

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5243400号
(P5243400)

(45) 発行日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(24) 登録日 平成25年4月12日 (2013. 4. 12)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 G 5/16 (2006. 01)	F 1 6 G 5/16 C
B 2 1 D 53/14 (2006. 01)	B 2 1 D 53/14
B 2 1 D 28/00 (2006. 01)	B 2 1 D 28/00 B

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-292345 (P2009-292345)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成21年12月24日 (2009. 12. 24)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-133015 (P2011-133015A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成23年7月7日 (2011. 7. 7)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成23年11月24日 (2011. 11. 24)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治
		(72) 発明者	大久保 成彦
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン
			ダエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	大西 真輔
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン
			ダエンジニアリング株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無段変速機用エレメントの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無段変速機を構成するプーリに側方部が摺接するボディ部と、前記ボディ部の上端部から突出したネック部と、前記ネック部に連なり且つ該ネック部に比して幅広のヘッド部とを有し、前記ボディ部と前記ヘッド部との間に金属ベルトを挾持するための無段変速機用エレメントの製造方法であって、

長尺な金属製帯板を打ち抜いて、前記無段変速機用エレメントのヘッド部の輪郭線となる箇所から離間した箇所に孔を貫通形成する工程と、

前記孔が貫通形成された前記金属製帯板の幅方向端部を圧潰し、前記幅方向端部の厚み方向寸法を短縮する工程と、

前記幅方向端部の厚み方向寸法が短縮された前記金属製帯板の幅方向から、前記孔を境にして2個の無段変速機用エレメントを打ち抜く工程と、

を有し、

前記2個の無段変速機用エレメントを、各々のヘッド部同士が前記孔を境にするともに前記ヘッド部の輪郭線が前記孔から離間した箇所で対向し、且つ各々のボディ部が前記金属製帯板の前記幅方向端部を臨むようにして打ち抜くことを特徴とする無段変速機用エレメントの製造方法。

【請求項2】

請求項1記載の製造方法において、前記孔をスリットとして形成することを特徴とする無段変速機用エレメントの製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の製造方法において、前記金属製帯板の幅方向端部を圧潰する前に、該金属製帯板の不要部分を打ち抜いて除去することを特徴とする無段変速機用エレメントの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドライブ軸のプーリとドリブン軸のプーリの間で周回動作する駆動ベルトを構成する無段変速機用エレメントの製造方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

自動車に搭載される無段変速機（CVT）においては、ドライブ軸のプーリとドリブン軸のプーリとの間で、2本の金属ベルトに複数個の無段変速機用エレメントが係合されることで構成された駆動ベルトが周回動作する。内燃機関の回転駆動力は、前記ドライブ軸側のプーリに伝達された後に駆動ベルト、及びドリブン軸側のプーリを介してドリブン軸に伝達され、自動車を走行させる駆動力となる。

【0003】

ここで、無段変速機用エレメントは、一般的に、プレス装置に対して長尺な金属製帯板を順次送り出し、該金属製帯板を成形パンチによって打ち抜くことで作製される（例えば、特許文献 1 参照）。しかしながら、金属製帯板を単純に打ち抜くのみでは、同一形状の無段変速機用エレメントを再現性よく得ることは容易ではない。換言すれば、寸法精度に優れた無段変速機用エレメントを打ち抜きによって連続的に作製することは困難である。

20

【0004】

そこで、特許文献 2 には、金属製帯板に代替して平板を用い、該平板の長辺の略中腹部に切欠部を形成した後に、前記平板から無段変速機用エレメントを打ち抜くことが提案されている。該特許文献 2 によれば、無段変速機用エレメントを打ち抜く際に平板の肉が切欠部に向かって流動するので、中央部の厚みが大きくなる度合いが低減される、とのことである。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献 1】特開昭 63 - 199943 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 17045 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 2 記載の従来技術では、中央部の厚みが大きくなる度合いを低減することは可能であると考えられるものの、中央部の厚みが大きくなること自体を回避することはできない。従って、この従来技術では、厳密な寸法精度が要求される場合、その要求に対応することが困難である。

40

【0007】

しかも、この従来技術では平板を使用するので、金属製帯板から平板を切り出す工程が必要となる。すなわち、工程数が増加してしまい、煩雑となる。

【0008】

本発明は上記した問題を解決するためになされたもので、金属製帯板の中央部の厚みが大きくなることを回避することが可能であり、しかも、工程数が増加することもない無段変速機用エレメントの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するために、本発明は、無段変速機を構成するプーリに側方部が摺接

50

するボディ部と、前記ボディ部の上端部から突出したネック部と、前記ネック部に連なり且つ該ネック部に比して幅広のヘッド部とを有し、前記ボディ部と前記ヘッド部との間に金属ベルトを挾持するための無段変速機用エレメントの製造方法であって、

長尺な金属製帯板を打ち抜いて、前記無段変速機用エレメントのヘッド部の輪郭線となる箇所から離間した箇所に孔を貫通形成する工程と、

前記孔が貫通形成された前記金属製帯板の幅方向端部を圧潰し、前記幅方向端部の厚み方向寸法を短縮する工程と、

前記幅方向端部の厚み方向寸法が短縮された前記金属製帯板の幅方向から、前記孔を境にして2個の無段変速機用エレメントを打ち抜く工程と、

を有し、

前記2個の無段変速機用エレメントを、各々のヘッド部同士が前記孔を境にするとともに前記ヘッド部の輪郭線が前記孔から離間した箇所で対向し、且つ各々のボディ部が前記金属製帯板の前記幅方向端部を臨むようにして打ち抜くことを特徴とする。

【0010】

この場合、金属製帯板の幅方向端部を圧潰する工程で、幅方向端部から中央部に向かう肉の流動が発生する。この流動に伴って孔が収縮されることにより、該流動が吸収される。これにより、厚み方向寸法(板厚)が過度に大きくなることが回避される。

【0011】

肉の流動の度合いは、孔の寸法を変更することによって調整することができる。すなわち、本発明によれば、厚み方向寸法を制御することが容易である。

【0012】

なお、孔は、例えば、長穴を含むスリットとして形成することが可能である。この場合、スリットの長手方向寸法を調整することで肉の流動の度合い、ひいては金属製帯板の板厚の制御が可能である。

【0013】

ここで、金属製帯板の幅方向端部を圧潰する前に、該金属製帯板の不要部分を打ち抜いて除去するようにしてもよい。この場合、圧潰する幅方向端部の体積が少なくなるので、金属製帯板の厚み方向寸法の制御が一層容易となる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、金属製帯板に孔を形成し、その後、該金属製帯板の幅方向端部を圧潰するようにしている。このため、幅方向端部から中央部に向かう肉の流動が孔によって吸収されるので、金属製帯板の厚み方向寸法(板厚)が大きくなることが回避される。

【0015】

そして、孔の寸法を調整することにより、肉の流動の度合い、ひいては金属製帯板の厚み方向寸法(板厚)を容易に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】無段変速機の駆動ベルトを構成する無段変速機用エレメントの全体正面図である。

【図2】前記無段変速機用エレメントの側面図である。

【図3】前記駆動ベルトの要部拡大斜視一部断面図である。

【図4】前記無段変速機用エレメントの製造過程を金属製帯板の長手方向に沿って示すフロー図である。

【図5】前記金属製帯板にスリットを形成した状態を示す平面図である。

【図6】前記金属製帯板の幅方向端部を圧潰した状態を示す平面図である。

【図7】前記圧潰を行うための金型装置の要部概略縦断面図である。

【図8】前記金型装置にて前記圧潰を実施している状態を示す要部概略縦断面図である。

【図9】前記金型装置にて、スリットが形成されていない金属製帯板の幅方向端部を圧潰している状態を示す要部概略縦断面図である。

10

20

30

40

50

【図 10】図 9 から圧潰が進行した状態を示す要部概略縦断面図である。

【図 11】スリットの長手方向寸法と、エレメントの厚み方向寸法の相違との関係を示すグラフである。

【図 12】前記金属製帯板からエレメントを打ち抜いた状態を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明に係る無段変速機用エレメント（以下、単にエレメントとも表記する）の製造方法につき好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0018】

まず、エレメントにつき図 1 及び図 2 を参照して説明する。このエレメント 10 は、ボディ部 12 と、該ボディ部 12 の上縁側における幅方向略中央部から突出形成されたネック部 14 と、該ネック部 14 部に連なり且つ該ネック部 14 に比して幅広のヘッド部 16 とを有する。

10

【0019】

この中、ボディ部 12 の左側端縁 18 には、図示しないドリブン軸のプーリが摺接し、一方、右側端縁 20 には、図示しないドライブ軸のプーリが摺接する。また、図 2 から諒解されるように、ボディ部 12 の下半部の肉厚は、該下半部の下縁に向かうにつれて漸次的に減少する。すなわち、ボディ部 12 の下半部には、薄肉部 22 が設けられる。

【0020】

図 1 及び図 2 に示すように、ヘッド部 16 は、ネック部 14 の上方に位置する上部領域 24 と、該上部領域 24 の左右両端に位置する左側端部領域 26、右側端部領域 28 とを有する。ここで、ボディ部 12 の上半部の板厚を A、ネック部 14 の板厚を B、ヘッド部 16 における左側端部領域 26、右側端部領域 28 の板厚を C、上部領域 24 の板厚を D とするとき、本実施の形態では、板厚 A が板厚 B より小さく設定されるとともに、板厚 B が板厚 C に対して同等以下に設定される。さらに、板厚 C は板厚 D よりも大きい。すなわち、下記の関係式 (1)、(2) が成立する。

20

$$C < B < A \quad \dots (1)$$

$$C > D \quad \dots (2)$$

【0021】

また、上部領域 24 の一端面には円柱状突部 30 が突出形成され、他端面には、前記円柱状突部 30 の位置に対応する位置に、円柱体形状に切り欠かれた挿入用凹部 32 が形成される。後述するように、この挿入用凹部 32 には、隣接するエレメント 10 の円柱状突部 30 が係合する。

30

【0022】

このような構成においては、ネック部 14 がボディ部 12 及びヘッド部 16 に比して幅狭であるため、ボディ部 12 の上縁とヘッド部 16 の下縁との間には、左肩溝 34 及び右肩溝 36 が形成される。

【0023】

このエレメント 10 は、その要部拡大斜視一部断面図である図 3 に示すように、無段変速機を構成する 1 組のプーリ（図示せず）間に介在される駆動ベルト 40 を構成する。すなわち、該駆動ベルト 40 は、2 本の金属ベルト 42、42 を複数個の前記エレメント 10 の左肩溝 34、右肩溝 36 にそれぞれ係合することで構成され、上記したように、ボディ部 12 の左側端縁 18 にドリブン軸のプーリ（ともに図示せず）が摺接し、一方、右側端縁 20 には、ドライブ軸のプーリ（ともに図示せず）が摺接する。なお、図 3 では、金属ベルト 42、42 を、エレメント 10 の左肩溝 34、右肩溝 36 の近傍で切断して示している。

40

【0024】

図 3 に示すように、金属ベルト 42 は、複数本の薄肉の金属リング 44 を複数本積層して構成される。すなわち、金属ベルト 42 は、直径（周長）が小さな金属リング 44 の外周側に直径（周長）が大きな金属リング 44 を順次装着することで構成された積層体であ

50

る。金属ベルト42は無端状であるので、隣接する金属リング44、44同士の層間は金属ベルト42の側方端面でのみ視認可能である。

【0025】

また、隣接するエレメント10、10同士は、一方の円柱状突部30が残余の一方の挿入用凹部32に係合することで互いに連結し合う。

【0026】

次に、このエレメント10の製造方法につき説明する。

【0027】

図4は、本実施の形態に係る製造方法の各工程が実施された1本の金属製帯板50を長手方向に沿って示した要部概略平面図(工程フロー図)である。この図4に示すように、金属製帯板50は矢印X方向に沿って搬送され、第1加工ステーション52、第2加工ステーション54、第3加工ステーション56の各々にて後述する所定の加工が施される。

10

【0028】

なお、金属製帯板50は、図示しないロール体から端部が繰り出されることで供給される。従って、金属製帯板50は長尺且つ平坦な薄板である。勿論、金属製帯板50の板厚は、部位に関わらず略一定である。

【0029】

送り出された金属製帯板50は、先ず、第1加工ステーション52に到達する。この第1加工ステーション52において、ピアッシング加工によってスリット58(孔)が貫通形成される。

20

【0030】

図4及び図5に示すように、長尺なこのスリット58は、金属製帯板50の長手方向に直交する方向、すなわち、幅方向の略中央に、且つ長手方向に沿って延在するように形成される。スリット58の長手方向寸法は、例えば、10mm程度に設定すればよい。

【0031】

ここで、図5に仮想線で示すように、エレメント10は、スリット58を境としてヘッド部16、16同士が互いに対向するように形成される。換言すれば、金属製帯板50としては、その幅方向寸法が、2個のエレメント10、10を得ることが可能な寸法であるものが選定される。スリット58の幅方向の延長線上には、ネック部14が位置する。

【0032】

次に、第2加工ステーション54では、図4及び図6に示すように、スリット58が形成された金属製帯板50の幅方向端部を圧潰するプレス成形が行われる。この際には、図7に示される金型装置60が用いられる。なお、金属製帯板50の搬送方向Xは、図7における紙面に直交する方向である。

30

【0033】

すなわち、金型装置60は、ダイ62とパンチ64とを有する。この中、パンチ64におけるダイ62を臨む側の面には、金属製帯板50の幅方向端部に対応する位置に、傾斜面66a、66bが形成される。また、傾斜面66aと傾斜面66bの間には、平坦面68が設けられる。

【0034】

ダイ62の平坦な上端面には、金属製帯板50が載置される。その後、パンチ64が図示しない駆動機構(例えば、油圧シリンダ等)の作用下にダイ62側に向かって下降し、図6のV I I - V I I線に沿う断面である図7に示すように、傾斜面66a、66bの一部が金属製帯板50の幅方向端部に当接する。パンチ64がさらに下降すると、図8に示すように、傾斜面66a及び傾斜面66bによって金属製帯板50の幅方向端部が圧潰され、その厚み方向寸法が短縮される。その結果、エレメント10の薄肉部22(図1及び図2参照)に対応する部位が形成される。

40

【0035】

ここで、スリット58が形成されていない金属製帯板50に対して上記の工程を行った場合を図9及び図10に示す。この場合には、金属製帯板50中、傾斜面66a、66b

50

の各々と平坦面 6 8 との境界近傍に対応する部位が他の部位に比して大きく隆起する。この境界近傍に対応する部位は、ネック部 1 4 に相当する。

【 0 0 3 6 】

従って、図 6 中、左側端部領域 2 6、右側端部領域 2 8 に相当する部位に含まれる点 P 1、P 2 における板厚と、ネック部 1 4 に相当する部位に含まれる点 P 3 とを比較した場合、点 P 3 における板厚が、点 P 1、P 2 における板厚よりも大きくなる。

【 0 0 3 7 】

これに対し、本実施の形態においては、金属製帯板 5 0 の幅方向中央部にスリット 5 8 が貫通形成されている。このため、幅方向端部が圧潰されることに伴って流動した肉は、図 8 に矢印で示すように、スリット 5 8 側に向かうことが容易である。従って、流動した肉がスリット 5 8 に流れ込み、その結果、図 8 に示すように、スリット 5 8 の幅が小さくなる。

10

【 0 0 3 8 】

すなわち、本実施の形態によれば、金属製帯板 5 0 に発生する肉の流動がスリット 5 8 によって吸収される。このため、ネック部 1 4 の厚み方向寸法が過度に大きくなることが回避される。このことから諒解されるように、スリット 5 8 を形成したことにより、寸法精度に優れたエレメント 1 0 を得ることができる。

【 0 0 3 9 】

ここで、スリット 5 8 の長手方向寸法と、3 点の厚み差（3 点上下差）との関係をグラフとして図 1 1 に示す。なお、3 点上下差は、図 6 中の点 P 1、P 2 における板厚と、P 3 における板厚とに基づき、下記の式（3）に従って算出される。

20

3 点上下差 = [(点 P 1 における板厚 + 点 P 2 における板厚) / 2] - P 3 における板厚 ... (3)

【 0 0 4 0 】

図 1 1 から、P 1、P 2 における平均板厚と、点 P 3 の板厚との差は、スリット 5 8 が形成されていない場合（スリット 5 8 の長手方向寸法が 0 の場合）で最大であり、スリット 5 8 の長手方向寸法が所定の値に近づくにつれて小さくなることが明らかである。

【 0 0 4 1 】

スリット 5 8 の長手方向寸法は、エレメント 1 0 のヘッド部 1 6 やネック部 1 4 の幅方向寸法に応じて設定すればよい。すなわち、例えば、スリット 5 8 の長手方向寸法を種々変更した上で上記の工程を行って各々の場合の 3 点上下差を求め、3 点上下差が 0 ないしその近傍となる寸法に設定することができる。

30

【 0 0 4 2 】

このことから諒解されるように、スリット 5 8 の長手方向寸法を調整することにより、金属製帯板 5 0 の板厚を制御することが容易となる。その結果、十分な寸法精度を有するエレメント 1 0 を効率的に製造することが可能となる。

【 0 0 4 3 】

最後に、図 4 及び図 1 2 に示すように、幅方向に沿って 2 個のエレメント 1 0 の打ち抜きを行う。これにより、寸法精度に優れたエレメント 1 0 が得られるに至る。

【 0 0 4 4 】

40

このようにして得られたエレメント 1 0 では、図 2 に示す駆動ベルト 4 0 として構成された際に、この駆動ベルト 4 0 の内周側への湾曲変形が円滑に行われる。このため、各エレメント 1 0 の積層方向がヘッド部 1 6 側に曲がることなく、従って、良好な積層形状を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

また、駆動ベルト 4 0 が上記 1 組のプーリに掛けわたされた際には、駆動ベルト 4 0 の外周方向への振れを防止することが可能になる。従って、金属ベルト 4 2（金属リング 4 4）やエレメント 1 0 が損傷する懸念が払拭されるとともに、無段変速機における安定した動力の伝達を行うことが可能になる。

【 0 0 4 6 】

50

しかも、複数のエレメント 10 を環状に積層した際には、比較的肉厚の部分、すなわち、ヘッド部 16 の左側端部領域 26、右側端部領域 28、及びボディ部 12 の上半部におけるネック部 14 に近接する領域の三箇所が隣接するエレメント 10 に接触する。このため、極めて安定した積層状態を維持することができ、無段変速機用ベルトを形成した際に、蛇行等を防止して効率よく動力の伝達を行うことが可能になる。

【0047】

さらにまた、図 2 に示すように、ネック部 14 の板厚 B よりもボディ部 12 の左右側端部の板厚 A が小さく設定される一方、ネック部 14 の板厚 B がヘッド部 16 の左側端部領域 26、右側端部領域 28 の板厚 C の同等以下とされている。これにより、複数のエレメント 10 を環状に積層して駆動ベルト 40 を形成した際、隣接するエレメント 10、10 同士で左側端部領域 26、右側端部領域 28 と、ネック部 14 とが容易に接触する。従って、積層状態を一層安定化することができる。

10

【0048】

その上、各エレメント 10 では、ヘッド部 16 側に収束するように湾曲することが確実に阻止されるため、前記 1 組のプーリに掛けわたされた際に、金属ベルト 42 (金属リング 44) と接触することが回避される。このため、エレメント 10 が損傷することが回避されるので、無段変速機における安定した動力の伝達を行うことが可能になる。

【0049】

なお、上記した実施の形態では省略しているが、第 1 加工ステーション 52 と第 2 加工ステーション 54 との間に、金属製帯板 50 から不要部分 (例えば、幅方向端部) を除却する不要部分打ち抜き工程を行うための加工ステーションを設けるようにしてもよい。この場合、圧潰する部位の体積が減少するので、金属製帯板 50 の板厚を制御することが一層容易となるという利点がある。

20

【0050】

また、3 点上下差が許容範囲となるのであれば、スリット 58 以外の形状、例えば、真円形状の貫通孔を形成するようにしてもよい。

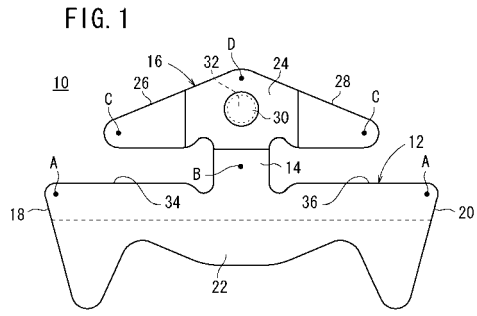
【符号の説明】

【0051】

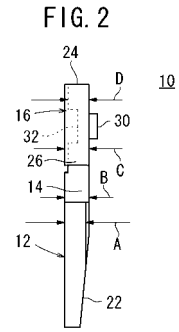
10 ... 無段変速機用エレメント	12 ... ボディ部
14 ... ネック部	16 ... ヘッド部
22 ... 薄肉部	34 ... 左肩溝
36 ... 右肩溝	40 ... 駆動ベルト
42 ... 金属ベルト	44 ... 金属リング
50 ... 金属製帯板	58 ... スリット
60 ... 金型装置	62 ... ダイ
64 ... パンチ	66 a、66 b ... 傾斜面
68 ... 平坦面	

30

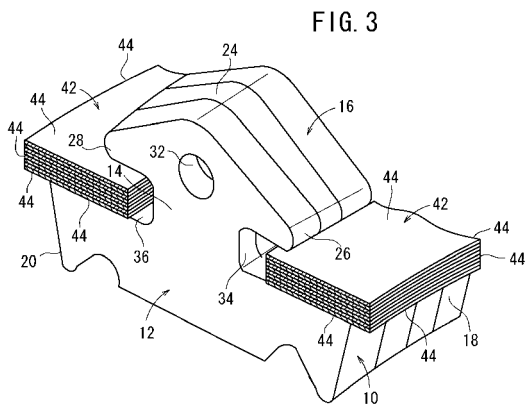
【 図 1 】



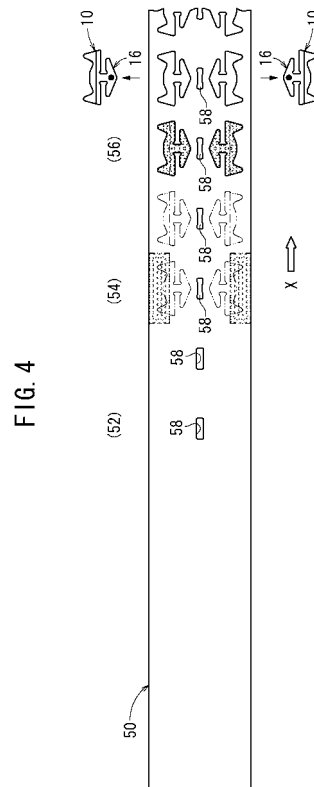
【 図 2 】



【 図 3 】

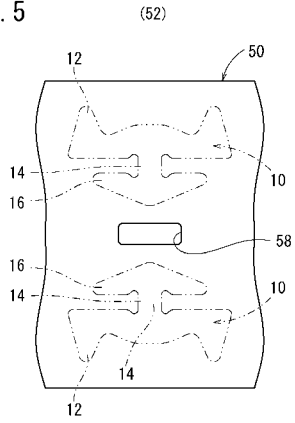


【 図 4 】



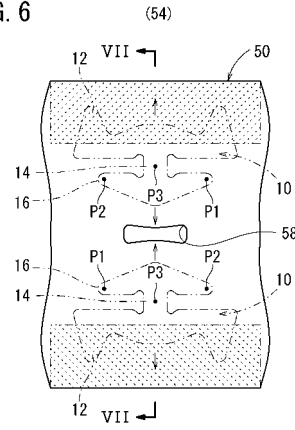
【 図 5 】

FIG. 5



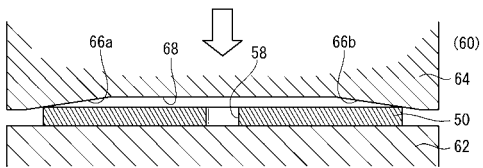
【 図 6 】

FIG. 6



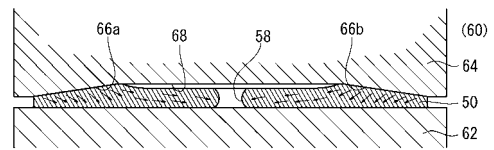
【 図 7 】

FIG. 7



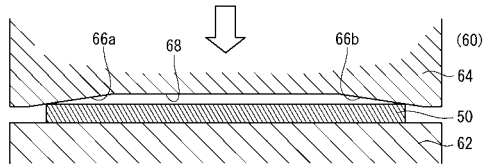
【 図 8 】

FIG. 8



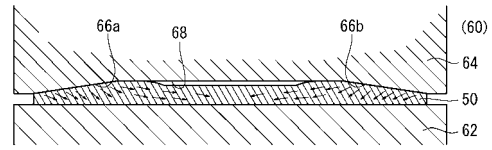
【図9】

FIG. 9



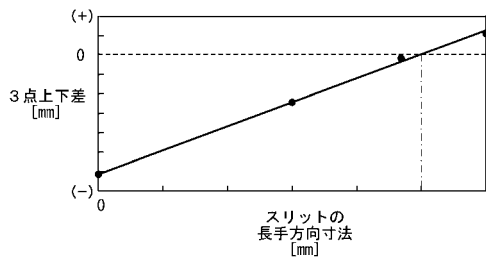
【図10】

FIG. 10



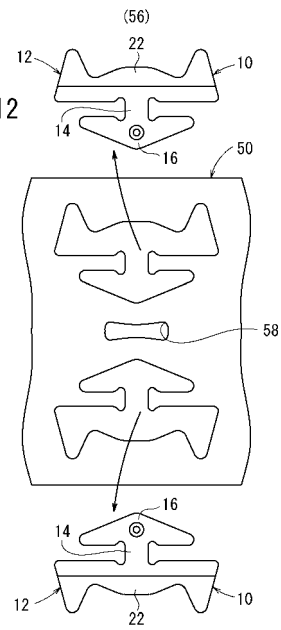
【図11】

FIG. 11



【図12】

FIG. 12



フロントページの続き

- (72)発明者 藤田 将明
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 三田 和之
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 中村 慎太郎
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

審査官 高吉 統久

- (56)参考文献 特開昭63-199943(JP,A)
特開2004-176853(JP,A)
特表2007-516084(JP,A)
特開2001-246428(JP,A)
特開昭64-071534(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 28/00
B21D 53/14
F16G 5/16