

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7294076号
(P7294076)

(45)発行日 令和5年6月20日(2023.6.20)

(24)登録日 令和5年6月12日(2023.6.12)

(51)国際特許分類

F I

B 2 1 D 43/00 (2006.01)

B 2 1 D 43/00 P

B 2 1 D 43/02 (2006.01)

B 2 1 D 43/02 E

請求項の数 2 (全8頁)

(21)出願番号	特願2019-204689(P2019-204689)	(73)特許権者	000241500
(22)出願日	令和1年11月12日(2019.11.12)		トヨタ紡織株式会社
(65)公開番号	特開2021-74761(P2021-74761A)		愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地
(43)公開日	令和3年5月20日(2021.5.20)	(74)代理人	110002583
審査請求日	令和4年6月13日(2022.6.13)		弁理士法人平田国際特許事務所
		(72)発明者	小野 真平
			愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内
		(72)発明者	坂野 肇
			愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内
		審査官	石田 宏之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プレス成形品の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

帯状の金属部材であるワークを順送りしつつ、上成型型を下成型型に対して昇降させることで前記ワークのプレス成形を行うプレス成形品の製造方法であって、

前記上成型型に設けられたパイロットピンを前記ワークに形成されたパイロット穴に挿入することにより前記ワークの位置決めを行うと共に、

前記ワークの残留応力が解放されることによる前記ワークの横曲がりの方向が規定の方向となるように、前記ワークの送り出しを行い、

前記規定の方向の横曲がりが付与された前記ワークの加工に適するように、前記パイロットピンの位置が調整されている、

プレス成形品の製造方法。

【請求項2】

圧延材である母材を幅方向に3分割して複数の前記ワークを形成し、

前記ワークが巻回されたコイルをアンコイラにセットし、前記アンコイラから前記コイルに巻回された前記ワークを送り出すようにされ、

前記3分割により形成された複数の前記ワークのうち前記幅方向の両端の二つのワークの横曲がりの方向が前記規定の方向となるように、前記ワークの横曲がり方向に応じて、前記アンコイラへの前記コイルの取り付け方向を変えることにより、横曲がりの方向が前記規定の方向となるように前記ワークの送り出しを行い、

前記3分割により形成された複数の前記ワークのうち前記幅方向の両端の二つのワーク

及び中央のワークを高精度に加工できるように、前記パイロットピンの位置が調整されている、

請求項 1 に記載のプレス成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、プレス成形品の製造方法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、板状の金属部材であるワークを順送りしつつプレス成形するプレス装置が知られている。プレス装置では、フィーダによりワークを間欠的に順に送り出しつつ、上成型型を下成型型に対して昇降させることでプレス成形を行う。

【 0 0 0 3 】

このようなプレス装置として、ワークに形成されたパイロット穴に、上成型型に設けられたパイロットピンを挿入してワークの精密な位置決めを行うように構成されたものが知られている。

【 0 0 0 4 】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、特許文献 1 がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【文献】特開平 4 - 4 9 2 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

ワークは、一般に、幅広の圧延材である母材を幅方向に分割して形成される。この際、分割により残留応力が解放されてしまい、ワークが幅方向に湾曲する横曲がり（キャンバ）が生じる（例えば、特許文献 1 参照）。この横曲がりの影響により、ワークの幅方向における一方に形成されるパイロット穴と、他方に形成されるパイロット穴とにピッチ差が生じ、加工精度が低下してしまうおそれがあった。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、ワークの横曲がりに起因する加工精度の低下を抑制可能なプレス成形品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】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記課題を解決することを目的として、帯状の金属部材であるワークを順送りしつつ、上成型型を下成型型に対して昇降させることで前記ワークのプレス成形を行うプレス成形品の製造方法であって、前記上成型型に設けられたパイロットピンを前記ワークに形成されたパイロット穴に挿入することにより前記ワークの位置決めを行うと共に、前記ワークの残留応力が解放されることによる前記ワークの横曲がりの方向が規定の方向となるように、前記ワークの送り出しを行い、前記規定の方向の横曲がりが付与された前記ワークの加工に適するように、前記パイロットピンの位置が調整されている、プレス成形品の製造方法を提供する。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、ワークの横曲がりに起因する加工精度の低下を抑制可能なプレス成形品の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】（ a ）, （ b ）は、本発明の一実施の形態に係るプレス成形品の製造方法に用い

10

20

30

40

50

るプレス装置の概略構成図である。

【図 2】プレス成形品の一例であるステータコア用の金属板の平面図である。

【図 3】(a) は下成型型の一例を示す平面図、(b) はパイロット穴の形成部分を示す模式図であり、(c) は上成型型及び下成型型の一部を模式的に示した断面図である。

【図 4】(a) は、ワークに横曲がりが生じることを説明する図であり、(b) は横曲がりが生じたワークにおいてパイロット穴のピッチ差が生じることを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[実施の形態]

以下、本発明の実施の形態を添付図面にしたがって説明する。

10

【0012】

(プレス装置)

図 1 は、(a)、(b) は、本実施の形態に係るプレス成形品の製造方法に用いるプレス装置の概略構成図である。図 1(a)、(b) に示すように、プレス装置 1 は、帯状の金属部材であるワーク 2 を順送りしつつ、上成型型 3 を下成型型 4 に対して昇降させることでワーク 2 のプレス成形を行う装置である。

【0013】

本実施の形態では、ワーク 2 をプレス加工することにより、プレス成形品として、モータのロータコア及びステータコア用の金属板を製造する場合について説明する。例えば、ステータコア用の金属板 10 は、図 2 に示すように、円筒状の基体部 11 と、基体部 11 の内周面から径方向内方に突出した複数のティース部 12 と、基体部 11 から径方向外方に突出した複数の被固定部 13 と、を一体に有している。複数枚の金属板 10 を積層し、積層体の各ティース部 12 に、図略の磁気コイルがそれぞれ巻回することで、ステータが構成される。

20

【0014】

ロータコア及びステータコアでは、鉄損を抑制するために、できるだけ薄い金属板を複数積層して構成されることが望ましい。そのため、ワーク 2 としては、非常に薄い電磁鋼板が用いられる。具体的には、ワーク 2 の厚さは、0.3 mm 以下である。なお、本発明で製造するプレス成形品は、ロータコア用の金属板やステータコア用の金属板 10 に限定されない。

30

【0015】

プレス装置 1 では、ワーク 2 が巻回されたコイル 9 がアンコイラ 5 にセットされ、アンコイラ 5 からコイル 9 に巻回されたワーク 2 が送り出される。アンコイラ 5 から送り出されたワーク 2 は、フィーダ 6 により間欠的に送り出され、上成型型 3 と下成型型 4 との間へと供給される。下成型型 4 におけるワーク 2 の入口及び出口の近傍には、ワーク 2 の幅方向の位置決めを行うための位置決め機構 7 が設けられている。

【0016】

図 3(a) は下成型型 4 の一例を示す平面図、図 3(b) はパイロット穴の形成部分を示す模式図であり、図 3(c) は上成型型 3 及び下成型型 4 の一部を模式的に示した断面図である。

40

【0017】

図 3(a) に示すように、下成型型 4 (及び上成型型 3) には複数のステージが設定されており、各ステージで順次プレス成形を行う構成となっている。上成型型 3 の昇降動作に同期させてフィーダ 6 でワーク 2 を間欠的に順に送り出し、上成型型 3 を昇降させることで、複数のプレス成形工程が順次行われる。図 3(a) では、一例としてステータコア用の金属板 10 を成形する場合について模式的に示しているが、この場合、ティース部 12 間の空間に相当する部分をステージ A で打ち抜き、その後、ロータコアが収容される中央部(内周部分)をステージ B で打ち抜き、その後、外周部分をステージ C にて打ち抜くことになる。本実施の形態では、1 度の加工で 2 枚の金属板を形成する 2 枚取りの構成となっており、使用するワーク 2 は比較的幅が広い。なお、打ち抜き加工のみならず、ワー

50

ク 2 を所定の形状に変形させる加工等を行ってもよい。

【 0 0 1 8 】

図 3 (b) に示すように、ワーク 2 の入口側の位置決め機構 7 では、ワーク 2 を挟んで対向するピン 7 1 が、ワーク 2 の送り方向に離間して 2 対設けられており、これら 2 対のピン 7 1 により、ワーク 2 の幅方向位置が規制されている。2 対のピン 7 1 の間に位置するステージ D にて、打ち抜き加工によりワーク 2 にパイロット穴 2 1 が形成される。パイロット穴 2 1 は、平面視で円形状の穴であり、ワーク 2 の幅方向の両端部にそれぞれ形成される。

【 0 0 1 9 】

図 3 (c) に示すように、上成型型 3 には、下方に突出した円柱状のパイロットピン 3 1 が設けられている。パイロットピン 3 1 の外径は、パイロット穴 2 1 の直径よりも若干 (所定のクリアランス分) 小さく形成されている。また、パイロットピン 3 1 の先端部には、先端ほど径が小さくなるテーパ部 3 1 a が形成されている。

10

【 0 0 2 0 】

プレス成形の際には、フィーダ 6 によりワーク 2 を送り出し、ワーク 2 の大まかな位置決めがなされた後、上成型型 3 が下降される。この際、ワーク 2 に形成されたパイロット穴 2 1 に、パイロットピン 3 1 が挿入され、ワーク 2 の精密な位置決めが行われる。パイロットピン 3 1 をパイロット穴 2 1 に挿入する際には、テーパ部 3 1 a がパイロット穴 2 1 の周縁に干渉することで、ワーク 2 の位置修正が行われる。その後、上成型型 3 がさらに下降され、プレス成形が行われる。

20

【 0 0 2 1 】

下成型型 4 には、ワーク 2 を下方から支持しワーク 2 の送りを支援するための複数のリフタ 8 が設けられている。リフタ 8 は、ワーク 2 の下面に当接される本体部 8 a と、本体部 8 a の下方に設けられ、本体部 8 a を弾性的に支持する弾性部材としてのコイルバネ 8 b と、を有している。リフタ 8 を備えることで、ワーク 2 を送る際にワーク 2 を下成型型 4 から離間させて、ワーク 2 をスムーズに送ることが可能になる。

【 0 0 2 2 】

(プレス成形品の製造方法)

図 4 (a) に示すように、ワーク 2 は、幅広の圧延材である母材 2 0 を幅方向に分割して形成される。例えば、母材 2 0 を幅方向に 3 分割する場合、中央のワーク 2 b は横曲がりなくほぼまっすぐな状態となるが、両端のワーク 2 a , 2 c については、残留応力が解放されることにより、横曲がりが生じてしまう。より具体的には、両端のワーク 2 a , 2 c には、中央のワーク 2 b 側に凸となるように横曲がりが生じる。

30

【 0 0 2 3 】

横曲がりがあるワーク 2 a , 2 c を用いる場合、位置決め機構 7 にて、2 対のピン 7 1 により横曲がりがある程度矯正された状態でパイロット穴 2 1 が形成されるが、位置決め機構 7 を通過した後は矯正が解除されてしまう。そのため、図 4 (b) に示すように、横曲がりの内側ではパイロット穴 2 1 のピッチが小さくなり、横曲がりの外側ではパイロット穴 2 1 のピッチが大きくなってしまう。各ステージでの加工の際には、パイロットピン 3 1 がパイロット穴 2 1 に挿入されることにより強制的に精密な位置合わせが行われるが、各ステージでは、打ち抜き形状等によりワーク 2 に位置ずれが生じやすい方向が存在するため、横曲がりの方向との関係によっては加工精度が低下し、環状に打ち抜く際の内周と外周との同軸度が低下したり、真円を打ち抜く際の真円度が低下したりするおそれが生じる。

40

【 0 0 2 4 】

このような不具合を抑制するために、各ステージで位置ずれが生じやすい方向、及びワーク 2 の横曲がりを考慮して、パイロットピン 3 1 の位置等を調整する必要がある。しかし、使用するワーク 2 の横曲がりの方向が定まっていない場合、調整幅が大きくなり過ぎて調整が困難となってしまう場合がある。また、幅方向一方側に横曲がりするワーク 2 と幅方向他側に横曲がりするワーク 2 が混在する場合、いずれの横曲がり方向のワーク 2 に

50

についてもパイロット穴 2 1 にピン 3 1 を挿入可能とするためには、例えばパイロット穴 2 1 を大きく形成する必要があるが、このような対策では金属板 1 0 の加工精度が低下してしまう。

【 0 0 2 5 】

そこで、本実施の形態に係るプレス成形品の製造方法では、ワーク 2 の横曲がりの方向が規定の方向となるように、ワーク 2 の送り出しを行うようにした。これにより、ワーク 2 の横曲がりの方向が定まっていない場合と比較して調整幅を小さくして、上成型型 3 及び下成型型 4 の調整（パイロットピン 3 1 の位置等の調整）を容易行うことが可能になり、加工精度を向上することが可能になる。

【 0 0 2 6 】

より具体的には、図 1 (a) , (b) に示すように、ワーク 2 の横曲がり方向に応じて、アンコイラ 5 へのコイル 9 の取り付け方向を変えることにより、横曲がりの方向が規定の方向となるようにワーク 2 の送り出しを行うとよい。例えば、横曲がり方向が規定と反対の方向である場合、コイル 9 を上下反転させてアンコイラ 5 に取り付けることで、ワーク 2 の表裏面を反転させ、横曲がりの方向を一定の方向としてワーク 2 を上成型型 3 と下成型型 4 との間へと送り出すことが可能になる。換言すれば、ワーク 2 の横曲がり方向に応じて、コイル 9 の下側からワーク 2 を供給するか（図 1 (a) 参照）、あるいはコイル 9 の上側からワーク 2 を供給するか（図 1 (b) 参照）を適宜選択することで、上成型型 3 と下成型型 4 との間へと送り出すワーク 2 の横曲がり方向を一定の方向とすることができ

【 0 0 2 7 】

なお、ワーク 2 の横曲がり方向については、母材 2 0 からの分割時に判別可能である。例えば、ワーク 2 を巻回したコイル 9 に横曲がり方向を明記すること等で、コイル 9 に巻回されたワーク 2 の横曲がり方向を判別することが可能である。

【 0 0 2 8 】

上成型型 3 及び下成型型 4 の調整（パイロットピン 3 1 の位置等の調整）については、規定の方向の横曲がりが付与されたワーク 2 (2 a , 2 c) と、横曲がりがないワーク 2 (図 4 における中央のワーク 2 b) を高精度に加工できるように適宜調整を実施すればよい。横曲がりがないワーク 2 については、コイル 9 の上側、下側のどちらからワーク 2 を供給してもよい。

【 0 0 2 9 】

（実施の形態の作用及び効果）

以上説明したように、本実施の形態に係るプレス成形品の製造方法では、ワーク 2 の横曲がりの方向が規定の方向となるように、ワーク 2 の送り出しを行っている。これにより、上成型型 3 及び下成型型 4 の調整（パイロットピン 3 1 の位置等の調整）を容易とし、ワークの横曲がりに起因する加工精度の低下を抑制することが可能になる。その結果、環状に打ち抜く際の内周と外周との同軸度を向上し、真円を打ち抜く際の真円度を向上する等、高精度な加工が可能になる。また、横曲がり方向と板厚偏差にも相関があることから、プレス成形品（例えば、ステータコア用の金属板 1 0 ）を積層する際の積層体（例えば、ステータコア）の高さ精度をコントロールすることも可能になる。

【 0 0 3 0 】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上記に記載した実施の形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない点に留意すべきである。また、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変形して実施することが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

1 ... プレス装置、 2 , 2 a ~ 2 c ... ワーク、 2 0 ... 母材、 2 1 ... パイロット穴、 3 ... 上成型型、 3 1 ... パイロットピン、 3 1 a ... テーバ部、 4 ... 下成型型、 5 ... アンコイラ、 6 ... フィーダ、 7 ... 位置合わせ機構、 7 1 ... ピン、 8 ... リフタ、 8 a ... 本体部、 8 b ... コイル

10

20

30

40

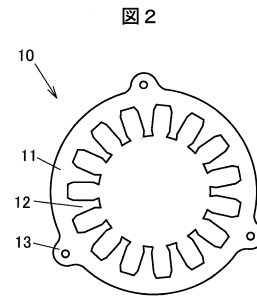
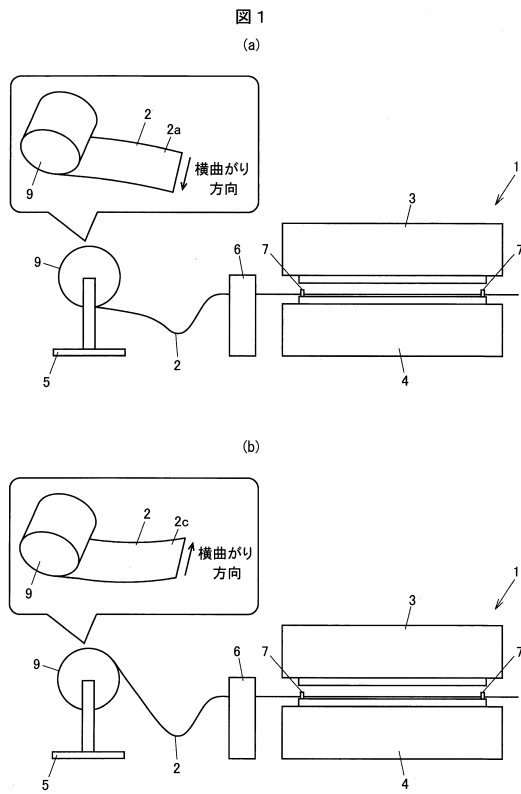
50

バネ、 9 ... コイル、 10 ... 金属板、 11 ... 基体部、 12 ... ティース部、 13 ... 被固定部

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

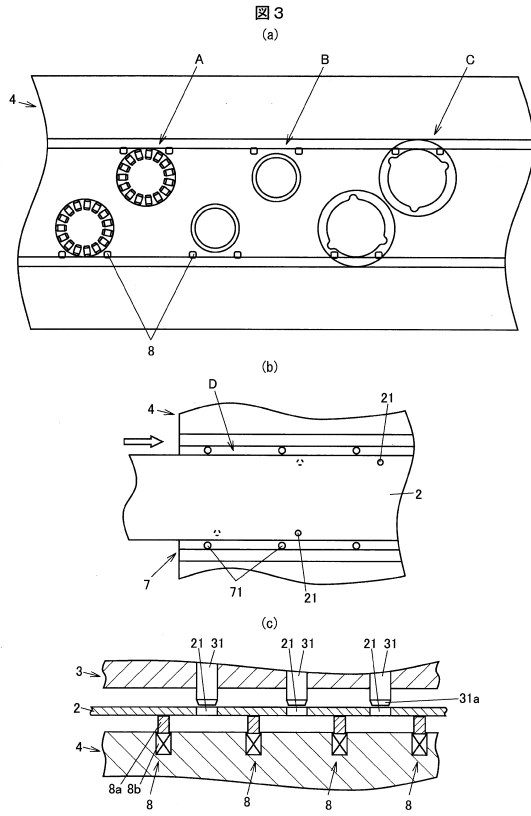
20

30

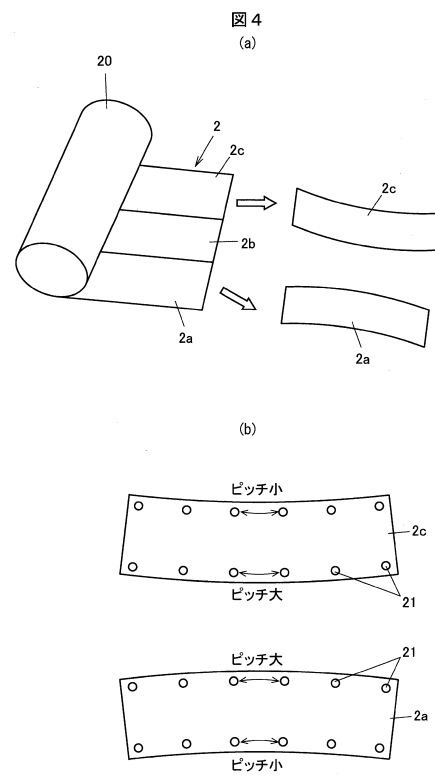
40

50

【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 2 0 8 9 8 6 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 0 7 4 3 5 6 (U S , A 1)
特開 2 0 1 5 - 1 5 0 5 6 5 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 2 1 D 4 3 / 0 0
B 2 1 D 4 3 / 0 2