

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-231069

(P2014-231069A)

(43) 公開日 平成26年12月11日(2014.12.11)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
<b>B 2 1 F</b>	<b>35/00</b>	(2006.01)	B 2 1 F	35/00	A	3 J 0 5 6
<b>F 1 6 D</b>	<b>13/64</b>	(2006.01)	F 1 6 D	13/64	A	3 J 0 5 9
<b>F 1 6 F</b>	<b>1/06</b>	(2006.01)	F 1 6 F	1/06	A	4 E 0 7 0
<b>C 2 1 D</b>	<b>9/02</b>	(2006.01)	C 2 1 D	9/02	B	4 K 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-112630 (P2013-112630)  
 (22) 出願日 平成25年5月29日 (2013.5.29)

(71) 出願人 591274107  
 京浜金属工業株式会社  
 静岡県浜松市中区野口町594番地  
 (74) 代理人 100095614  
 弁理士 越川 隆夫  
 (72) 発明者 外山 卓也  
 静岡県浜松市中区野口町594番地 京浜  
 金属工業株式会社内  
 Fターム(参考) 3J056 AA58 AA62 BA03 BB16 BE27  
 CB14 CX23 CX43 FA03 FA08  
 3J059 AD05 BA01 BB01 BC02 EA02  
 GA12  
 4E070 AB09  
 4K042 AA02 BA13 BA14 DA03 DB07  
 DC02 EA01

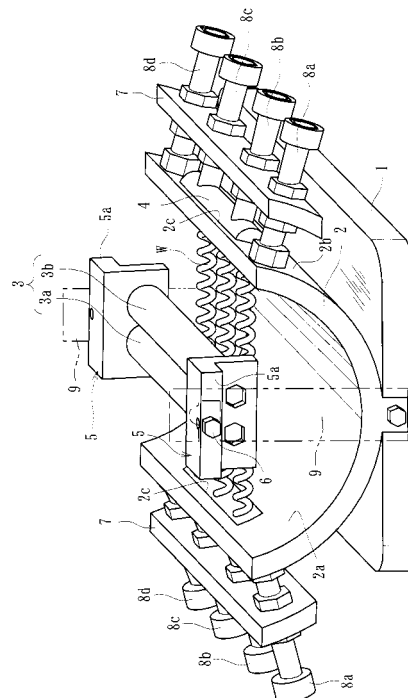
(54) 【発明の名称】 アーク状コイルスプリングの製造装置

(57) 【要約】

【課題】作業効率を向上させて低コスト化を図り、全体を均一な曲率半径からなるアーク状コイルスプリングの製造装置を提供する。

【解決手段】直線状のコイルスプリングWを内周面2 aに跨架した状態で保持する半円筒状の固定受け金具2と、内周面2 aの上方で軸線に沿って水平状に並設され、コイルスプリングWを湾曲させる円筒状の一对の可動押圧金具3 a、3 bと、固定受け金具2内に進退自在に嵌挿され、コイルスプリングWの両端面に当接する一对の可動壁4と、固定受け金具2の外壁2 bに沿って軸方向に延びる一对の固定板7と、これに螺合される複数の固定ボルト8 a ~ 8 dを備え、端部側の固定ボルト8 a、8 dで固定板7を位置決め固定すると共に、中央部の固定ボルト8 b、8 cが可動壁4に当接され、固定受け金具2側に押し込んで内周面2 aから突出させ、コイルスプリングWの端部をさらに湾曲させる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

直線状のコイルスプリングを湾曲した状態で保持し、所定の温度と時間で低温焼鈍処理することにより、一定の曲率半径を有するアーク状コイルスプリングを成形する製造装置において、

前記アーク状コイルスプリングに対応する曲率半径に形成された内周面を有し、この内周面で前記直線状のコイルスプリングを跨架した状態で保持する半円筒状の固定受け金具と、

この固定受け金具の内周面の曲率半径より小さい曲率半径からなる外周面を有し、前記コイルスプリングを押圧して湾曲させる円筒状の可動押圧金具と、

この可動押圧金具を前記コイルスプリングに向けて押圧する駆動部と、

前記固定受け金具に形成された貫通孔に進退自在に嵌挿され、前記コイルスプリングの両端面に当接して位置規制する一対の可動壁と、

前記固定受け金具の外壁に沿って軸方向に延びる一対の固定板と、

この固定板の長手方向に沿って螺合される複数の固定ボルトと、を備え、

これら複数の固定ボルトのうち前記固定板の端部側の固定ボルトが前記固定受け金具に螺着されて前記固定板を位置決め固定すると共に、

前記複数の固定ボルトのうち前記固定板の中央部の固定ボルトが前記可動壁に当接され、当該中央部の固定ボルトを前記固定受け金具側に押し込むことにより前記可動壁を前記固定受け金具の内周面から突出させ、前記コイルスプリングの端部をさらに湾曲させることを特徴とするアーク状コイルスプリングの製造装置。

**【請求項 2】**

前記可動壁の一方の端面が前記固定受け金具の内周面の形状に沿った凹面に形成されると共に、他方の端面と前記固定ボルトの先端が凹凸嵌合されている請求項 1 に記載のアーク状コイルスプリングの製造装置。

**【請求項 3】**

前記可動押圧金具が一対で構成され、前記固定受け金具の内周面の上方で、当該固定受け金具の軸線に沿って水平状に並設されている請求項 1 または 2 に記載のアーク状コイルスプリングの製造装置。

**【請求項 4】**

前記可動押圧金具の両端面にブラケットが固定され、このブラケットの前記固定受け金具の端面側にピンが立設されると共に、前記固定受け金具の端面にロックアームが固定され、このロックアームの長手方向所定の位置に前記ピンに係止させるための凹所が形成され、当該ロックアームによって前記可動押圧金具と固定受け金具間の距離が保持される請求項 1 乃至 3 いずれかに記載のアーク状コイルスプリングの製造装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、クラッチディスク等の円周方向に撓みを伴う部分に使用されるアーク状コイルスプリングの製造装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

例えば、スプリング型クラッチディスクは、ハブとディスクとの間に装着されたコイルスプリングによってトルクを伝達すると共に、クラッチ接続時の緩衝および動力伝達系での振動防止作用を行う。このスプリング型クラッチディスクのコイルスプリングは、図 7 に示すように、クラッチディスク 5 1 の片面円周方向に沿って複数（図示例では 6 個）形成されたアーク状のスプリング溝 5 2 内に嵌合される。

**【0003】**

スプリング溝 5 2 に嵌合される前の自由状態のコイルスプリング 5 3 は直線状をなしているため、この直線状のコイルスプリング 5 3 をそのままアーク状のスプリング溝 5 2 に

10

20

30

40

50

嵌合すると、コイルスプリング 5 3 の外周面とスプリング溝 5 2 の内壁面との間の特に A 点で強い摩擦抵抗が生じる。この摩擦抵抗はクラッチディスク 5 1 の径が小さい程、すなわち、アーク状のスプリング溝 5 2 の曲率半径が小さい程大きくなり、摩擦抵抗の大きさ如何によってはコイルスプリング 5 3 の外周面やクラッチディスク 5 1 のスプリング溝 5 2 の内壁面に傷が付いてコイルスプリング 5 3 の機能が低下する恐れがある。

【 0 0 0 4 】

このため、コイルスプリング 5 3 を所謂アークスプリング化して摩擦抵抗を低減させることが知られている。従来のアークスプリング化する方法として、図 8 ( a ) に示すような製造方法が知られている。

【 0 0 0 5 】

このアーク状コイルスプリングの製造方法は、直線状のコイルスプリング 5 3 のコイル内径側にアーク状の断面円形の芯金 5 4 を挿入することによってばねを湾曲した状態で、約 3 5 0 ~ 4 5 0 で 3 0 分 ~ 6 0 分の低温焼鈍処理、所謂クリープテンパーを施すことにより、一定の曲率半径を有するアーク状のコイルスプリングを成形するというものである ( 例えば、特許文献 1 参照。 ) 。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 2 6 8 5 7 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

然しながら、この従来製造方法では、直線状のコイルスプリング 5 3 のコイル内径側にアーク状の芯金 5 4 を 1 本毎挿入する必要があると共に、アーク状のコイルスプリングの曲率半径に対応して芯金 5 4 をそれぞれ準備する必要があるため、作業が煩雑となり作業効率が悪くなるだけでなく、芯金 5 4 の管理コストが高み、製造コスト高を招来するという問題があった。

【 0 0 0 8 】

さらに、図 8 ( b ) に示すように、このような方法により製造されたアーク状コイルスプリング 5 5 では、端部の曲率半径が他の部分に比べて大きくなり、全体として滑らかな湾曲ならない恐れがある。これでは、図 7 に示すように、クラッチディスク 5 1 のスプリング溝 5 2 の内壁面との間に過度な摩擦が発生し、安定したトルクを得ることが困難となる恐れがある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、各種の曲率半径に自在に対応できると共に、作業効率を向上させて低コスト化を図り、全体を均一な曲率半径からなるアーク状コイルスプリングの製造装置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 】

【 0 0 1 0 】

係る目的を達成すべく、本発明のうち請求項 1 記載の発明は、直線状のコイルスプリングを湾曲した状態で保持し、所定の温度と時間で低温焼鈍処理することにより、一定の曲率半径を有するアーク状コイルスプリングを成形する製造装置において、前記アーク状コイルスプリングに対応する曲率半径に形成された内周面を有し、この内周面で前記直線状のコイルスプリングを跨架した状態で保持する半円筒状の固定受け金具と、この固定受け金具の内周面の曲率半径より小さい曲率半径からなる外周面を有し、前記コイルスプリングを押圧して湾曲させる円筒状の可動押圧金具と、この可動押圧金具を前記コイルスプリングに向けて押圧する駆動部と、前記固定受け金具に形成された貫通孔に進退自在に嵌挿され、前記コイルスプリングの両端面に当接して位置規制する一対の可動壁と、前記固定受け金具の外壁に沿って軸方向に延びる一対の固定板と、この固定板の長手方向に沿って螺合される複数の固定ボルトと、を備え、これら複数の固定ボルトのうち前記固定板の端

10

20

30

40

50

部側の固定ボルトが前記固定受け金具に螺着されて前記固定板を位置決め固定すると共に、前記複数の固定ボルトのうち前記固定板の中央部の固定ボルトが前記可動壁に当接され、当該中央部の固定ボルトを前記固定受け金具側に押し込むことにより前記可動壁を前記固定受け金具の内周面から突出させ、前記コイルスプリングの端部をさらに湾曲させる。

【0011】

このように、直線状のコイルスプリングを湾曲した状態で保持し、所定の温度と時間で低温焼鈍処理することにより、一定の曲率半径を有するアーク状コイルスプリングを成形する製造装置において、アーク状コイルスプリングに対応する曲率半径に形成された内周面を有し、この内周面で直線状のコイルスプリングを跨架した状態で保持する半円筒状の固定受け金具と、この固定受け金具の内周面の曲率半径より小さい曲率半径からなる外周面を有し、コイルスプリングを押圧して湾曲させる円筒状の可動押圧金具と、この可動押圧金具をコイルスプリングに向けて押圧する駆動部と、固定受け金具に形成された貫通孔に進退自在に嵌挿され、コイルスプリングの両端面に当接して位置規制する一对の可動壁と、固定受け金具の外壁に沿って軸方向に延びる一对の固定板と、この固定板の長手方向に沿って螺合される複数の固定ボルトと、を備え、これら複数の固定ボルトのうち固定板の端部側の固定ボルトが固定受け金具に螺着されて固定板を位置決め固定すると共に、複数の固定ボルトのうち固定板の中央部の固定ボルトが可動壁に当接され、当該中央部の固定ボルトを固定受け金具側に押し込むことにより可動壁を固定受け金具の内周面から突出させ、コイルスプリングの端部をさらに湾曲させるので、完成後のアーク状コイルスプリングの端部の曲率半径が他の部分に比べて大きくなるという特性を解消することができ、作業効率を向上させて低コスト化を図り、全体を均一な曲率半径からなるアーク状コイルスプリングを提供することができる。

10

20

【0012】

好ましくは、請求項2に記載の発明のように、前記可動壁の一方の端面が前記固定受け金具の内周面の形状に沿った凹面に形成されると共に、他方の端面と前記固定ボルトの先端が凹凸嵌合されていれば、凹凸面からなる固定ボルトと可動壁の係合により調心機能が発揮され、固定ボルトを偏心された状態で押圧したとしても固定受け金具に対して可動壁がスムーズに進退することができる。

【0013】

また、請求項3に記載の発明のように、前記可動押圧金具が一对で構成され、前記固定受け金具の内周面の上方で、当該固定受け金具の軸線に沿って水平状に並設されていれば、ワークWの中央部への圧力の集中を緩和し、ワークW全体に滑らかな湾曲を形成することができる。

30

【0014】

また、請求項4に記載の発明のように、前記可動押圧金具の両端面にブラケットが固定され、このブラケットの前記固定受け金具の端面側にピンが立設されると共に、前記固定受け金具の端面にロックアームが固定され、このロックアームの長手方向所定の位置に前記ピンに係止させるための凹所が形成され、当該ロックアームによって前記可動押圧金具と固定受け金具間の距離が保持されていれば、固定受け金具と可動押圧金具の距離を正確かつ安定して保持することができると共に、加工中の可動押圧金具の両端面の不均衡を解消することができる。精度良くワークを湾曲させることができる。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明に係るアーク状コイルスプリングの製造装置は、直線状のコイルスプリングを湾曲した状態で保持し、所定の温度と時間で低温焼鈍処理することにより、一定の曲率半径を有するアーク状コイルスプリングを成形する製造装置において、前記アーク状コイルスプリングに対応する曲率半径に形成された内周面を有し、この内周面で前記直線状のコイルスプリングを跨架した状態で保持する半円筒状の固定受け金具と、この固定受け金具の内周面の曲率半径より小さい曲率半径からなる外周面を有し、前記コイルスプリングを押圧して湾曲させる円筒状の可動押圧金具と、この可動押圧金具を前記コイルスプリングに

50

向けて押圧する駆動部と、前記固定受け金具に形成された貫通孔に進退自在に嵌挿され、前記コイルスプリングの両端面に当接して位置規制する一对の可動壁と、前記固定受け金具の外壁に沿って軸方向に延びる一对の固定板と、この固定板の長手方向に沿って螺合される複数の固定ボルトと、を備え、これら複数の固定ボルトのうち前記固定板の端部側の固定ボルトが前記固定受け金具に螺着されて前記固定板を位置決め固定すると共に、前記複数の固定ボルトのうち前記固定板の中央部の固定ボルトが前記可動壁に当接され、当該中央部の固定ボルトを前記固定受け金具側に押し込むことにより前記可動壁を前記固定受け金具の内周面から突出させ、前記コイルスプリングの端部をさらに湾曲させるようにしたので、完成後のアーク状コイルスプリングの端部の曲率半径が他の部分に比べて大きくなるという特性を解消することができ、作業効率を向上させて低コスト化を図り、全体を均一な曲率半径からなるアーク状コイルスプリングを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係るアーク状コイルスプリングの製造装置の一実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】図1のアーク状コイルスプリングの製造装置の平面図である。

【図3】(a)は、図1のアーク状コイルスプリングの製造装置の正面図、(b)は、(a)の側面図、(c)は、図2のIII-III線に沿った横断面図である。

【図4】本発明に係る可動押圧金具の位置決め機構を示す正面図である。

【図5】(a)は、可動押圧金具のピンにロックアームが固定された状態を示す説明図、(b)は、(a)のロックアームの固定部を示す要部拡大図である。

20

【図6】(a)～(d)は、本発明に係るアーク状コイルスプリングの製造工程を示す説明図である。

【図7】従来のクラッチディスクを示す正面図である。

【図8】(a)は、従来のアーク状コイルスプリングの製造方法を示す説明図、(b)は、(a)で製造されたアーク状コイルスプリングを示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

直線状のコイルスプリングを湾曲した状態で保持し、所定の温度と時間で低温焼鈍処理することにより、一定の曲率半径を有するアーク状コイルスプリングを成形する製造装置において、前記アーク状コイルスプリングに対応する曲率半径に形成された内周面を有し、この内周面で前記直線状のコイルスプリングを跨架した状態で保持する半円筒状の固定受け金具と、この固定受け金具の内周面の曲率半径より小さい曲率半径からなる外周面を有し、前記固定受け金具の内周面の上方で、当該固定受け金具の軸線に沿って水平状に並設され、前記コイルスプリングに当接して湾曲させる円筒状の一对の可動押圧金具と、この可動押圧金具を前記コイルスプリングに向けて押圧する駆動部と、前記固定受け金具に形成された貫通孔に進退自在に嵌挿され、前記コイルスプリングの両端面に当接して位置規制する一对の可動壁と、前記固定受け金具の外壁に沿って軸方向に延びる一对の固定板と、この固定板の長手方向に沿って螺合される複数の固定ボルトと、を備え、これら複数の固定ボルトのうち前記固定板の端部側の固定ボルトが前記固定受け金具に螺着されて前記固定板を位置決め固定すると共に、前記複数の固定ボルトのうち前記固定板の中央部の固定ボルトが前記可動壁に当接され、当該中央部の固定ボルトを前記固定受け金具側に押し込むことにより前記可動壁を前記固定受け金具の内周面から突出させ、前記コイルスプリングの端部をさらに湾曲させる。

30

40

【実施例】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明に係るアーク状コイルスプリングの製造装置の一実施形態を示す分解斜視図、図2は、図1のアーク状コイルスプリングの製造装置の平面図、図3(a)は、図1のアーク状コイルスプリングの製造装置の正面図、(b)は、(a)の側面図、(c)

50

は、図 2 の I I I - I I I 線に沿った横断面図、図 4 は、本発明に係る可動押圧金具の位置決め機構を示す正面図、図 5 ( a ) は、可動押圧金具のピンにロックアームが固定された状態を示す説明図、( b ) は、( a ) のロックアームの固定部を示す要部拡大図、図 6 ( a ) ~ ( d ) は、本発明に係るアーク状コイルスプリングの製造工程を示す説明図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明に係るアーク状コイルスプリングの製造装置を示している。この製造装置は、基台 1 に固定され、直線状のコイルスプリング（以下、ワークという）W を跨架した状態で保持する半円筒状の固定受け金具 2 と、駆動部となる図示しないエアシリンダー（またはフットプレス）の上下動に伴い、この固定受け金具 2 内に進退する圧力体 3 を主たる構成としている。

10

【 0 0 2 0 】

固定受け金具 2 は、断面が略半円形で、円筒のパイプを軸線方向に切断したような半円筒状に形成され、その底部が基台 1 に一体固定されている。固定受け金具 2 の内周面 2 a は、後述するアーク状コイルスプリングの曲率半径よりも小さい曲率半径になるように形成され、この内周面 2 a の上方にワーク W が複数（ここでは、3 個）配置される。また、固定受け金具 2 には、ワーク W の両端面に当接して位置規制をする一对の可動壁 4、4 が進退自在に嵌挿されている。

【 0 0 2 1 】

圧力体 3 は一对の円筒状の可動押圧金具 3 a、3 b からなり、固定受け金具 2 の内周面 2 a の上方で、固定受け金具 2 の軸線に沿って水平状に並設され、一对のブラケット 5、5 にその両端面が固定されている。ブラケット 5 は、図 3 ( b ) に示すように、断面が逆 L 字状に形成され、固定受け金具 2 の端面側にそれぞれ突出した端面 5 a の略中央部にピン 6 が立設されている。

20

【 0 0 2 2 】

図 2 および図 3 ( a ) に示すように、固定受け金具 2 の外壁 2 b に沿って軸方向に延びる一对の固定板 7、7 が配設されている。この固定板 7 の長手方向には複数の固定ボルト 8 a ~ 8 d（ここでは、4 本）が螺合され、これら複数の固定ボルト 8 a ~ 8 d のうち端面側の固定ボルト 8 a、8 d は固定受け金具 2 に螺着され、固定板 7 を固定受け金具 2 に位置決め固定している。一方、複数の固定ボルト 8 a ~ 8 d のうち残る中央部の固定ボルト 8 b、8 c は後述する可動壁 4、4 に当接され、固定受け金具 2 に対して可動壁 4、4 を進退させる稼動部の働きをなす。

30

【 0 0 2 3 】

可動壁 4 は固定受け金具 2 の軸線に沿って延びる板状に形成され、固定受け金具 2 に形成された矩形状の貫通孔 2 c 内に進退自在に嵌合されている。可動壁 4 は、図 3 ( c ) に示すように、一方の端面 4 a は固定受け金具 2 の内周面 2 a の形状に沿った凹面に形成されると共に、他方の端面 4 b は蒲鉾状の凸面に形成されている。そして、この凸面からなる端面 4 b に嵌合するように、先端が円弧状の凹面に形成された固定ボルト 8 b、8 c が当接されている。こうした凹凸面からなる固定ボルト 8 b、8 c と可動壁 4 の係合により調心機能が発揮され、固定ボルト 8 b、8 c を偏心された状態で押圧したとしても固定受け金具 2 に対して可動壁 4、4 がスムーズに進退することができる。なお、可動壁 4 の端面 4 b を逆に凹面にし、固定ボルト 8 b、8 c を凸面に形成して、両者を凹凸嵌合させるようにしても良い。

40

【 0 0 2 4 】

図 4 に本発明に係る可動押圧金具 3 a、3 b の位置決め機構を示す。固定受け金具 2 の両端面にはロックアーム 9 が枢軸 10 を介して揺動自在に取り付けられている。ロックアーム 9 にはブラケット 5 のピン 6 に係止させるための凹所 11 が形成されている。この凹所 11 は、図 5 ( b ) に拡大して示すように、ピン 6 の外径よりも僅かに大きく設定された矩形状の挿入溝 11 a と、この挿入溝 11 a の一方に円弧状の凹溝 11 b が形成されている。なお、凹溝 11 b はロックアーム 9 の長手方向の先端部側に形成されている。この

50

ように、可動押圧金具 3 a、3 b の両端面にブラケット 5 が固定され、これらのブラケット 5 にロックアーム 9 が係止されるピン 6 がそれぞれ設けられているので、固定受け金具 2 と可動押圧金具 3 a、3 b の距離を正確かつ安定して保持することができると共に、加工中の可動押圧金具 3 a、3 b の両端面の不均衡を解消することができ、精度良くワーク W を湾曲させることができる。

#### 【0025】

次に、図 6 ( a ) ~ ( d ) を用いて、アーク状コイルスプリングの製造方法について説明する。

( a ) に示すように、固定受け金具 2 の内周面 2 a の上方にワーク W が整列された状態で跨架される。その後、( b ) に示すように、圧力体 3 が図示しないエアシリンダーの下降に伴って下降され、ワーク W を固定受け金具 2 の底部 ( 矢印方向 ) に向け押圧して行く。そして、図 5 ( a ) に示すように、ワーク W が所望の曲率半径に弾性変形した状態、すなわち、エアシリンダー 1 2 が下死点の状態で停止される。この時のエアシリンダー 1 2 のストローク量を  $L +$  とする。その後、ロックアーム 9 を揺動させ、凹所 1 1 の挿入溝 1 1 a をブラケット 5 のピン 6 に係合させる。

#### 【0026】

ここで、図 5 ( b ) に示すように、ピン 6 の先端部にはナット状の頭部 6 a が螺着され、加工中にロックアーム 9 が緩んだり、ピン 6 から外れたりしないよう、頭部 6 a がピン 6 に締め付けられ、ロックアーム 9 がガタなくピン 6 に固定される。なお、このピン 6 の外径と凹所 1 1 の凹溝 1 1 b との距離 ( すきま ) が に設定されている。ここでは、加工性や作業性を考慮して、この距離 は 2 ~ 3 mm に設定されている。

#### 【0027】

次に、エアシリンダー 1 2 を解放させて上死点まで上昇させると、ワーク W の反発力によって圧力体 3 が僅かに だけ上昇し、ピン 6 がロックアーム 9 の凹溝 1 1 b にすきまなく係止される。この状態が、図 6 ( d ) である。このように、ロックアーム 9 の凹所 1 1 に凹溝 1 1 b を設けてピン 6 を係止させるようにしたので、加工中に緩みが生じるのを防止し、量産時の加工効率を向上させることができる。

#### 【0028】

その後、固定ボルト 8 b、8 c を固定受け金具 2 側 ( 矢印にて示す ) に押し込むことにより可動壁 4 を固定受け金具 2 の内周面 2 a から突出させ、ワーク W の端部だけをさらに湾曲させる。このような一連の動作によって完成後のワーク W の端部の曲率半径が他の部分に比べて大きくなるという特性を解消することができ、作業効率を向上させて低コスト化を図り、全体を均一な曲率半径からなるアーク状コイルスプリングを提供することができる。

#### 【0029】

なお、固定ボルト 8 b、8 c とワーク W の端部に当接する可動壁 4 とは、ワーク W の反発力によって常に所定の接触圧をもって当接しているため、固定ボルト 8 b、8 c が如何なる位置にあっても可動壁 4 にガタが生ずることはなく、固定ボルト 8 b、8 c の移動に追従して可動壁 4 を精度良く進退させることができる。

#### 【0030】

図 6 ( c ) に示す状態、すなわち、ワーク W が位置決め固定された状態で、図示しないコンベアによって後述する熱処理工程に移行される。この熱処理終了後、ロックアーム 9 が揺動されてピン 6 から解放される。その後、図 6 ( d ) に示すように、図示しないエアシリンダーを上昇させると共に、固定ボルト 8 b、8 c を元の位置に戻すことにより、可動壁 4 の端面 4 a が固定受け金具 2 の内周面 2 a に一致し、ワーク W はこの圧力体 3 から解放されて容易に取り出すことができる。こうした製造装置を採用することにより、従来のように、アーク状のコイルスプリングの曲率半径に対応して芯金をそれぞれ準備する必要がなくなり、各種のアーク状コイルスプリングの曲率半径に自在に対応することができると共に、全体を均一な曲率半径からなるアーク状コイルスプリングを提供することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

また、本実施形態のように、圧力体 3 を一對の円筒状の可動押圧金具 3 a、3 b で構成することにより、ワーク W の中央部への圧力集中を緩和し、ワーク W 全体に滑らかな湾曲を形成することができる。

## 【 0 0 3 2 】

ここでは、圧力体 3 のストローク量によってワーク W の曲率半径を管理するようにしたが、これ以外にも、例えば、図示しないが、圧力体を単一の円筒状の可動押圧金具で構成し、固定受け金具の内周面の曲率半径をワーク（完成後のアーク状コイルスプリング）の曲率半径と略同一に設定すると共に、可動押圧金具の曲率半径を固定受け金具の曲率半径よりも小さく設定し、ワークと固定受け金具の内周面とのすきまがなくなるまで圧力体を下降させてワークの曲率半径を管理するようにしても良い。なお、ここでいう「略同一」の略とは、例えば、設計の狙い値であって実質的に径差がない状態、すなわち、加工誤差等によって生じる径差は当然許容されるべきものである。

10

## 【 0 0 3 3 】

次に、ワーク W の熱処理工程等の後工程について説明する。図 6 ( c ) に示すように、ワーク W の圧縮加工が終了した後、図示しないロックアームによって圧力体 3 と固定受け金具 2 が位置決め固定された状態で、雰囲気炉の中をコンベアによって移動される。雰囲気炉は全長 2 . 0 ~ 3 . 0 m に設定され、25 ~ 30 分かけてワーク W が加熱される。この時の温度条件は、ワーク W の材質によって適宜設定されるが、例えば、ワーク W の素材がばね用ピアノ線で形成されている場合は 200 ~ 300 の範囲に、また、ステンレス線あるいはオイルテンパー線で形成されている場合は 300 ~ 420 の範囲に設定される。すなわち、アーク状コイルスプリングの成型時と同様の温度条件に設定されるのが好ましい。

20

## 【 0 0 3 4 】

また、必要に応じて、アーク状コイルスプリングの成型の前、あるいは成型後にショットピーニング処理を実施することにより、耐へたり性と耐疲労性を向上させると共に、表面硬さを高めて耐摩耗性を向上させることができる。さらに、ショットピーニング処理の後、アーク状コイルスプリングのへたり防止のために、常温あるいは温間で圧縮セッチング等の処理を実施しても良い。

## 【 0 0 3 5 】

以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

30

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 3 6 】

本発明に係るアーク状コイルスプリングの製造装置は、ばね線材をコイリング成形により直線状のコイルスプリングに成形後、金型内に収容して圧縮荷重を加えた状態で円弧状に保持し、所定の低温焼鈍処理する製造装置に適用することができる。

40

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 7 】

- 1 基台
- 2 固定受け金具
- 2 a 固定受け金具の内周面
- 2 b 固定受け金具の外壁
- 2 c 貫通孔
- 3 圧力体
- 3 a、3 b 可動押圧金具
- 4 可動壁

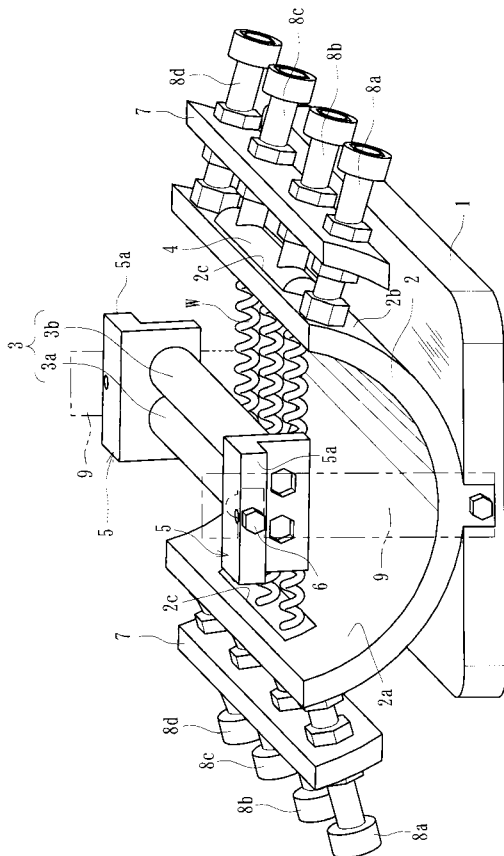
50

- 4 a、4 b 可動壁の端面
- 5 ブラケット
- 5 a ブラケットの端面
- 6 ピン
- 6 a ピンの頭部
- 7 固定板
- 8 a ~ 8 d 固定ボルト
- 9 ロックアーム
- 10 枢軸
- 11 凹所
- 11 a 挿入溝
- 11 b 凹溝
- 12 エアシリンダー
- 51 クラッチディスク
- 52 スプリング溝
- 53、55 コイルスプリング
- 54 芯金
- L エアシリンダーのストローク量
- W ワーク
- ピンの外径と凹所の凹溝との距離

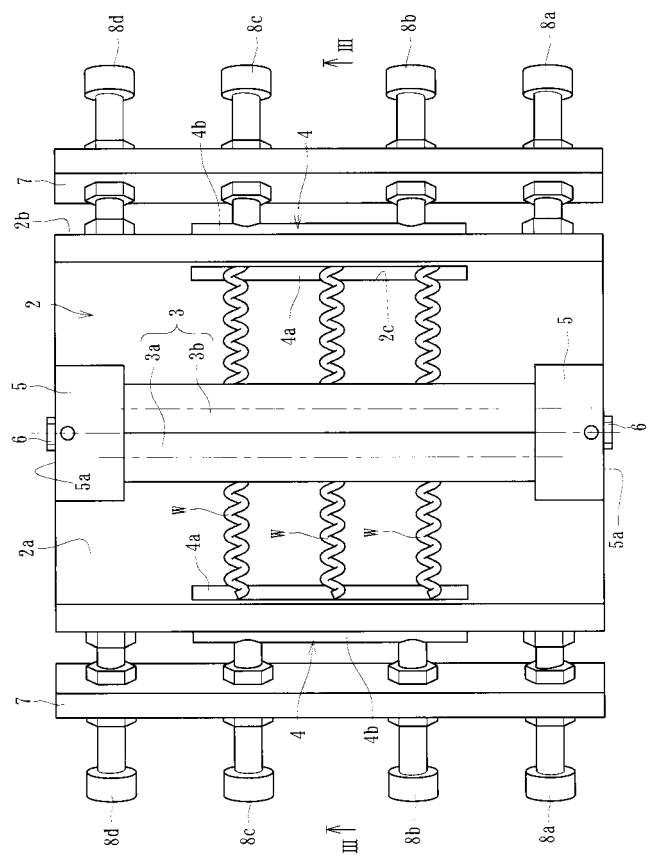
10

20

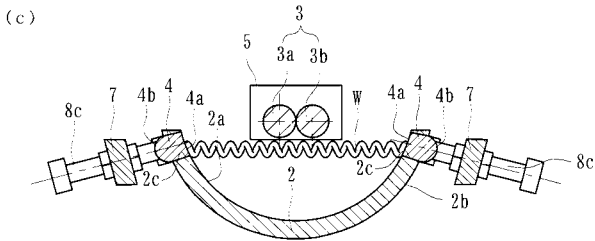
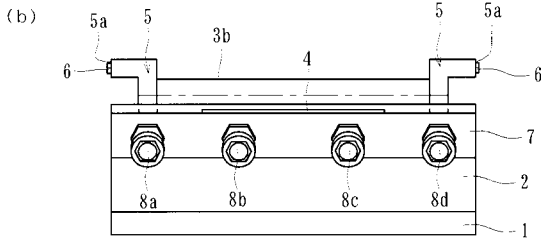
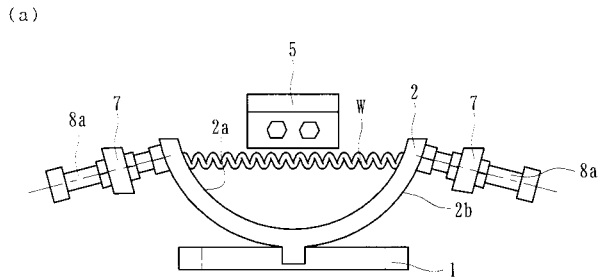
【図1】



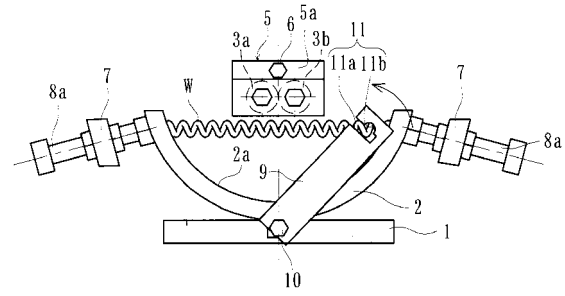
【図2】



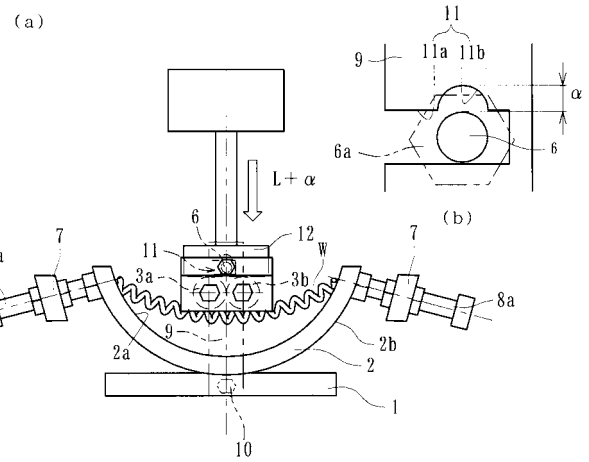
【 図 3 】



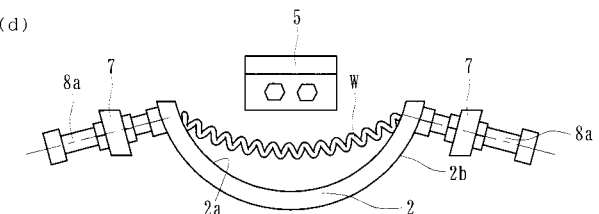
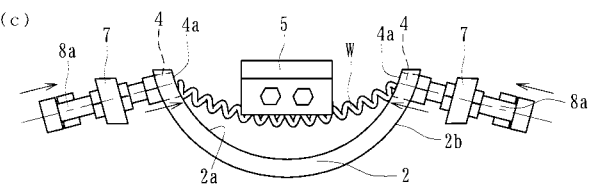
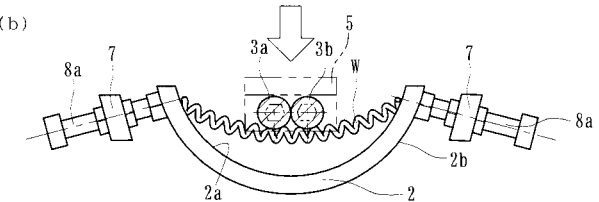
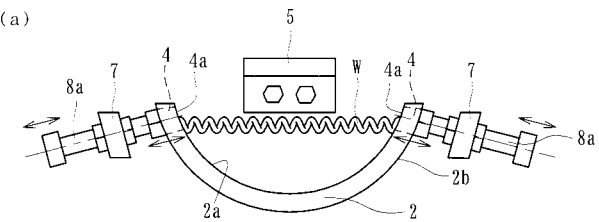
【 図 4 】



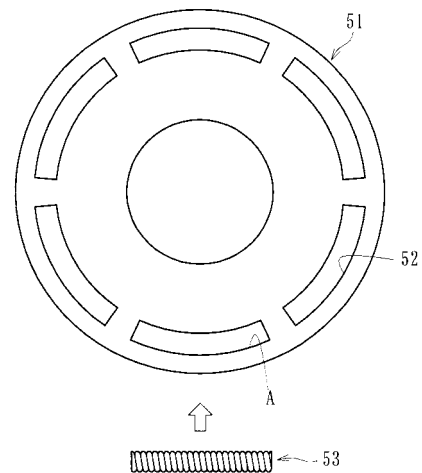
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

