehn montierten Teilen und einem Durchmesser von 149 mm wiegt ungefähr 1,566 Kilogramm (3,45 pounds).

[0023] Wie in **Fig. 2** dargestellt, weist eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte einteilige Riemenscheibe 28 mit einer einstückig ausgebildeten Nabe 30 auf, die aus einer Scheibe drehgewalzt ist. Die Nabe weist eine Bohrung 32 und eine im wesentlichen zylindrische Oberfläche 34 auf, die maschinell oder anderweitig bearbeitet und als Befestigungsvorrichtung, beispielsweise als Gewindeansatz 36, ausgebildet sein kann. Vor der maschinellen Bearbeitung weist die Nabe eine radiale Dicke T1 auf. Nach dem maschinellen Bearbeiten weist die Nabe eine radiale Dicke T2 auf, da ein (in gestrichelten Linien dargestellter) Teil T3 durch den maschinellen Bearbeitungsvorgang entfernt werden kann. Selbstverständlich kann das Gewinde durch einen Walzvorgang ausgebildet werden, bei dem kein Nabenmaterial entfernt wird. Eine (nur teilweise dargestellte) ringförmige radiale Fläche 38 ist vorgesehen und kann bei der Bildung des Gewindes hergestellt werden. Die Fläche bildet einen Anschlag, beispielsweise für eine (nicht dargestellte) Mutter mit Innengewinde. Die Dicke der Nabe T1 ist vorzugsweise größer als diejenige der Blechmetallscheibe, aus der sie gebildet ist, und beträgt das 1,1 – 2-fache der Radscheibendicke. Die maschinell bearbeitete Dicke der Nabe T2 ist optional 1,4-1,5-mal größer als die Dicke W1 des Stegs nahe dem Rand und die Dicke W2 nahe dem Rand. Der Steg 40 kann optional Löcher 42, 44 aufweisen, die zum Aufnehmen von Stiften eines (nicht dargestellten) Spannschlüssels bemessen sind, um das Drehen der Riemenscheibe zu verhindern, wenn diese am Drehen gehindert werden soll. Optional kann der Steg von der Nabe weg gerichtet becherförmig 46 geformt werden. Ein im wesentlichen rohrförmiger Rand 48 erstreckt sich vom Steg ausschließlich in zur Nabe axial entgegengesetzter Richtung. Der Rand 48 weist wie dargestellt einen im wesentlichen zylindrischen Riemenaufnahme fläche 50 auf. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Rand eine Dicke R1 auf, die geringer als die Stegdicke W1, W2 ist.

Verfahren

[0024] Wie in den **Fig. 3 – 6** dargestellt, ist eine ringförmige Ronde 52 mit einer Dicke 54 zur Bearbeitung durch eine Drehwalzformmaschine 56 angeordnet, die einen Spindelstockdorn 58, einen hin und her verfahrbaren Dorn 60, eine erste Formrolle 64, eine Halterolle 66 und eine zweite Form- oder Endbearbeitungsrolle 68 aufweist.

[0025] In **Fig. 3** ist die ringförmige Ronde 52 über einem Führungsstift 70 des Spindelstockdorns 58 angeordnet, wobei der Außendurchmesser des Führungsstifts für einen Innendurchmesser der herzustellenden Nabe bemessen ist. Der Spindelstockdorn 58 weist eine zylindrische Ausnehmung 72 auf, die zum Aufnehmen des Außendurchmessers 74 der Ronde bemessen ist, und die Ausnehmung hat eine Tiefe 76, die geringer als die Dicke 54 der Scheibe ist.

[0026] Der Dorn 60 weist eine Führungsstiftaufnahmebohrung 78, die zum Aufnehmen des Führungsstifts bemessen ist, einen Außendurchmesser 80 und eine radiale Stufe 82 auf, die für eine gewünschte Dicke der zu formenden Nabe bemessen ist. Der Dorn 60, die erste Formrolle 64, die Halterolle 66 und die zweite Formrolle 68 sind in einer Startposition von dem Spindelstockdorn 58 weg angeordnet, um das Bestücken und Positionieren der ringförmigen Ronde 52 über den Führungsstift und gegen den Spindelstockdorn zu vereinfachen.

[0027] **Fig. 4** zeigt die Drehwalzformmaschine 56 in einer Zwischenbetriebsstellung, in der die ringförmige Ronde 52 zu einer Form geformt wird, die im fertigen Zustand eine einstückig angeformte Nabe aufweist. Der Dorn 60 wird in axialer Richtung M bewegt, so daß der Führungsstift 70 in die Führungsstiftaufnahmebohrung 78 eingreift. Die Halterolle 66 ist in ihrer Arbeitsposition dargestellt, in der sie in der Richtung H derart bewegt wird, daß eine zylindrische Fläche 84 gegen einen freiliegenden ringförmigen Bereich 86 der Ronde drückt, um diese somit in einer sandwichartigen Position gegen den Spindelstockdorn zu halten.

[0028] Die Formrolle 64 wird in ihre Formposition verbracht, indem sie zuerst in die Richtung SA bewegt wird, so daß ein gerundeter Rand 88 der Formrolle gegen die Ronde gedrückt wird. Der Dorn und der Spindelstock werden gedreht, wodurch die Ronde gedreht wird. Die Halterolle 66 und die Formrolle 64 drehen frei, um die Ronde zu drehen. Die Formrolle mit dem gerundeten Rand 88 verschiebt einen Teil des Metalls von der Ronde,

die auf der gegenüberliegenden Seite durch den Spindelstockdorn gestützt ist. Die Formrolle wird in Richtung SR progressiv radial nach innen gegen die Seite der Ronde bewegt, wodurch Metall von der Seite der Ronde verdrängt und die Ronde dünner wird, während eine Radscheibe **92** mit einer dünneren Seitenwand **90** aus verdrängtem Metall gebildet wird.

[0029] Wie in **Fig. 5** dargestellt bewegt sich die Formrolle weiter progressiv radial nach innen in Richtung SR2 und das verdrängte Metall streckt sich axial und berührt eine Schrägfläche **96** der Formrolle. Die Schrägfläche ist derart ausgerichtet, daß sie im wesentlichen parallel zu den Achsen des Spindelstockdorns **58** und des Dorns **60** verläuft. Die Berührung mit der Schrägfläche läßt die Welle eine anfängliche Nabenform **98** annehmen.

[0030] Die radial nach innen gerichtete Bewegung der ersten Formrolle stoppt an einer vorbestimmten Position bei der Annäherung an den Dorn **60** wie in **Fig. 6** dargestellt, wird die zweite Form- oder Nabenfertigstellungsrolle **68** aktiviert und mit einer Schrägfläche **100** gegen das die Nabe bildende verdrängte Metall positioniert. Die Schrägfläche **100** ist im wesentlichen parallel mit den Achsen des drehenden Spindelstockdorns **58** und des Dorns **60** angeordnet, wenn sie das die Nabe formende verdrängte Metall berührt. Die Formrolle wird progressiv radial nach innen in der Richtung SR3 bewegt, wodurch das verdrängte Metall gegen den Dorn **60** gepresst und eine Nabe **102** geformt wird, die mit der Scheibe einstückig ist. Das verdrängte Metall läßt eine dünnere Seitenwand oder eine Radscheibe **92** mit einer Dicke W1, W2 zurück. Die derart geformte Ronde **104** mit der einstückigen Nabe **102** nach **Fig. 6** wird von der Maschine genommen, so daß das Werkzeug für nachfolgende Bearbeitungsschritte gewechselt werden kann. Die vorgeformte Ronde **104** weist einen äußeren ringförmigen Bereich **106** mit einer Dicke **108** auf, welche der ursprünglichen Dicke der Ronde entspricht.

[0031] Wie in **Fig. 7** dargestellt, weist das gewechselte Werkzeug einen Spindelstockdorn **110** mit einem Führungsstift **70**, eine radiale Fläche **112**, die sich zu einer konvexen zulaufenden Fläche **114** erstreckt, und eine zylindrische Fläche **116** auf. Die zylindrische Fläche **116** weist eine radiale Stufe **118** auf, die der gewünschten Dicke eines zu bildenden Randes entspricht. Der hin und her bewegbare Dorn **120** weist eine Führungsaufnahmebohrung **122**, eine Nabenaufnahmebohrung **24**, eine radiale Fläche **126**, die sich in eine konkave zulaufende Fläche **128** erstreckt. Die konkave zulaufende Fläche ist im wesentlichen parallel zur konvexen zulaufenden Fläche **114** angeordnet.

[0032] Die vorgeformte Ronde **104** wird über den Führungsstift **70** und gegen die radiale Fläche **112** des Spindelstockdorns angeordnet. Der äußere radiale Bereich **106** der vorgeformten Ronde **104** erstreckt sich radial über den bewegbaren Dorn **120** und die zylindrische Fläche **116** hinaus.

[0033] Wie in **Fig. 8** dargestellt, wird der bewegbare Dorn **120** axial M2 in Richtung des Spindelstockdorns **110** bewegt, wodurch ein Teil der Radscheibe **92** zu einer Becherform gebogen **130** und geformt wird, welche den zulaufenden Flächen **114**, **128** folgt. Die Formrolle **64** mit ihrem gerundeten Rand **88** wird axial SA2 bewegt und gegen den äußeren ringförmigen Bereich **106** der Ronde gedrückt, wodurch der äußere ringförmige Bereich **106** unter Zurücklassung einer vorübergehenden Bearbeitungsnut **132** verdrängt wird.

[0034] Wie in **Fig. 9** dargestellt, wird die Formrolle **64** axial SA2 bewegt, wobei die Schrägfläche **96** gegen die Ronde drückt, wodurch der Rand **48** vorgeformt wird.

[0035] Die Formrolle **64** kann hin und her bewegt SA3 werden, um den Rand in die gewünschte Form zu "bügeln" und dünner zu machen.

[0036] Wie in **Fig. 10** dargestellt, wird die zweite Formrolle mit ihrer Schrägfläche **100** danach gegen den radial äußersten Bereich der Ronde gedrückt, wodurch die Ronde dünner gemacht und ein im wesentlichen rohrförmiger Rand **48** mit einer Dicke R1 und eine Riemenaufnahme fläche **50** gebildet wird, womit der Drehformvorgang abgeschlossen ist.

[0037] Um die Effektivität des erfindungsgemäßen Verfahrens darzustellen, wurde eine Blechscheibe unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu einer Riemenscheibe umgeformt, welche die folgenden Abmessungen aufwies:

Ronde, Außendurchmesser, mm	166,0
Ronde, Innendurchmesser, mm	18,80
Ronde, Dicke, mm	5,03
Rand, Durchmesser, mm	148,00
Rand, Dicke, mm	2,87
Radscheibe, Dicke nahe Rand, mm	4,62
Radscheibe, Dicke nahe Nabe, mm	4,27
Nabe, Außendurchmesser, mm	33,40
Nabe, Innendurchmesser, mm	18,80
Nabe, Gewindedurchmesser, mm	30,00

[0038] Die derart aufgebaute Riemenscheibe wog 0,885 kg (1,95 lbs) im Vergleich mit der bekannten zehnteiligen Riemenscheibe, die 1,566 kg (3,45 lbs) wog. Somit wog die mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellte Riemenscheibe 43,5% weniger als die bekannte Riemenscheibe.

[0039] Die vorangehende detaillierte Beschreibung dient lediglich Illustrationszwecken und schränkt nicht den Rahmen der Erfindung ein, der sich aus den zugehörigen Ansprüchen ergibt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bildung einer Riemenscheibe (28) mit den folgenden Schritten:

Drücken einer Formrolle (64) gegen eine Seite einer drehenden ringförmigen Scheibe (52) aus Blech, während die Scheibe auf der gegenüberliegenden Seite durch einen drehenden Spindelstockdorn (58) gestützt ist; fortschreitendes Bewegen der Formrolle (64) nach innen gegen einen inneren ringförmigen Bereich und gegen die Seite der Scheibe sowie Verschieben eines Bereichs (90), wobei der innere ringförmige Bereich zu einem Steg (92) mit einer Dicke (W1) gestreckt wird;

Bilden einer sich progressiv axial erstreckenden Welle von verschobenem Metall; und

Drücken der ringförmigen Welle gegen einen drehenden, sich axial erstreckenden Dorn bei gleichzeitiger Bildung einer mit dem Steg einstückigen Nabe (102);

dadurch gekennzeichnet, daß

die Nabe (102) eine radiale Dicke von ungefähr dem 1,1- bis 2-fachen der Dicke des Stegs hat;

und daß das Verfahren ferner die folgenden Schritte aufweist:

Pressen des Stegs zwischen Formwerkzeugen (14, 128) und Formen des Stegs sowie Ziehen des Stegs in von der Nabe abgewandter axialer Richtung;

Drücken einer Formrolle (64) gegen den radial äußersten Bereich der Scheibe, wobei ein Teil des Metalls gegen einen drehenden Spindelstockdorn (110) mit einer zylindrischen Oberfläche (116) gedrückt wird, während der radial äußerste Bereich gestreckt wird, und Formen eines Randes (48) von im allgemeinen rohrförmiger Form mit einer Dicke (R1), wobei sich der Rand von dem Steg nur in eine zur Nabe axial entgegengesetzte Richtung erstreckt und eine Riemenaufnahme fläche begrenzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1 und mit dem Schritt des Formens des Randes mit einer Dicke, die geringer als die Dicke des Stegs ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 und mit dem Schritt des Formens eines Gewindes auf der Nabe.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem die Nabe (30) eine ringförmige radiale Fläche (38) nahe dem Gewinde, jedoch davon beabstandet, aufweist, welche einen Anschlag bildet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, bei dem die Gewindenabe einen Außendurchmesser von ungefähr dem 1,4- bis 1,5-fachen der Mindeststegdike aufweist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Nabe als eine Befestigungseinrichtung (36) ausgebildet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

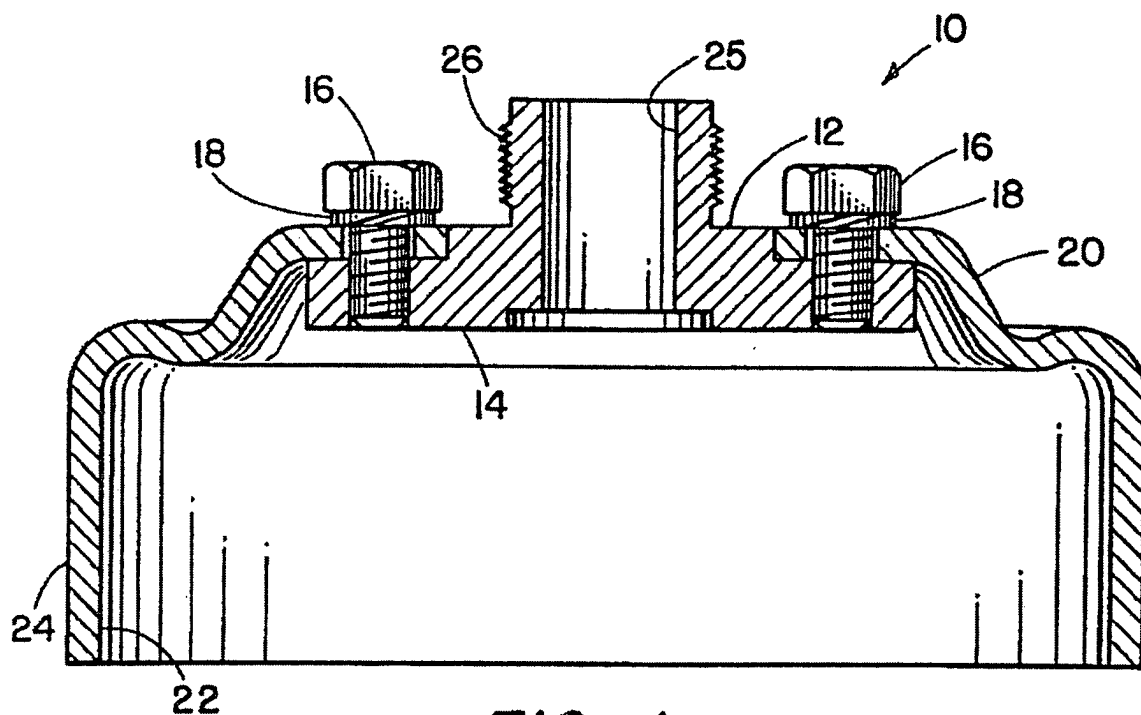


FIG. 1
(Stand der Technik)

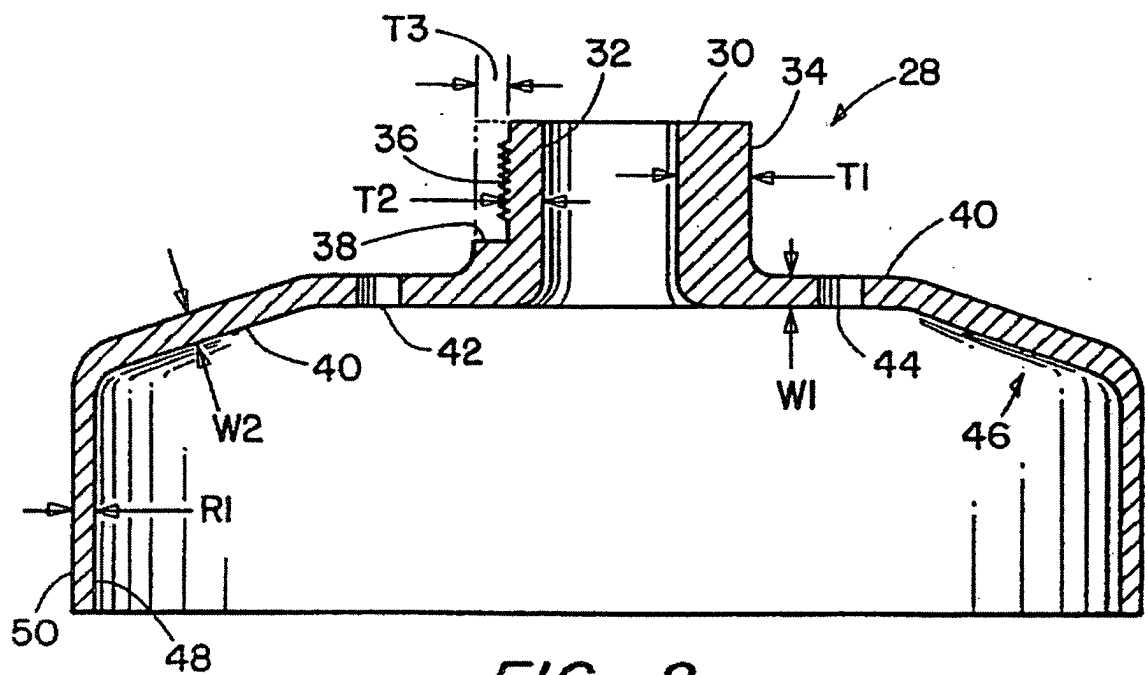


FIG. 2

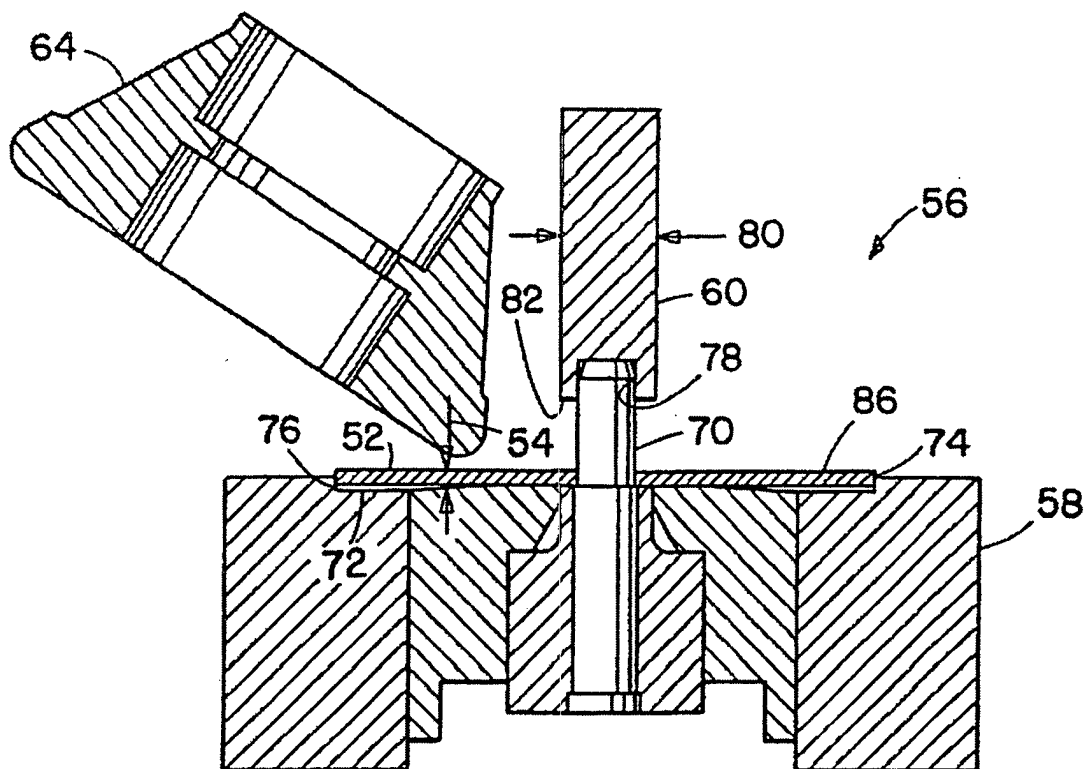


FIG. 3

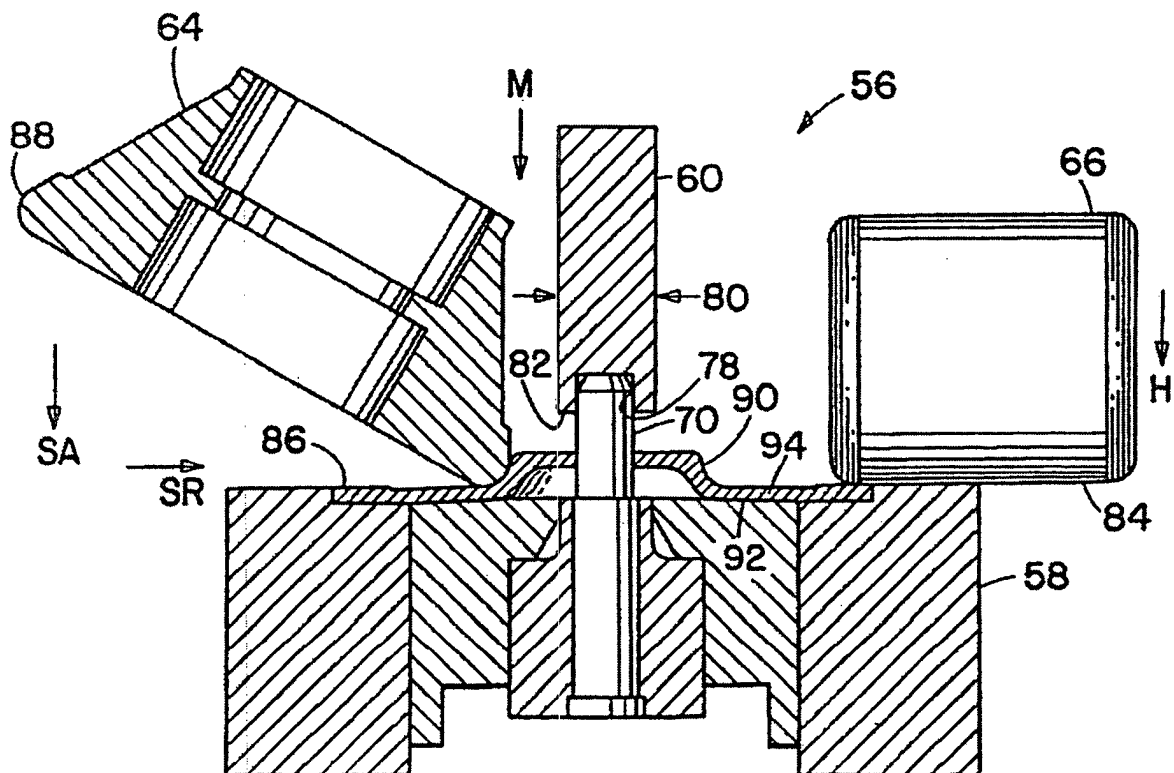


FIG. 4

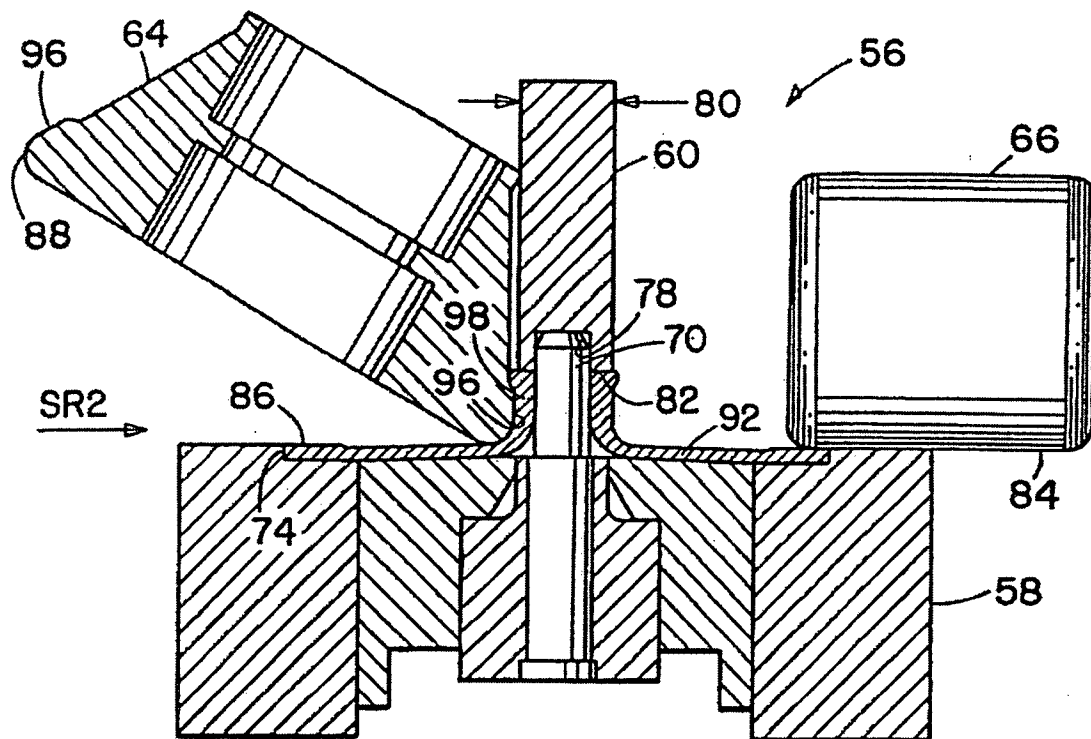


FIG. 5

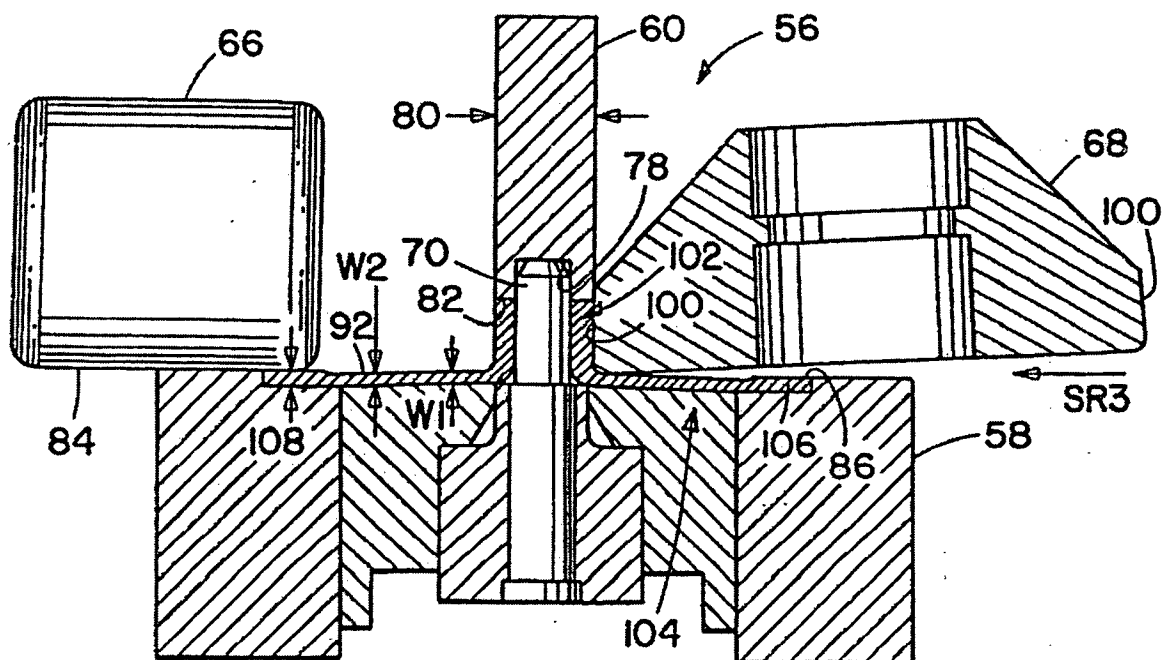


FIG. 6

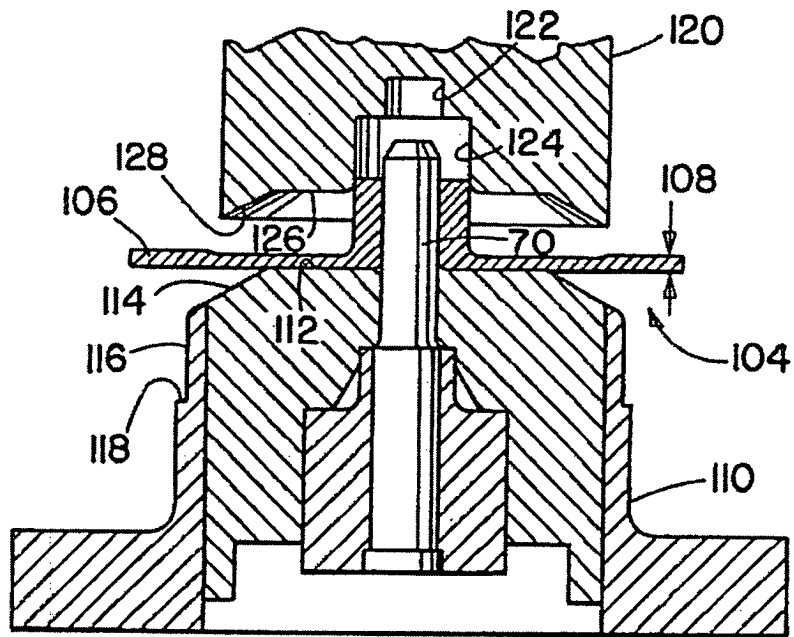


FIG. 7

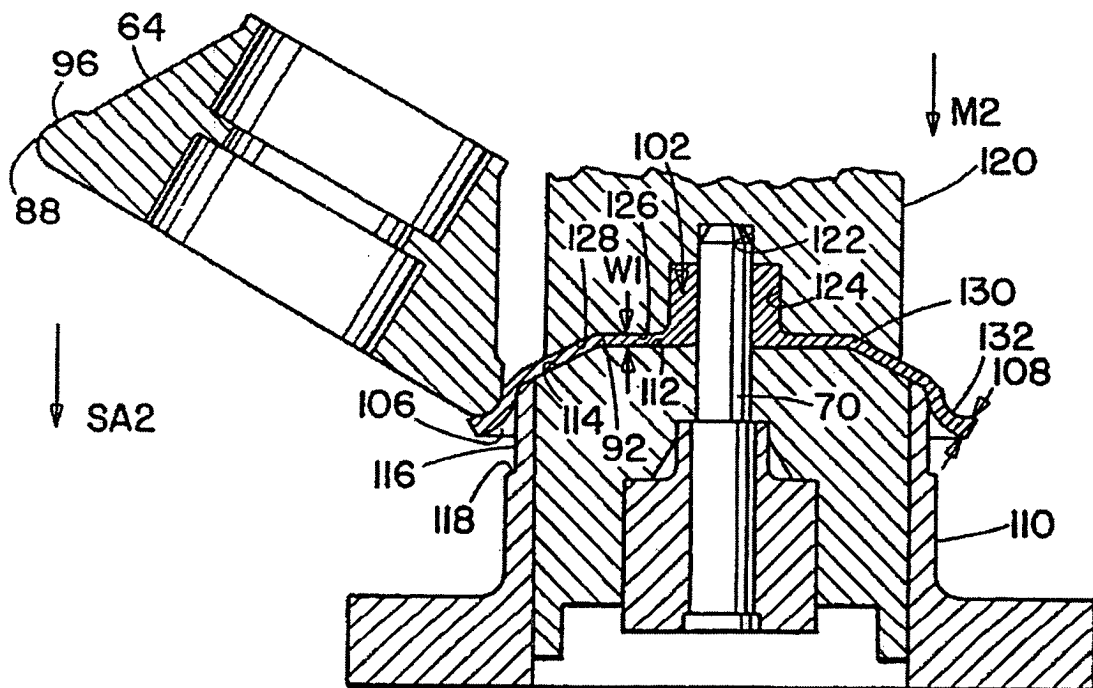


FIG. 8

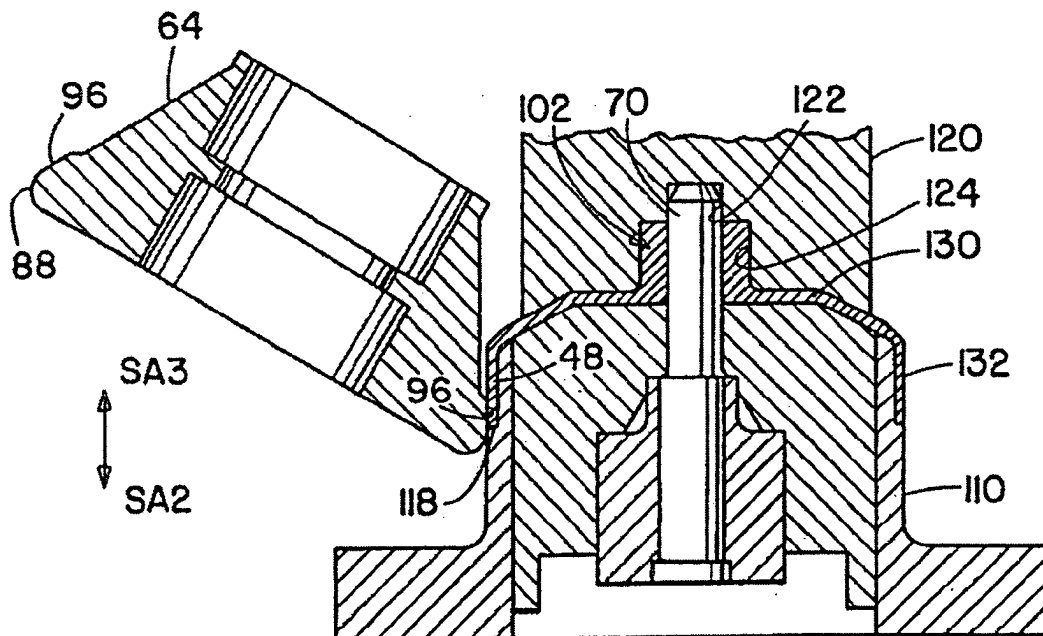


FIG. 9

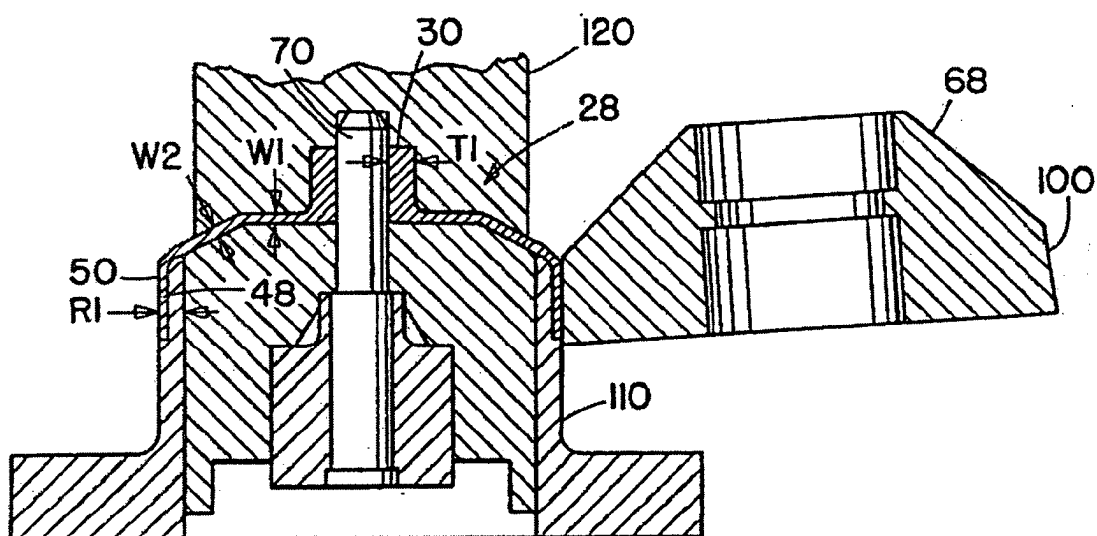


FIG. 10