

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3828601号

(P3828601)

(45) 発行日 平成18年10月4日(2006.10.4)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>F 1 6 F</b>	<b>1/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F 1/04
<b>F 1 6 F</b>	<b>1/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F 1/12 P

請求項の数 6 (全 29 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平7-291140  (22) 出願日 平成7年11月9日(1995.11.9)  (65) 公開番号 特開平8-210404  (43) 公開日 平成8年8月20日(1996.8.20)  審査請求日 平成14年5月31日(2002.5.31)  (31) 優先権主張番号 336789  (32) 優先日 平成6年11月9日(1994.11.9)  (33) 優先権主張国 米国(US)</p>	<p>(73) 特許権者 594098465  バル・シール・エンジニアリング・カンパ  ニー・インコーポレーテッド  Bal Seal Engineerin  g Company, Inc.  アメリカ合衆国カリフォルニア州9261  0, フットヒル・ランチ, ポーリング 1  9650  19650 Pauling, Footh  ill Ranch, California  92610, United State  s of America  (74) 代理人 100089705  弁理士 社本 一夫</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】ばね装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ばね装置において、

両端を有するコイルばねであって、該コイルばねの中心線に沿って勾配を付けた複数の中間コイルを有し、該中間コイルの各々が、中心線に対する法線に関する正面角度にて配置された前縁部分と、前記法線に関する後方角度にて配置された後縁部分とを有し、

前記複数の中間コイルと連続し、前記両端に配置され且つ後方角度を有する端部コイルであって、該端部コイル同士を係止し得るように少なくとも一つの端部コイルの後縁部分を画成する前記端部コイルを備え、前記少なくとも一つの端部コイルの端部コイル後縁部分が、前記中間コイルの後縁部分の後方角度と異なる後方角度を有し、前記端部コイルが、前記中間コイルの撓みを妨害しない位置に配置され、前記端部コイルの後縁部分は、該端部コイルの全長に沿って一方向に縮小する後方角度を有し、前記端部コイルの双方にテーパーが付けられたことを特徴とするばね装置。

【請求項2】

請求項1に記載のばね装置において、前記端部コイルは、前記コイルばねの中心線に対して非対称にテーパーが付けられたばね装置。

【請求項3】

請求項2に記載のばね装置において、前記端部コイルはコイルばねの中心線に沿って見たとき楕円形を有し、該端部コイルが係止した時、その全周に沿って互いに係合するばね装置。

10

20

## 【請求項4】

請求項1に記載のばね装置において、前記中間コイルはコイルばねの中心線に沿って見たとき楕円形であり、前記端部コイルはコイルばねの中心線に沿って見たとき楕円形であつ該コイルの長軸及び短軸に沿ってテーパが付けられ、前記端部コイルが共に、前記コイルばねの前記中心線に対して非対称にテーパが付けられたばね装置。

## 【請求項5】

ばね装置において、

両端を有するコイルばねであつて、該コイルばねの中心線に沿って勾配を付けた複数の中間コイルを有し、該中間コイルの各々が、中心線に対する法線に関する正面角度にて配置された前縁部分と、前記法線に関する後方角度にて配置された後縁部分とを有し、

10

前記複数の中間コイルと連続し、前記両端に配置され且つ後方角度を有する端部コイルであつて、該端部コイル同士を係止し得るように少なくとも一つの端部コイルの後縁部分を画成する前記端部コイルを備え、前記少なくとも一つの端部コイルの端部コイル後縁部分が、前記中間コイルの後縁部分の後方角度と異なる後方角度を有し、前記端部コイルが、前記中間コイルの撓みを妨害しない位置に配置され、前記端部コイルの後縁部分は、該端部コイルの全長に沿って一方向に縮小する後方角度を有し、前記端部コイルの少なくとも一方にテーパが付けられ、前記コイルばねのコイルはコイルばねの中心線に沿って見たとき楕円形であり、前記端部コイルはコイルばねの中心線に沿って見たとき楕円形であり、前記端部コイルの少なくとも一つのコイルがコイルばねの中心線から楕円形の長軸に沿ってずらして配置されたことを特徴とするばね装置。

20

## 【請求項6】

請求項5に記載のばね装置において、前記楕円形の端部コイルは、係止時に、前記端部コイルの外周に沿った位置にある選択箇所において係合するばね装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、全体として、偏倚力、密封効果、電磁遮へい効果及び導電性を付与する、ばね及びばね装置に関し、より具体的には、コイルが撓む間、即ち、半径方向又は軸方向の何れかに圧縮される間に、また、中心軸線に沿ってばねに荷重を加えることに起因して延伸する間に、そのばね特性を保つと同時に、コイルばねを連結する方法に関する。

30

## 【0002】

## 【従来の技術】

例えば、環状体のような閉じたばねを形成すべくばねの両端を連結したとき、かかる環状ばねのもう一つの顕著な特徴は、半径方向への荷重、即ち、環状ばねの半径方向への荷重、又は軸方向への荷重、即ち、ばね環状体の軸線に沿った方向への荷重に適することである。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

ばねの両端部を接続することは、長年に亘って研究されてきたが、一般的に満足し得ない結果しか得られていない一つの課題である。これは、主として、接続したばね端部がばねの中間部分と同一の荷重撓み特性ではなく、このため、部品に加わる偏倚力又は荷重が不均一となり、その結果、電磁波を密封して妨害することが効率良く行われず、又、導電性が不均一になるからである。

40

## 【0004】

米国特許第3190633号に特に記載されているように、ばねは、通常、焼純し鋼で出来ており、このため、かかる接続部が非常に弱体であるため、はんだ付けによりその端部を多数回、接続することが出来ない。また、かかる接続に必要とされる熱のため、鋼の焼純し効果が失われるから、これらの端部を融着、又は溶接により接続することも出来ない。

## 【0005】

50

溶接、又ははんだ付けに伴う問題点を解決するため、米国特許第3190633号は、管型式の継手を利用して、ばね端部を接続する。しかしながら、このため、ばね寸法が非線状となり、更に、継手が大形となるため、ばね構造体の全体に亘って均一な荷重特性を実現することが出来ず、このため、上述の問題点が生じる。

【0006】

接着剤により、又ははんだ付けして端部を接続することの不利益な点を更に増助させるものとしては、接続のための時間のかかる作業が必要とされること、及び特に、はんだ付けする作業員が多数のばねコイルに荷重を加えたとき、ばね作用が低下することである。また、この後者の状況はばねの重量を不均一に増し、接続した端部の領域にてばね特性が非線形となることに著しく寄与する。

10

【0007】

環状の装置を構成するその他の方法が、非常に古くから当該技術分野で公知である。例えば、その一つの公知の方法は、コイルばねの一端により小径のコイルを設ける一方、もう一方の端部がばねの中間コイルに等しい径を有するようにするものがある。米国特許第266529号、同第3011775号、同第3186701号に記載されたように、小径の端部を他端の内部に押し込んで接続が行われる。しかしながら、これら全てのばねにおいて、外側コイルは、内側コイルにより支持されるが、この内側コイルは、接続領域において、外側コイルの荷重 - 撓み特性を損なう。

【0008】

この型式のばねの更に別の教示は、米国特許第3276761号にて為されており、ここで、小径である端部は、ばねの他端のばね回旋部分に係合する、突出したばねの形態をしている。この場合にも、接続部分の全体的な形状は、圧縮中に外側コイルが自由に動くことを許容しない。

20

【0009】

ばねを接続する別の教示として、両端内に受け入れられ且つ位置決めされた接続部材又はプラグにその端部を押し付けることにより接続された端部を有する、一定径のばねコイルを提供するものがある。この点に関して、米国特許第735731号は、ねじ又は無頭プラグを使用し、そのねじ山がばねのコイルと略同一のピッチであるようにしている。この結果、無端のヘリカルばねとなるが、ばね端部を接続するために利用されるねじの寸法のため、ヘリカルばねに沿って均一な弾性を期待することは出来ない。

30

【0010】

米国特許第1867723号には、キャップの形態による継手部材が開示されている。米国特許第2001835号は、一定径のコイルばねに係合し得るように、比較的大径の回旋が複数、形成された接続具を利用する。

【0011】

その他の接続具部材の教示としては、コイルばねの両端のコイルを受け入れる、一組みの半円形凹所が形成された接続具片を示す米国特許第2778697号がある。この設計の変形例は、米国特許第3157056号に示されており、ここでは、米国特許第2778697号にて教示された接続片に代えて、コイルばねを受け入れる凹所を有する円筒状部材が使用される。

40

【0012】

これらの全ては、当然に、継手部材の領域におけるばね作用を妨害し、このため、効率良く偏倚させ且つ密封するのに必要とされる一定のばね特性を実現することが出来ない。

【0013】

その他の接続部材は、次の米国特許の明細書に記載されている。即ち、ゴムを被覆したら旋に関する米国特許第2721091号、保持具によるリンク機構に関する米国特許2779647号、ばね接続部材に関する米国特許第3359617号及び同第4718868号である。

【0014】

米国特許第2991061号に記載されたように、ヘリカルコイルを接続するその他の公

50

知の方法としては、コイルの各端部に形成されたフック、又はループを備え、これらのフック等は、接続されてコイルを環状体に形成し、また、互いに離間された一又は複数の回旋を各端部に有するばねを提供し、これらのばねが互いに絡み合うことで接続され、両端を接続し、環状のばね装置を形成し得るようにする方法がある。

【0015】

しかしながら、上記の方法の全ては、米国特許第2991064号に記載されたように重大な欠点があり、作用不良となる、即ち、端部が分離したり、又は過度の伸び又は緩みを生ぜず、ばねが顕著な振動及び衝撃に耐え得るように強固に接続された端部を有する環状ばねを製造するものは皆無である。

【0016】

更に、これらのばねは、利用されるばね継手装置が妨害する性質があるため、不均一な荷重撓み特性となる。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上述の従来技術の問題点を解決するものであり、軸方向型ばね、半径方向型ばねの双方に適し、利用されるばねが、円形、楕円形、方形又は矩形、或いはその組み合わせ形状とすることの出来る、勾配付きの外側ばねを有することが出来るようにした、一連のコイル接続技術を提供するものである。

【0018】

本発明によるばね装置は、全体として、両端と、コイルばねの中心線に沿って勾配を付けた複数の中間コイルとを有するコイルばねを備え、そのコイルの各々が中心線に対する法線に関する正面角度にて配置された前縁部分と、法線に関する後方角度にて配置された後縁部分とを有するものである。該中間コイルは、円形、楕円形、方形、矩形、又は、その二以上を組み合わせた形状とすることが出来る。

【0019】

重要なことは、複数の中間コイルと調和した端部コイルを両端に配置し、該端部コイルが、該端部コイルを共に係止し得るように、少なくとも一つの端部コイルの後縁部分を画成する後方角度手段を備えることである。この場合、端部コイルの後縁部分は、中間コイルの後縁部分の後方角度と異なる後方角度を有する。接続したとき、形成される連続的なコイルは、軸方向又は半径方向荷重に耐え得る形状となることが出来る。

【0020】

より具体的には、本発明によるばね装置は、後方角度が端部コイルの全長に沿って縮小する端部コイルの後縁部分を含むことが可能である。更に、該端部コイルの一方にテーパを付け、又は端部コイルの両方にテーパを付けることも可能である。

【0021】

本発明の一つの実施例において、端部コイルは、コイルばねの中心線に対して非対称にテーパが付けられる。更に、中間コイルが楕円形である場合、コイルの長軸及びノ又は短軸に沿ってテーパを付けることも出来る。本発明の一つの実施例において、端部コイルは、共に、コイルばねの中心線に対して非対称にテーパが付けられており、コイルばねが楕円形である実施例において、端部コイルは楕円形とし、そのコイルの少なくとも一つがコイルばねの中心線からその長軸に沿ってずれるようにすることが出来る。

【0022】

ばね端部は、挿入する動作と、真っ直ぐに押し込む動作とから成るスナップ動作により共に保持することが出来、又はその挿入動作と押し込み動作とを組み合わせ、端部が共に係止されるようし、或いは、端部コイルを円形又は楕円形とすることにより、コイル同士の干渉により、コイルが互いに係合されるようにしてもよい。この場合、端部コイルを共にスナップ動作させる手段は、楕円形の形状をしており、その結果、楕円形の形状をした端部コイルの一部がもう一つの端部コイルの外周まで外方に伸長する。

【0023】

この最後の実施例において、中間コイル及び端部コイルは楕円形とすることが出来る。更

10

20

30

40

50

に、端部コイルは、その短軸に沿って測定したとき、その長軸に沿って測定した中間コイルの高さよりも著しく小さい寸法のコイル高さを有する。

【0024】

上述の引用した実施例、及び本発明の上述の実施例は、ばね端部を結合して連続的なばねを形成し、端部コイルを結合しても、接続端部コイルの領域にて連続的なばねの荷重撓み特性が妨害されたり、又は、著しく影響されることがないようにする。中間コイルに対するその寸法、位置、又は、その双方のため、継手形態、即ち、継手の端部部分がばねの中間コイルの圧縮又は膨張を妨害することはない。

【0025】

本発明のもう一つの実施例において、端部コイルは、小径である、即ち中間コイルの寸法から「縮小」した径とすることが出来る。 10

【0026】

本発明の各種の実施例において、端部コイルは、その外側が雄型、円形、楕円形、又は偏心形状とし、内側が雌型、円形、楕円形又は偏心形状とし、或いは、端部の径を縮小させたコイルは、外側が雄型の形状、また、外側が雌型の形状の何れとすることも可能である。これらの実施例において、以下に更に詳細に説明するように、端部コイルは、挿入、スナップ嵌め、押し込み動作、又は係止動作を為し得るような方法にて押し込み動作をすることが可能である。

【0027】

更に、端部コイル同士を更に確実に係止して、フックコイルが中間コイルの内側となるようにすべく、フックの形態のコイルを設けることも可能である。 20

【0028】

更に、本発明の全ての実施例は、コイルの一部が露出して導電性を増し得るようにすることにより、その密封効果、遮へい効果、追加的な力の付与、又は導電性を促進し得るように、中実な中心部又は中空部の中心の何れかを持つエラストマーと更に組み合わせることも可能である。

【0029】

【発明の実施の形態】

本発明の利点及び特徴は、添付図面と共に、本発明の以下の詳細な説明を読むことにより、一層良く理解されよう。 30

【0030】

図面には、特定のばね角度が示してあるが、多くの場合、その寸法及び具体的な記述は、単にその一例として掲げたものであり、本発明の範囲を何ら限定するものではないことを理解すべきである。具体的な寸法は、参考のために記載したものであり、明確化のため、本明細書では特に説明しない。

【0031】

次に、図1乃至図3を参照すると、コイルばね12の中心線18に沿って勾配を付けた複数の中間コイル14、16を有するコイルばね12から成るばね装置10が示してある。

【0032】

図4及び図5により明確に示すように、これらのコイル12、14の各々は、中心線18 40  
に対する法線30に関して正面角度26、28にて配置された前縁部分22、24を備えている。図4及び図5に示すように、これらの中間コイルは、例えば、一例として、30°の正面角度となるようにする。中間コイル12、14の各々は、法線30に関して後方角度40、42にて配置された後縁部分34、36を有する。

【0033】

図2乃至図5に最も明確に示すように、該ばね装置の端部コイル46、48は、複数の中間コイル12、14に調和し、即ち連続しており、中間コイル12、14の端部52、54に配置されている。図4及び図5に示すように、これらの端部コイル46、48の各々は、中間コイルの後方角度40、42と異なる後方角度62、64にて配置された後縁部分58、60を備えている。 50

## 【 0 0 3 4 】

これと代替的に、後方角度 4 0、4 2 は、等しくし、正面角度 2 6、2 8 は、互いに異なるようにしてもよい。

## 【 0 0 3 5 】

この後方角度の差により、図 1 に示すように、矢印 7 0 の方向に向けて端部コイル 4 6 内に取り付けたとき、図 1 に矢印 6 8 で示すように、端部コイル 4 6、4 8 を時計方向に互いに挿入することが可能となる。

## 【 0 0 3 6 】

より具体的には、図 4 及び図 5 に示すように、端部コイルの後縁部分 5 8、6 0 は、中心線 1 8 に沿って測定した端部コイルの全長に沿って一方向に後方角度が小さくなっている。すなわち、後縁部分 5 8 の後方角度 6 2 は、9 . 6 ° から 8 . 8 ° と小さくなっており、後縁部分 6 0 も 1 4 . 7 ° から同方向に小さくなっている。

10

## 【 0 0 3 7 】

また、図 1 乃至図 5 に示すように、一又は複数の端部コイル 4 6、4 8 にテーパーを付けることが出来、また、図 4 及び図 5 に最も明確に示すように、端部コイルには、中心線 1 8 に対して非対称にテーパーを付けることも出来る。このように、端部コイル 4 6、4 8 は、挿入可能であり、そのテーパー付き端部は、後方角度の差と相俟って、摩擦締まり嵌めを可能とする。

## 【 0 0 3 8 】

図 6、図 7、図 8 により明確に示すように、中間コイル及び端部コイルは、楕円形とし、斜線 7 2 で示すように、端部コイル同士が外周の全体に沿って接触したり、又は締まり嵌めするようにする。図 6、図 7、図 8 には、端部コイル 4 6 に設けられた第一のコイル 7 8 と、端部コイル 4 6 に設けられた第二のコイル 8 0 と、端部コイルに設けられた第三のコイル 8 2 とがそれぞれ示してある。

20

## 【 0 0 3 9 】

端部コイル 4 6、4 8 がテーパー付きの形態をしているため、中間コイル 1 4、1 6 の高さにより、図 1 に矢印 8 6 で示すように、端部コイル 4 6、4 8 により妨害されることなく、ばね組立体 1 0 を圧縮して、端部コイル 4 6、4 8 により提供されるその接続継手の全体に中間コイル 1 4、1 6 の荷重撓み特性を保つことが可能となる。

## 【 0 0 4 0 】

次に、図 9 を参照すると、中間コイル 9 2、9 4 を有する本発明のもう一つの実施例 9 0 が示してあり、端部コイル 9 6、9 8 は、図 1 0 乃至図 1 3 に明確に示してある。図 1 4 乃至図 1 6 に最も明確に示すように、端部コイル 1 0 0、1 0 2 は楕円形をしている。図 1 1 に示すように、結合された端部コイル 9 6、9 8 の領域にて、三つの領域の点接触、又は係止点を提供してばね 9 0 の撓み荷重を軽減し得るように少なくとも一つの端部コイル 1 0 6 がコイルばね 9 0 の中心線 1 8 から楕円形の長軸に沿ってずらして配置されている。図 9 に示すように、これら三つの領域は、係止点である、上方係止点 1 0 8 と、下方後方角度である係止点 1 1 0 と、下方正面角度である係止点 1 1 2 とである（図 1 4 乃至図 1 6 も参照）。図 9 に示すように、端部コイル 1 0 2 を矢印 1 1 4、1 1 6 の方向に向けて端部コイル 1 0 0 内に挿入したときに、これらの係止点が形成される。図 9 に案内線を示すように、テーパー付きの端部コイル 9 8 により、この組み立ては、更に容易となる。

30

40

## 【 0 0 4 1 】

次に、図 1 7 乃至図 2 4 を参照すると、図 9 乃至図 1 6 に示したものと同様の本発明の更に別の実施例 1 2 4 が示してあり、該実施例は、中間コイル 1 2 6、1 2 8 と、端部コイル 1 3 0、1 3 2 とを備えており、図 1 7 に矢印 1 5 2 で示すように、該端部コイル 1 3 2 にはテーパーが付けられている。図 1 9 に最も明確に示した個々のオフセット・コイル 1 3 8、1 4 0、1 4 2、1 4 4 は、軸方向に互い違いに配置された六つの係止領域又は係止点を提供し、これらの係止点は図 2 1 に点 1 4 8 にて示してある。これらの接触点は、図 2 2 乃至図 2 4 に更に示してある。実施例 9 0 に関して上述したように、図 1 7 に矢

50

印150で示した時計方向に回転させて端部コイル132を端部コイル130に取り付けたときに、図17に矢印152で示すように、端部コイル132が端部コイル130内に結合するため、これらの接触点が形成される。

【0042】

接触点領域を互い違いに配置する結果、結合する端部コイル130、132の領域にてその荷重撓み特性を著しく変化させずに、ばね組立体を圧縮することが可能となる。

【0043】

次に、図25を参照すると、中間コイル158、160、162、164（図26及び図27参照）を備える、本発明の更に別の実施例156が示してある。この実施例は、中間コイル160のコイルの高さよりも低いコイル高さを有する端部コイル164を備えて、  
10  
勾配付きの中間コイル160が短軸線に沿ってより大きく撓むことが可能となる、即ち、端部コイル164は、中間コイル160から「縮小」径となることが可能である。これらのコイルは、右巻きとして示してあるが、コイルは、左巻きの形態とすることも可能であることを理解すべきである。

【0044】

個々の端部コイル166、168が突き出した形状をしているため（図27参照）に、係止接触点領域は、図30乃至図33に示すように、長軸164に沿った位置にある。

【0045】

端部コイル162は、図26に示すように、中間コイル158に等しい径を有する一方、  
20  
端部コイル164だけが、図29に示すように、より小径である、即ち縮小径を有する。上述したように、図面に示した可変の後方角度は、図30乃至図33に示すように、端部コイル同士が締まり嵌めし且つ係止状態に把持されることを可能にする。図25に矢印172で示すように、端部コイル162、164を時計方向に巻いて組み立て、また、図25に示すように、端部コイル164を矢印174に向けて端部コイル162内に挿入したときに、この係止状態が解除される。この組み立ては、図30乃至図33に矢印176で示すように、反時計方向に巻かれる端部コイルに適している。

【0046】

端部コイル164が縮小径であるため、結合した端部コイル162、164の領域にてばね組立体156の荷重撓み特性を著しく変化させずに矢印176より示すように（図30  
30  
乃至図33参照）短軸180に沿ってばね組立体の実施例156が撓むことは実施可能である。挿入して係止することにより、短軸180に沿って端部コイル158、160を撓ませることが望まれるときに、この実施例は最適である。係止端部にてコイルが撓む結果、中間コイル160に大きい力を加え、又、中間コイルが著しく変化せずに広範囲にて撓むことが可能となる。

【0047】

中間コイル188、190と、端部コイル192、194とを備える、本発明の更に別の実施例186が図34乃至図41に示してある。

【0048】

図35に示し且つ図39から最も明確に理解されるように、端部コイル192は、撓み停止点を提供する。個々の円形コイル196を少なくとも一つ備えている。楕円形の係止コ  
40  
イル198は、可変後方角度200、202（図38参照）にて中間コイル190から伸長する。締まり嵌めさせるため、端部コイル同士は、逆方向に係止把持させる。

【0049】

図34に示すように、中間コイルが矢印204の方向に向けて圧縮されて、円形コイルの径と等しくなったときに、撓みが止まる。この実施例において、端部コイル194は、中間コイル188、190及びばね組立体186に対する中心線206に関して非対称にテーパーが付けられている。図40に示すように、係止状態は、コイル198により提供される係合領域208、210が中間コイル186と接触する（図40参照）ことにより得られる。この場合にも、図34に矢印212で示すように、端部コイル194を端部コ  
50  
イル192内に回転して入れ、端部コイル194を矢印214の方向に向けて端部コイル1



69に示した実施例318は、楕円形の勾配付き中間コイル340を備えており、該中間コイルは、矢印334で示すように、楕円形のテーパーが付き端部コイル342を備え、また、符号346で示す三つの係止点を提供する。

【0060】

図70及び図71には、ねじ込み係合し得るように楕円形の中間コイル350及び楕円形の端部コイル352を利用する実施例320が示してあり、二つの係止点は、図69の構造の場合と同様に、最後の先端コイルの隣のコイルの両端に配置されるが、この位置は、図示していない。

【0061】

次に、図72乃至図76を参照すると、上述したように、前縁部分364と、後縁部分366とを有し、中心線362に沿って勾配が付けられた中間コイル358、360を備える、本発明による更に別の実施例356が示してある。これらの端部コイル370、372は、その径が中間コイル358、360の直径よりも著しく小さい点で、上述の実施例と容易に識別出来る。

10

【0062】

更に、図73及び図74に最も明確に示すように、端部コイル370は、中心線に沿って中間コイル364から外方に伸長し、また、端部コイル372は、中間コイル360の内側に配置された雌型端部コイルである。この実施例356は外側部分が互いに接触し且つかみ合う迄、端部コイル370を端部コイル372内に挿入することによって組み立てられる。端部コイル370、372は、中間コイル358、360よりも著しく小さいから、矢印374で示すように、中間コイル358、360が撓み、また、端部コイル370、372の接続継手領域にて、コイル358、360を押しても、ばね組立体356の荷重撓み特性に影響はない。図75及び図76には、コイル358、360、370、372の端面図が示してあり、また、中間コイル358、360に利用可能な動作の自由度が示してある。

20

【0063】

実施例356と同様の実施例380が、図77乃至図79に示してある。該コイル組立体380は、楕円形とすることの出来る中間コイル382、384と、図78及び図79により明確に示した端部コイル386、388とを備える。

【0064】

図77は、ばね装置380の平面図である一方、図78及び図79は、組み立て前のばね装置380の側面図である。図78に示すように、端部コイル386は、離間した状態にて中間コイル382から外方に伸長している。中間コイル384内に配置された端部コイル388は、ばね装置356に関して説明した方法にて、端部コイル386を受け入れ得る寸法にしてある。

30

【0065】

更にもう一つの実施例392が図80乃至図82に示してあり、図80は、ばね装置392の組立体の平面図である。ばね装置380と同様に、中間コイル394、396、及び端部コイル398、400は、楕円形とすることが出来る。

【0066】

しかしながら、図80乃至図82に示したばね装置392において、雄型端部コイル398は、共に離間され且つテーパーが付けられており、このテーパーは破線402で示してある。このばね装置392の組み立ては、ばね組立体356について説明した組み立て方法に従って行われる。

40

【0067】

本発明による更に別の実施例406が、図83乃至図85に示されており、図83は、組み立てたばね装置406の平面図である一方、図84は、組み立て前の端部コイル408の側面図である。図85は、組み立て前の端部コイル410の側面図である。この実施例406は、中間コイル416、418よりも著しく小さい径の当接する個々の端部コイル412、414を備えるばね装置356と同様である。この端部コイル408は当接するこ

50

とに加えて、端部コイル 4 1 2、4 1 4 には破線 4 2 0 で示すようなテーパが付付けられている点で、端部コイル 3 7 0 と異なる（図 7 3 参照）。

【 0 0 6 8 】

図 8 6 には、端部コイル 4 2 8、4 3 0 に適合する中間コイル 4 2 4、4 2 6 を備える、本発明のもう一つの実施例 4 2 2 の平面図が示してある。このばね機構 4 2 2 は、端部コイル 4 2 8 が離間され且つ破線 4 3 2 で示すようなテーパが付付けられている点を除いて、ばね機構 4 0 6 と同様である。

【 0 0 6 9 】

図 8 9 a、図 8 9 b、図 9 0 a、図 9 0 b 及び図 9 1 には本発明による更に別の実施例 4 3 4 が示してあり、図 9 1 は、組み立てたばね装置 4 3 4 の切欠き側面図である。該ばね装置 4 3 4 は中間コイル 4 3 6、4 3 8 を備えており、端部コイル 4 4 0、4 4 2 の周りで図 8 9 b、図 9 0 a に最も明確に示してある。

10

【 0 0 7 0 】

次に図 9 2 を参照すると、組み立て前の更に別の実施例 4 4 6 が示してあり、全体として、楕円形とすることの出来る中間コイル 4 4 8、4 5 0 と、該中間コイル 4 4 8、4 5 0 に当接し且つ該中間コイルよりも小径である端部コイル 4 5 2、4 5 4 とが差込みコイル 4 5 6 と共に示してある。

【 0 0 7 1 】

この実施例において、端部コイル 4 5 2、4 5 4 は共に雌型であり、差込みコイル 4 5 6 は、端部コイル 4 5 2、4 5 4 内に差込み得る寸法とした雄型部分 4 5 8、4 6 0 を備え、中央コイル 4 6 2 が停止点を提供する。ばね装置 4 4 6 の組み立て前の状態が図 9 3 に側面図で示してあり、中間コイル 4 4 8、4 5 0、端部コイル 4 5 2、4 5 4、及び差込みコイル 4 5 6 の特徴的な角度の各々が図示されている。

20

【 0 0 7 2 】

図 9 4 には、矢印 4 6 4 の方向に圧縮されたときの最大の撓み状態にあるばね組立体 4 4 6 の切欠き図が示してあり、また端部コイル 4 5 2、4 5 4 の断面図が示されている。

【 0 0 7 3 】

端部コイル 4 5 2、4 5 4 及び差込みコイル 4 5 6 が縮小径である結果、中間コイルは、差込みコイルに当接せずに撓むことが可能となり、従って、中間コイルがその全長に亘って一定の荷重撓み特性を持つことが可能なことが図 9 4 から明らかである。

30

【 0 0 7 4 】

この実施例において、図 9 5 及び図 9 6 に示すように、端部コイル 4 5 2、4 5 4 は、円形でよい。

【 0 0 7 5 】

本発明の更に別の実施例 4 6 8 が図 9 7 乃至図 1 0 2 に示してあり、図 9 7 はばね組立体 4 6 8 の平面図である。該ばね組立体 4 6 8 は、図 7 7 乃至図 7 9 に示したばね組立体 3 8 0 と同様であるが、以下に説明するような重要な明確な特徴を備えている。

【 0 0 7 6 】

ばね装置 4 6 8 は、図 1 0 0 及び図 1 0 1 に示すように円形とすることの出来る端部コイル 4 7 4、4 7 6 を有する中間コイル 4 7 0、4 7 2 を備えている。中間コイル 4 7 0、4 7 2 及び端部コイル 4 7 4、4 7 6 の特定の角度値は、端部コイル 4 7 4、4 7 6 のそれぞれの側面図である図 9 8 及び図 9 9 に直接、示してある。

40

【 0 0 7 7 】

この実施例 4 6 8 において、端部コイル 4 7 4 は、中心線 4 7 8 に沿って中間コイル 4 7 0 から外方に突き出ている。組立体 3 8 0 と異なり、図 7 7 乃至図 7 9 に示すように、端部コイル 4 7 6 は、中間コイル 4 7 0 から外方に伸長し且つ雄型コイル 4 7 4 と係合し得る寸法とした雌型コイルを備えている。この寸法差は、図 1 0 0 及び図 1 0 1 に示してある。

【 0 0 7 8 】

端部コイル 4 7 4、4 7 6 の直径は、中間コイル 4 7 0、4 7 2 の直径よりも著しく小さ

50

いため、中間コイルは、結合する端部コイル474、476により妨害されずに撓み可能である(図102に示すように)。このため、ばね組立体468の全長に亘って中間コイルの一定の荷重撓み特性が維持される。

【0079】

次に、図103乃至図108を参照すると、全体として中間コイル484、486と、端部コイル488、490とを備える、本発明の別の実施例482が示してある。図103は、組み立てたばね組立体482の平面図である一方、図104及び図105は、分離した組立体の側面図であり、既に説明した本発明の実施例に関して上述したように、正面角度494及び後方角度496の詳細が示してある。

【0080】

図106及び図107は端部コイル488、490のそれぞれ端面図であり、又、図107は、組立体482の特徴である端部コイル490の三角形形状の形状を最も明確に示す。破線492は、端部コイル488、490同士を係止して、ばね組立体482を形成する端部コイル488、490間の締まり嵌め位置を示す。

【0081】

図108は、矢印496で示した力を受けて最大に撓んだときの、ばね組立体482の切欠き図である。端部コイル488、490及び中間コイル484、486の直径に差があることに加えて、端部コイル490が三角形形状の形状をしているため、端部コイル488、490から妨害されずに、中間コイル484、486を圧縮することが更に可能となり、このため、中間コイルの荷重撓み特性が影響を受けることはない。

【0082】

図109乃至図115には、図103乃至図108に示したばね組立体482と同様の本発明の別の実施例510が示してある。

【0083】

全体として、中間コイル512、514を備え、また、図110及び図111により明確に示すように、端部コイル516、518を備える組み立てた状態のばね組立体510が図109に平面図で示してある。図104及び図105と同様に、図110及び図111には、中間コイル512、514、及び端部コイル516、518の特別の形状が示してある。

【0084】

図112は、より多数の回旋を有するばね組立体482の端部コイル488と同様の円形の端部コイル516の端面図である。

【0085】

図113には、最大に撓んだときのばね組立体510が示してあり、本発明のその他の実施例に関して上述したように、端部コイル516、518の妨害を受けずに中間コイル512、514が撓む状態が示してある。

【0086】

図114及び図115にはばね組立体482の端部コイル492と同様であるが、より多数の回旋を有する端部コイル518の三角形形状の形状が示してある。図114及び図115に示すように、破線522、524は、図109及び図115に示すように、ばね組立体510を係止する端部コイル516、518の締まり嵌め位置を示す。

【0087】

図116乃至図120には、本発明の更に別の実施例530が示してあり、該実施例は、全体として、コイルばね530の中心線536に沿って勾配が付けられた中間コイル532、534を複数、備えており、コイル532、534の各々は、中心線536に対する法線546、548に関する正面角度542、554にて配置された対応する前縁部分538、540と、中心線536に対する法線558、560に関する後方角度554、556にて配置された後縁部分550、552を備えている。端部コイル564、566は、それぞれ中間コイル532、536に調和し、図116の平面図に示すように中間コイルを接続して、ばね組立体を形成する。

10

20

30

40

50

## 【0088】

重要なことは、端部コイル564が、一端を曲げた掛け止め部分572（図116及び図117参照）を有する少なくとも一つのフックコイル570と、中間コイル532、534よりも著しく小径の当接する雌型コイル574とを備えている点である。曲げた掛け止め部分572が、図116及び図121に示すように、内側の雌型コイル574を貫通して突き出るときに、係止作用が為される。図119には、端部コイル570の端面図が示してある一方、図120には、略円形の端部コイル574の端面図が示してある。

## 【0089】

図116に示すように、二つの端部コイル564、566を掛け止めしたときに中間コイル532、534が当接することで停止する。

10

## 【0090】

図121には、矢印580への方向への荷重に応答して完全に撓んだときのばね組立体530を断面図で示すことで本発明の有利な点が示されている。図示するように、中間コイル532、534の完全な撓みは、端部コイル564、566による妨害を受けずに行うことが出来、このため、組立体530の連続的な長さ互って中間コイル532、534の一定の荷重撓み特性を保つことが可能となる。

## 【0091】

上述の実施例の全ては、中実又は中空コイルの何れかを有するエラストマー又はプラスチックで充填することが可能であることを理解すべきである。この形態は、中間コイル588、590と、端部コイル592、594とを有するばね組立体586を囲繞するエラストマー584として、図122乃至図130に示してある。このエラストマーの目的は一又は複数のコイルか或いはコイル部分がエラストマーに晒される均一さの程度に依存して、導電性及び/又は電磁遮へい効果を発揮し得るように、導電性及び電磁遮へい効果を向上させることに加えて、均一な荷重とし且つ密封効果を提供することである。

20

## 【0092】

図123及び図124は、図124に示すように中実なコア・エラストマー584（図123参照）及び中空の中心部分598を有するエラストマー184（図124参照）に関する、図122の線A-Aに沿った断面図を示す。同様に、図125及び図126は、図122の線125-126に沿った図である。図127及び図128は、図122の線127-128に沿った中実及び中空コア・エラストマー184の図である。図129及び図130は、図122の線129-130に沿った中実及び中空コア・エラストマーの図である。

30

## 【0093】

また、図126及び図128には、上記に詳細に説明したように端部コイル592、594間の機械的な連結機構を示す接触領域の点602乃至605が示してある。

## 【0094】

本発明は、勾配付きコイルに関して上述したが、コイルは、必ずしも勾配を付ける必要はないことを理解すべきである。この形態に関し、中間コイル612、614が円形であり且つ勾配が付けられていない、本発明による一つの実施例610が図131乃至図135に示してある。また、端部コイル618、620も円形であり且つ勾配が付けられていない。図131及び図132は、それぞれ中間コイル612及び端部コイル618の側面図及び端面図である一方、図133及び図134は、それぞれ、中間コイル614、及び端部コイル620の側面図及び端面図である。

40

## 【0095】

図135には、端部コイル618、620の組立体が示してある。

## 【0096】

また、上述の実施例において、端部コイルは、同一又は異なる形態とすることが可能であることを理解すべきである。即ち、円形の端部コイル332と共に楕円形の端部コイル324を使用することも可能である。

## 【0097】

50

## 【発明の効果】

本発明を有利に使用し得る方法を示す目的のため、本発明に従い、溶接せずに結合し得るようにした端部を有するコイルばねについて上述したが、本発明は、このコイルばねにのみ限定されるものではないことを理解すべきである。

## 【0098】

本発明に従ってばね端部を結合することは、偏倚力を提供すると同時に、効率的な密封、電磁遮へい効果及び/又は導電性を可能にするばねに特に適したものであることを更に理解すべきである。

## 【0099】

従って、当業者に案出されるような全ての応用例、変更又は均等物の機構は、特許請求の範囲に記載した本発明の範囲に包含されるものとみなすべきである。 10

## 【図面の簡単な説明】

【図1】全体として、連続的なコイルばねを形成し得るように、二つの端部コイルを結合する状態を示す、本発明の一つの実施例の切欠き図である。

【図2】組み立て前の図1に対応する端部コイルの平面図である。

【図3】組み立て前の図1に対応する別の端部コイルの平面図である。

【図4】図2に示した端部コイルの側面図である。

【図5】図3に示した端部コイルの側面図である。

【図6】図1の線6-6に沿ったコイルばねの図である

【図7】図1の線7-7に沿ったコイルばねの図である。 20

【図8】図1の線8-8に沿ったコイルばねの図である。

【図9】本発明の別の実施例に従って組み立てたコイルばねの切欠き側面図である。

【図10】図9に示した組立体の一つの端部コイルの平面図である。

【図11】特に係止動作をさせるその楕円形コイルの一部を示す、図9に示した組立体の別の端部コイルの平面図である。

【図12】図10に示した端部コイルの側面図である。

【図13】図11に示した端部コイルの側面図である。

【図14】図9の線14-14に沿ったばね組立体の図である。

【図15】図9の線15-15に沿ったばね組立体の図である。

【図16】図9の線16-16に沿ったばね組立体の図である。 30

【図17】本発明の更に別の実施例によるばね組立体の切欠き側面図である。

【図18】図17に示したばね組立体の端部コイルの平面図である。

【図19】突き出して且つ後方角度による係止を行う楕円形のコイルを示す、図17に示したばね組立体の別の端部コイルの平面図である。

【図20】図18に示した端部コイルの側面図である。

【図21】図19に示した端部コイルの側面図である。

【図22】図17の線22-22に沿ったばね組立体の図である。

【図23】図13の線23-23に沿ったばね組立体の図である。

【図24】図17の線24-24に沿ったばね組立体の図である。

【図25】本発明の更に別の実施例による組み立てたコイルばねの切欠き側面図である。 40

【図26】図25に示した組立体の端部コイルの平面図である。

【図27】図25に示した別の端部コイルの平面図である。

【図28】図26に示した端部コイルの側面図である。

【図29】図27に示した端部コイルの側面図である。

【図30】図25の線30-30に沿ったばね組立体の図である。

【図31】図25の線31-31に沿ったばね組立体の図である。

【図32】図25の線32-32に沿ったばね組立体の図である。

【図33】図25の線33-33に沿ったばね組立体の図である。

【図34】本発明の更に別の実施例による組み立てたコイルばねの切欠き側面図である。

【図35】図34に示したばね組立体の端部コイルの平面図である。 50

- 【図36】図34に示したばね組立体の別の端部コイルの平面図である。
- 【図37】図35に示したばね組立体の端部コイルの側面図である。
- 【図38】図36に示したばね組立体の端部コイルの側面図である。
- 【図39】図34の線39-39に沿ったばね組立体の図である。
- 【図40】図34の線40-40に沿ったばね組立体の図である。
- 【図41】図34の線41-41に沿ったばね組立体の図である。
- 【図42】本発明の別の実施例による組み立てたばね装置の平面図である。
- 【図43】図42に示したばね組立体の切欠き側面図である。
- 【図44】図42に示したばね組立体の一つの端部コイルの平面図である。
- 【図45】図42に示したばね組立体の別の端部コイルの平面図である。 10
- 【図46】図44に示した端部コイルの側面図である。
- 【図47】図45に示した端部コイルの側面図である。
- 【図48】図43の線48-48に沿ったばね組立体の図である。
- 【図49】図43の線49-49に沿ったばね組立体の図である。
- 【図50】図43の線50-50に沿ったばね組立体の図である。
- 【図51】本発明の更に別の実施例による別のばね組立体の平面図である。
- 【図52】図51に示したばね組立体の切欠き側面図である。
- 【図53】図52に示したばね組立体の一つの端部コイルの平面図である。
- 【図54】図52に示したばね組立体の別の端部コイルの平面図である。
- 【図55】図53に示した端部コイルの側面図である。 20
- 【図56】図54に示した端部コイルの側面図である。
- 【図57】図52の線57-57に沿ったばね組立体の図である。
- 【図58】図52の線58-58に沿ったばね組立体の図である。
- 【図59】図52の線59-59に沿ったばね組立体の図である。
- 【図60】楕円形のスナップ嵌め継手を備える、円形の勾配付きばねを利用する、本発明によるばね組立体の切欠き側面図である。
- 【図61】図60の線61-61に沿ったばね組立体の図である。
- 【図62】中間コイルが方形であり、端部コイルが楕円形である、本発明によるばね組立体の切欠き側面図である。
- 【図63】図62の線63-63に沿ったばね組立体の図である。 30
- 【図64】矩形の中間コイル及び円形の端部コイルを利用する、ばね組立体の切欠き側面図である。
- 【図65】図64の線65-65に沿ったばね組立体の図である。
- 【図66】円形の勾配付端部コイルと共に、円形の中間コイルを利用してスナップ嵌め係合させる、ばね組立体の切欠き側面図である。
- 【図67】図66の線67-67に沿って示したばね組立体の図である。
- 【図68】勾配が付けられた楕円形の中間コイル及び楕円形の端部コイルを利用する、ばね組立体の切欠き側面図である。
- 【図69】図68の線69-69に沿ったばね組立体の図である。
- 【図70】図68に示したばね組立体と同様の、本発明の実施例によるばね組立体の切欠き側面図である。 40
- 【図71】図70の線71-71に沿ったばね組立体の図である。
- 【図72】雄型及び雌型端部コイルを利用する、本発明の別の実施例の平面図である。
- 【図73】端部コイルが当接する、図72に示したばね組立体の端部コイルの側面図である。
- 【図74】雌型端部コイルが中間コイル内に配置された、図72に示したばね組立体の別の端部コイルの側面図である。
- 【図75】図73の線75-75に沿った端部コイルの図である。
- 【図76】図74の線76-76に沿った端部コイルの図である。
- 【図77】端部コイルが離間して配置された、図72に示したものと同様のばね組立体の 50

平面図である。

【図 7 8】図 7 7 に示したばね組立体の端部コイルの側面図である。

【図 7 9】図 7 7 に示したばね組立体の別の端部コイルの側面図である。

【図 8 0】一つの端部コイルにテーパが付けた、図 7 7 に示したものと同様の別のばね組立体の平面図である。

【図 8 1】図 8 0 に示したばね組立体の一つの端部コイルの側面図である。

【図 8 2】図 8 0 に示したばね組立体の別の端部コイルの側面図である。

【図 8 3】端部コイルが当接するテーパ付きコイルを備える、ばね組立体の平面図である。

【図 8 4】図 8 3 に示したばね組立体の一つの端部コイルの側面図である。

10

【図 8 5】図 8 3 に示したばね組立体の別の端部コイルの側面図である。

【図 8 6】別個のテーパ付き端部コイルを備える、図 8 3 に示したばね組立体と同様のばね組立体の図である。

【図 8 7】図 8 6 に示したばね組立体の一つの端部コイルの側面図である。

【図 8 8】図 8 6 に示したばね組立体の別の端部コイルの側面図である。

【図 8 9】8 9 A 及び 8 9 B は、中間コイルが矩形であり、一方の端部コイルが雄型であって、外側コイルをが離間して配置された、図 7 7 に示したばね組立体と同様のばね組立体の側面図である。

【図 9 0】9 0 A 及び 9 0 B は、図 8 9 A 及び図 8 9 B に示した端部コイルに結合し得るように中間コイル内に配置された雌型端部コイルを示す図である。

20

【図 9 1】図 8 9 A 及び図 8 9 B に示した端部コイルを結合して形成されるばね組立体の側面図である。

【図 9 2】二つの端部コイル及び一つの差込みコイルを利用する、本発明によるばね組立体の別の実施例の平面図である。

【図 9 3】図 9 2 に示したばね組立体の側面図である。

【図 9 4】完全に組み立てた状態のときの図 9 2 に示したコイル組立体の一部切欠き側面図である。

【図 9 5】図 9 3 の線 9 5 - 9 5 に沿ったばね組立体の図である。

【図 9 6】図 9 3 の線 9 6 - 9 6 に沿ったばね組立体の図である。

【図 9 7】雄型及び雌型端部コイルの双方が中間コイルの外側にある、図 7 7 と同様の本発明の別の実施例の平面図である。

30

【図 9 8】図 9 7 に示したばね組立体の端部コイルの側面図である。

【図 9 9】雌型端部コイルが中間コイルの外側にある、図 9 8 に示したばね組立体の別の端部コイルの側面図である。

【図 1 0 0】図 9 8 の線 1 0 0 - 1 0 0 に沿った端部コイルの図である。

【図 1 0 1】図 9 9 の線 1 0 1 - 1 0 1 に沿った端部コイルの図である。

【図 1 0 2】中間コイルが結合する端部コイルから独立して撓む状態を示す、図 9 7 のばね組立体が最大に撓んだときの切欠き側面図である。

【図 1 0 3】三角形の端部コイルを利用する、本発明の更に別の実施例の平面図である。

40

【図 1 0 4】図 1 0 3 に示したばね組立体の一つの端部コイルの側面図である。

【図 1 0 5】図 1 0 3 に示したばね組立体の別の端部コイルの側面図である。

【図 1 0 6】図 1 0 4 の線 1 0 6 - 1 0 6 に沿った端部コイルの図である。

【図 1 0 7】図 1 0 5 の線 1 0 7 - 1 0 7 に沿った端部コイルの図である。

【図 1 0 8】最大に撓んだときの図 1 0 3 に示したばね組立体の切欠き側面図である。

【図 1 0 9】図 1 0 3 に示したばね組立体と同様である、本発明の更に別の実施例の平面図である。

【図 1 1 0】図 1 0 9 に示したばね組立体の一つの端部コイルの側面図である。

【図 1 1 1】図 1 0 9 に示したばね組立体の別の端部コイルの側面図である。

【図 1 1 2】図 1 1 0 の線 1 1 2 - 1 1 2 に沿って示した端部コイルの図である。

50

【図 1 1 3】荷重を受けて最大に撓んだときのばね組立体の切欠き側面図である。

【図 1 1 4】図 1 1 1 の線 1 1 4 - 1 1 4 に沿った端部コイルの図である。

【図 1 1 5】図 1 1 1 の線 1 1 5 - 1 1 5 に沿った端部コイルの図である。

【図 1 1 6】雄型フック軸部のある端部掛け止め手段を利用する、本発明によるばね組立体の平面図である。

【図 1 1 7】曲がった掛け止め部分及び当接するコイルを有する雄型フック軸部を示す、図 1 1 6 に示したばね組立体の雄型端部コイルの側面図である。

【図 1 1 8】中心に配置された円形のコイルに当接するコイルを有する、図 1 1 6 に示したばね組立体の雌型端部コイルの側面図である。

【図 1 1 9】図 1 1 7 の線 1 1 9 - 1 1 9 に沿った端部コイルの図である。

10

【図 1 2 0】図 1 1 8 の線 1 2 0 - 1 2 0 に沿った端部コイルの図である。

【図 1 2 1】荷重を受けたとき、結合した端部コイルが中間コイルの撓みを妨害しない状態を示す、最大に撓んだときの図 1 1 6 に示したばね組立体の切欠き側面図である。

【図 1 2 2】中間コイル及び端部コイルを囲繞するエラストマーを更に含む、本発明によるばね組立体の側面図である。

【図 1 2 3】エラストマーが中実な中心部を有する、一つの実施例における図 1 2 2 の線 A - A に沿ったばね組立体の図である。

【図 1 2 4】エラストマーが中心の中心部を有する、図 1 2 2 の線 1 2 4 - 1 2 4 に沿ったばね組立体の図である。

【図 1 2 5】エラストマーが中実な中心部を有する、図 1 2 2 の線 1 2 5 - 1 2 5 に沿ったばね組立体の図である。

20

【図 1 2 6】エラストマーが中空の中心部を有する、図 1 2 2 の線 1 2 6 - 1 2 6 に沿ったばね組立体の図である。

【図 1 2 7】エラストマーが中実の中心部を有する、図 1 2 2 の線 1 2 7 - 1 2 7 に沿ったばね組立体の図である。

【図 1 2 8】エラストマーが中空の中心部を有する、図 1 2 2 の線 1 2 8 - 1 2 8 に沿ったばね組立体の図である。

【図 1 2 9】エラストマーが中実の中心部を有する、図 1 2 2 の線 1 2 9 - 1 2 9 に沿ったばね組立体の図である。

【図 1 3 0】エラストマーが中空の中心部を有する、図 1 2 2 の線 1 3 0 - 1 3 0 に沿ったばね組立体の図である。

30

【図 1 3 1】勾配無しの中間コイル及び端部コイルの側面図である。

【図 1 3 2】図 1 3 1 に示したコイルの端面図である。

【図 1 3 3】勾配無しの中間コイル及び端部コイルが係合する状態を示す側面図である。

【図 1 3 4】図 1 3 3 に示したコイルの端面図である。

【図 1 3 5】組み立て状態にある勾配無しの中間コイルの円形コイルばねの側面図である。

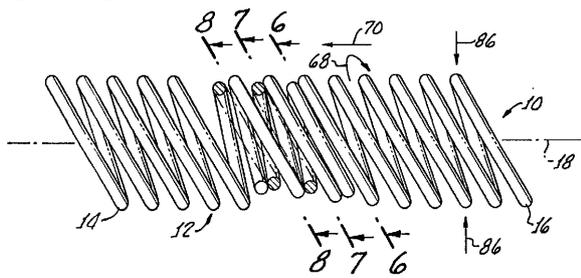
#### 【符号の説明】

1 0	ばね装置	1 2	コイルばね	
1 4、1 6	中間コイル	2 2、2 4	コイルの前縁部分	40
2 6、2 8	中間コイルの正面角度			
3 4、3 6	コイルの後縁部分	4 0、4 2	中間コイルの後方角度	
4 6、4 8	端部コイル	5 2、5 4	中間コイルの端部	
5 8、6 0	端部コイルの後縁部分			
7 8	第一のコイル	8 0	第二のコイル	
8 2	第三のコイル	9 0	ばね	
9 2、9 4	中間コイル	9 6、9 8	端部コイル	
1 0 0、1 0 2	端部コイル	1 0 6	端部コイル	
1 0 8	上方係止点	1 1 0、1 1 2	係止点	
1 2 4	ばね	1 2 6、1 2 8	中間コイル	50

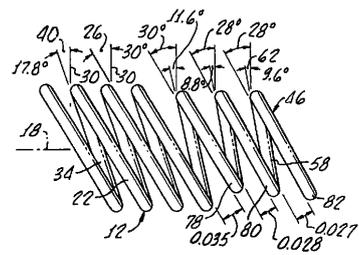
130、132 端部コイル

139、140、142、144 オフセットコイル

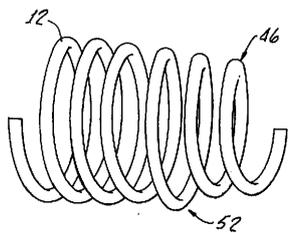
【図1】



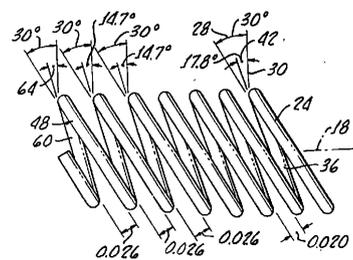
【図4】



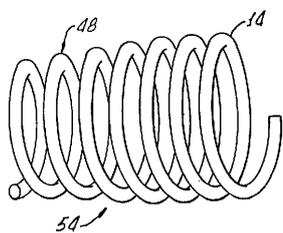
【図2】



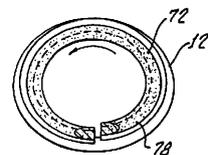
【図5】



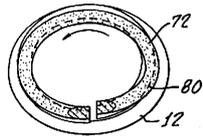
【図3】



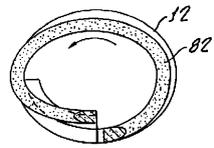
【図6】



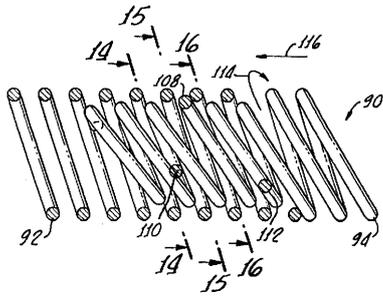
【 図 7 】



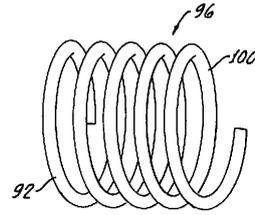
【 図 8 】



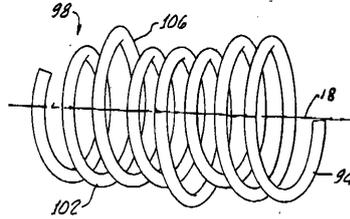
【 図 9 】



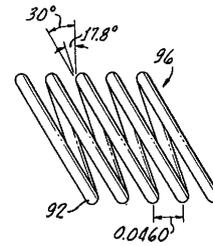
【 図 10 】



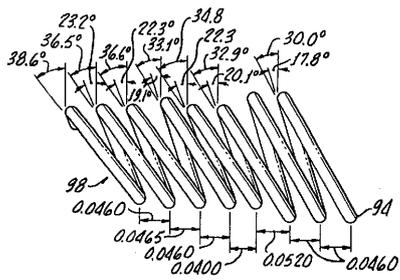
【 図 11 】



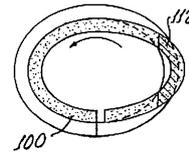
【 図 12 】



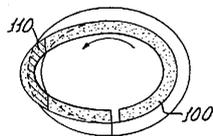
【 図 13 】



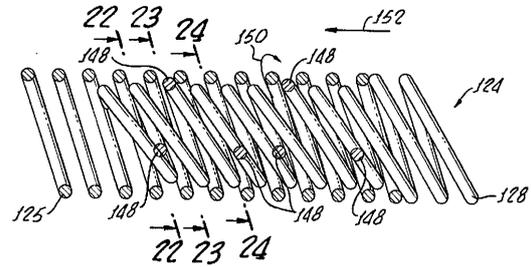
【 図 16 】



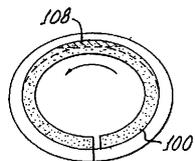
【 図 14 】



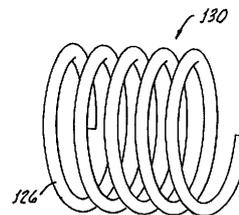
【 図 17 】



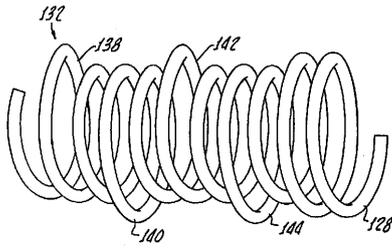
【 図 15 】



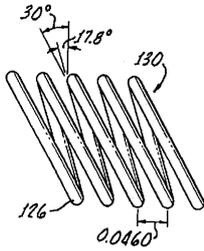
【 図 18 】



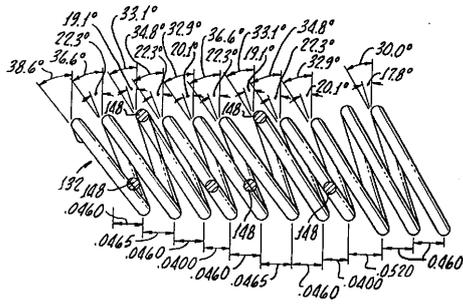
【 図 19 】



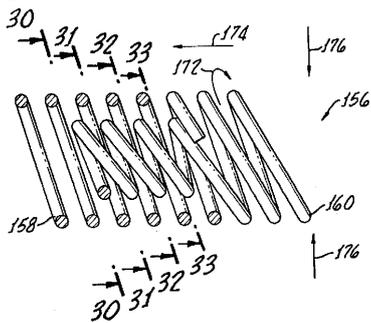
【 図 20 】



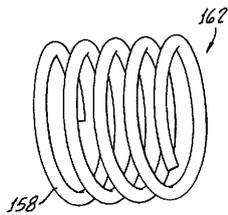
【 図 21 】



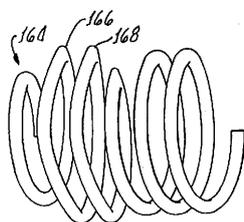
【 図 25 】



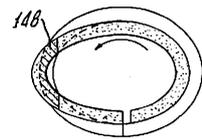
【 図 26 】



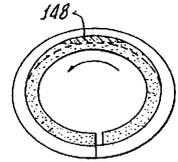
【 図 27 】



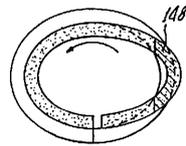
【 図 22 】



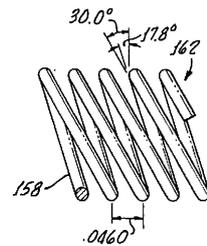
【 図 23 】



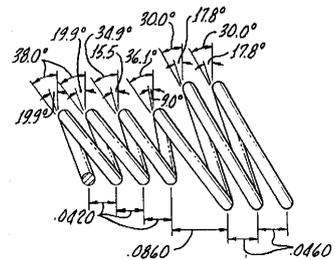
【 図 24 】



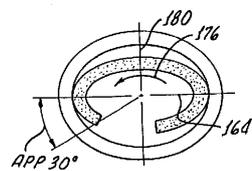
【 図 28 】



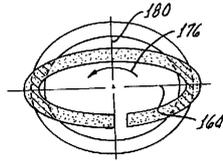
【 図 29 】



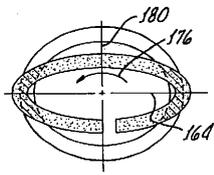
【 図 30 】



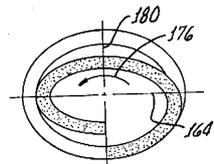
【 3 1 】



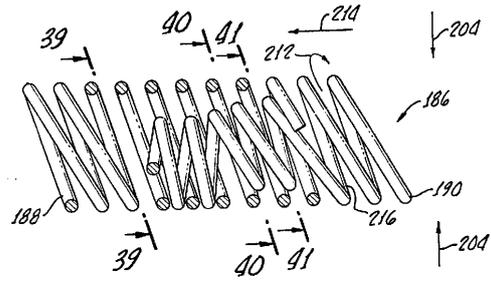
【 3 2 】



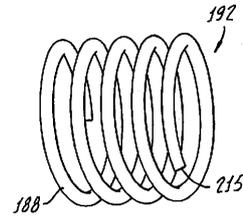
【 3 3 】



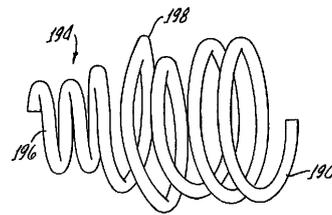
【 3 4 】



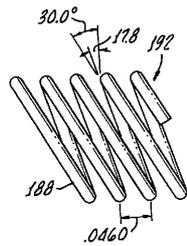
【 3 5 】



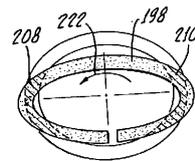
【 3 6 】



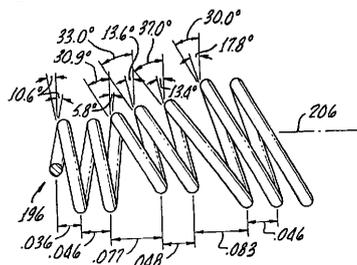
【 3 7 】



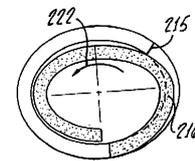
【 4 0 】



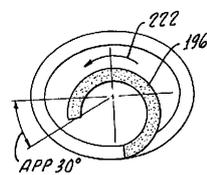
【 3 8 】



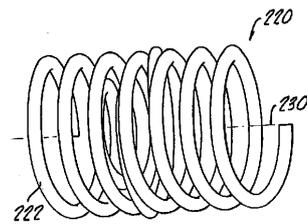
【 4 1 】



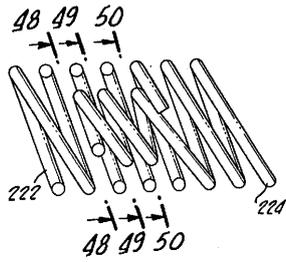
【 3 9 】



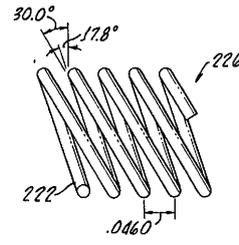
【 4 2 】



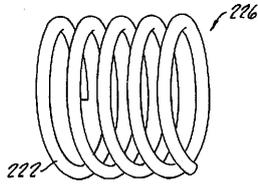
【 4 3 】



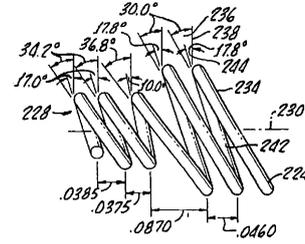
【 4 6 】



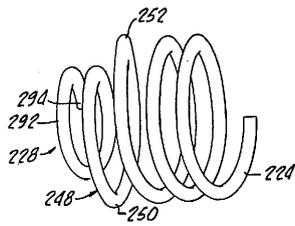
【 4 4 】



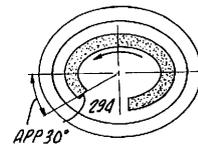
【 4 7 】



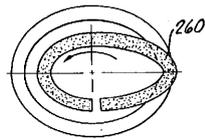
【 4 5 】



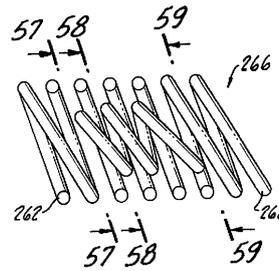
【 4 8 】



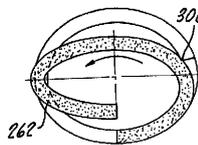
【 4 9 】



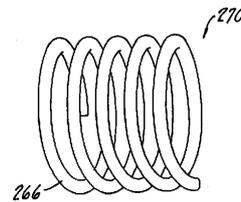
【 5 2 】



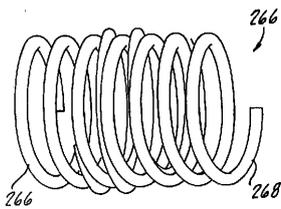
【 5 0 】



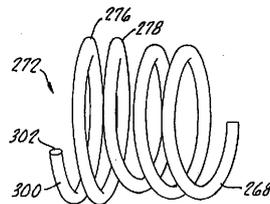
【 5 3 】



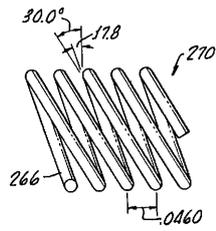
【 5 1 】



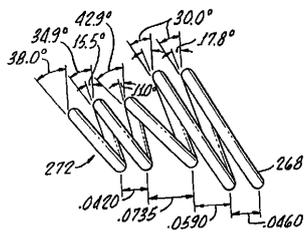
【 5 4 】



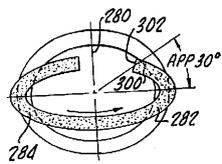
【 55 】



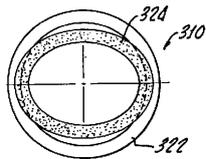
【 56 】



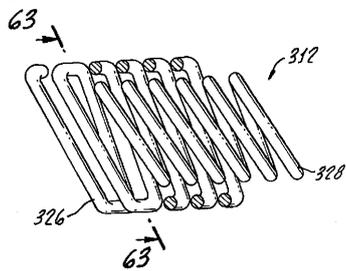
【 57 】



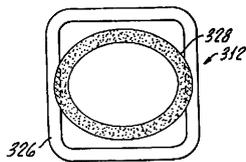
【 61 】



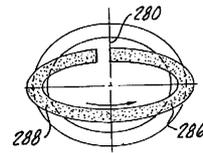
【 62 】



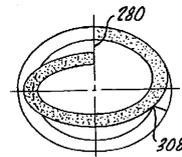
【 63 】



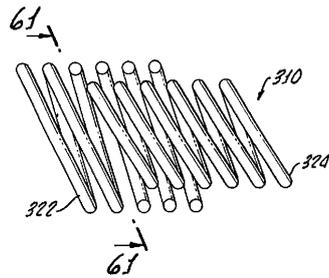
【 58 】



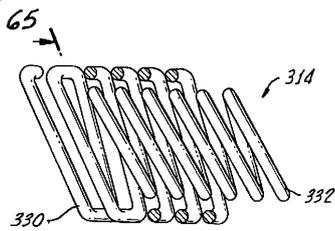
【 59 】



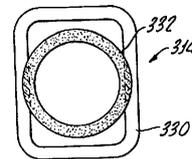
【 60 】



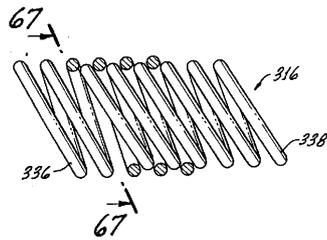
【 64 】



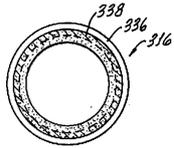
【 65 】



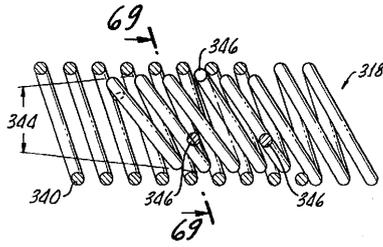
【 66 】



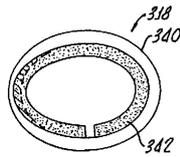
【 図 6 7 】



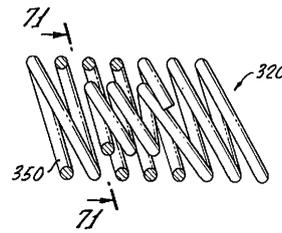
【 図 6 8 】



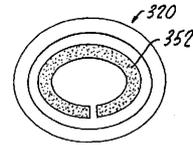
【 図 6 9 】



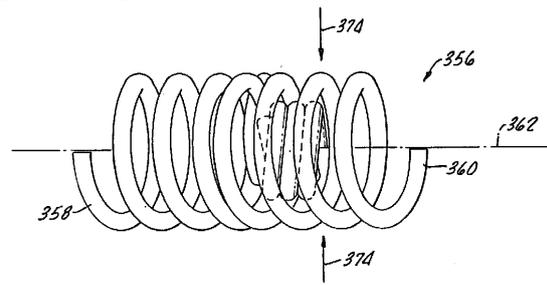
【 図 7 0 】



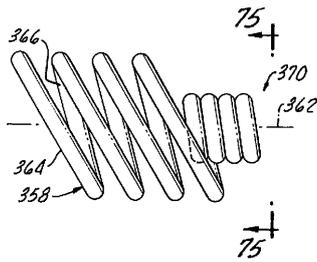
【 図 7 1 】



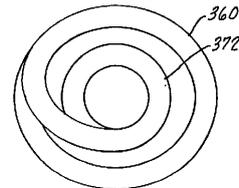
【 図 7 2 】



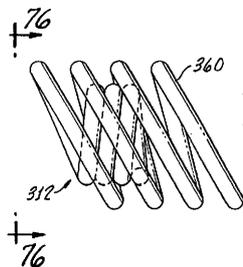
【 図 7 3 】



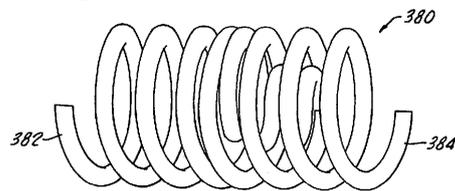
【 図 7 6 】



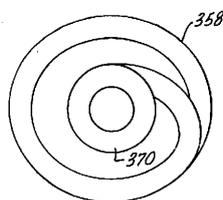
【 図 7 4 】



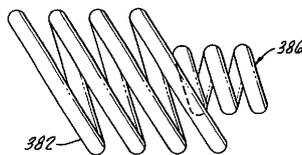
【 図 7 7 】



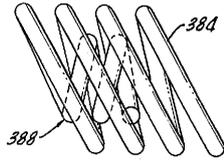
【 図 7 5 】



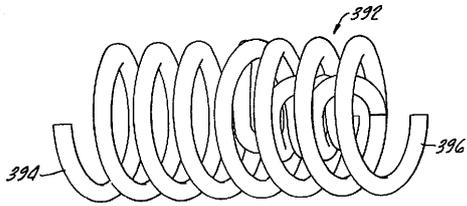
【 図 7 8 】



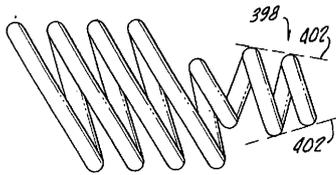
【 79 】



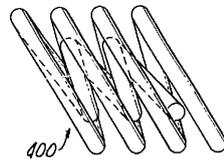
【 80 】



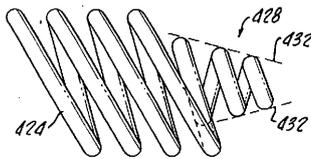
【 81 】



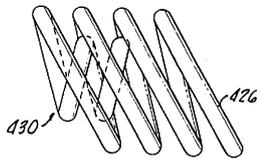
【 82 】



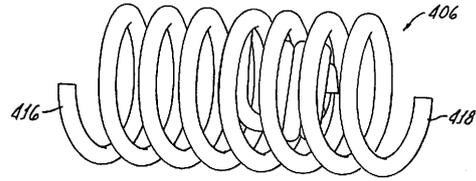
【 87 】



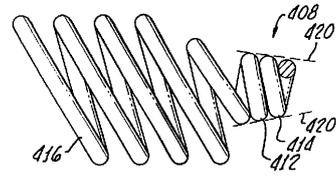
【 88 】



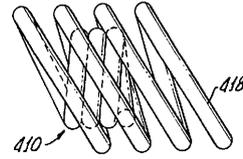
【 83 】



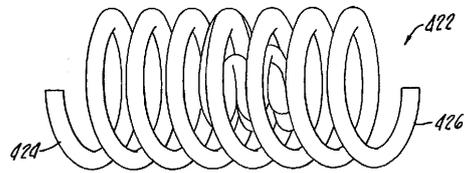
【 84 】



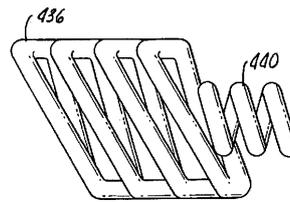
【 85 】



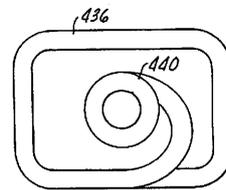
【 86 】



【 89 】



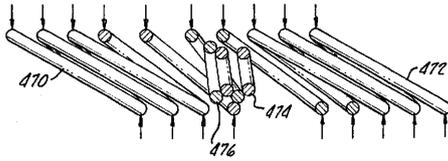
(A)



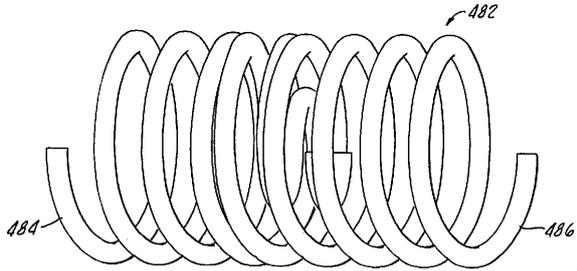
(B)



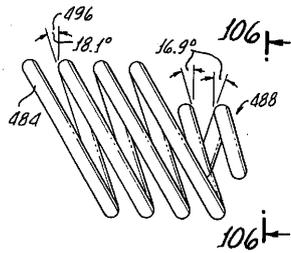
【 102 】



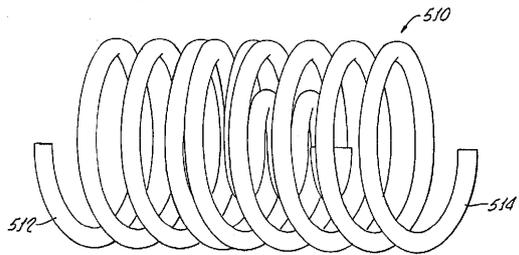
【 103 】



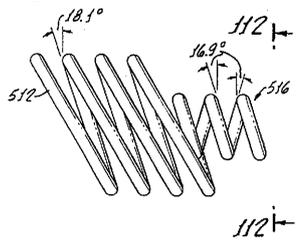
【 104 】



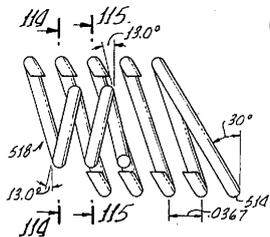
【 109 】



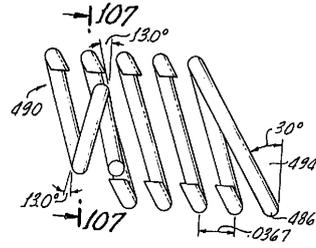
【 110 】



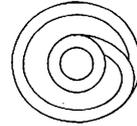
【 111 】



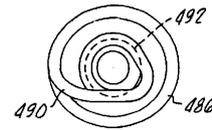
【 105 】



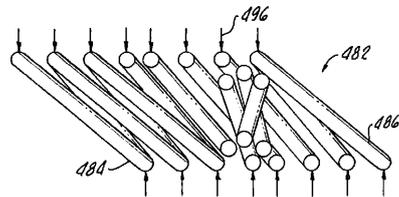
【 106 】



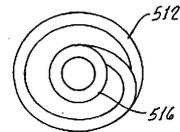
【 107 】



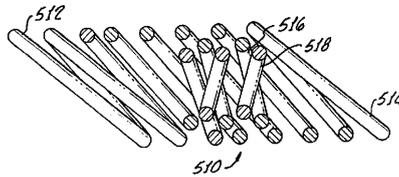
【 108 】



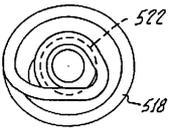
【 112 】



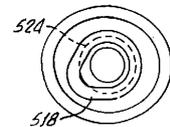
【 113 】



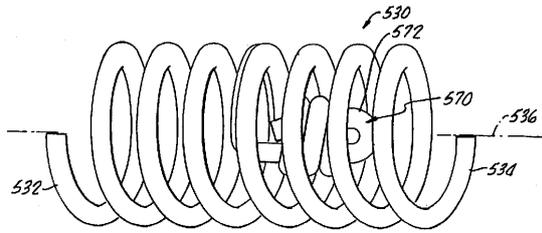
【 114 】



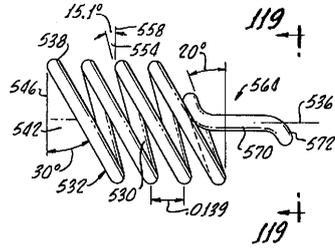
【 115 】



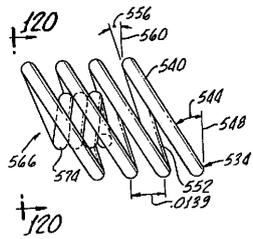
【 図 1 1 6 】



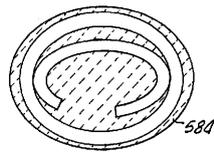
【 図 1 1 7 】



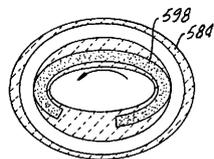
【 図 1 1 8 】



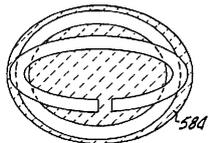
【 図 1 2 3 】



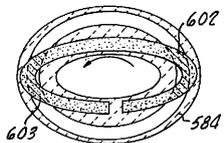
【 図 1 2 4 】



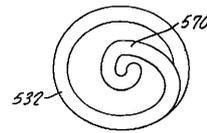
【 図 1 2 5 】



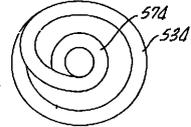
【 図 1 2 6 】



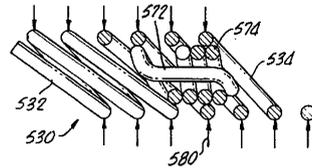
【 図 1 1 9 】



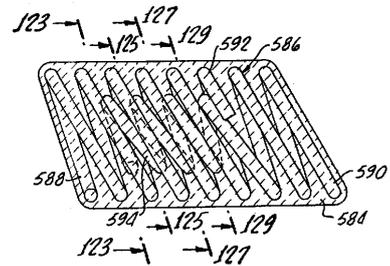
【 図 1 2 0 】



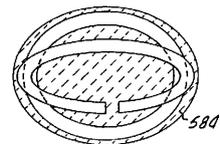
【 図 1 2 1 】



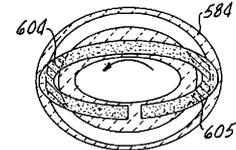
【 図 1 2 2 】



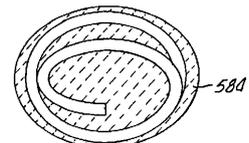
【 図 1 2 7 】



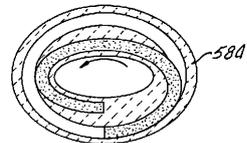
【 図 1 2 8 】



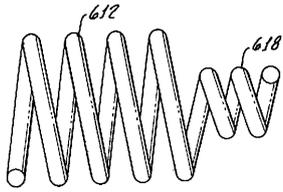
【 図 1 2 9 】



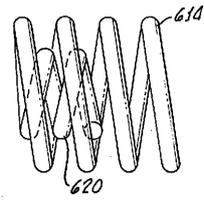
【 図 1 3 0 】



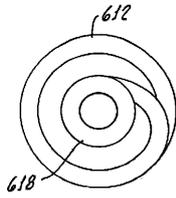
【 131 】



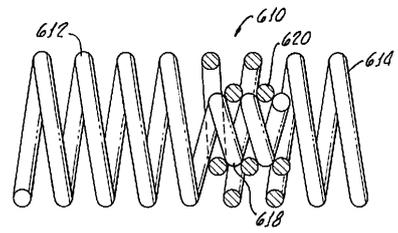
【 134 】



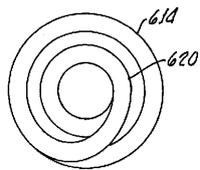
【 132 】



【 135 】



【 133 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100071124

弁理士 今井 庄亮

(74)代理人 100076691

弁理士 増井 忠式

(74)代理人 100075236

弁理士 栗田 忠彦

(74)代理人 100075270

弁理士 小林 泰

(74)代理人 100083895

弁理士 伊藤 茂

(72)発明者 ピーター・ジェイ・バルセルズ

アメリカ合衆国カリフォルニア州92705, サンタ・アナ, ピー・オー・ボックス 15092

審査官 柏原 郁昭

(56)参考文献 米国特許第02991064(US, A)

実開昭63-099042(JP, U)

特開平04-266629(JP, A)

特開平05-141460(JP, A)

西独国特許出願公告第02429390(DE, B)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 1/04

F16F 1/12