

(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2005-297050  
(P2005-297050A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
B21D 1/02

F I  
B21D 1/02 Z

テーマコード(参考)  
4E003

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

|   |   |
|---|---|
| <p>(21) 出願番号 特願2004-120699 (P2004-120699)<br/>(22) 出願日 平成16年4月15日 (2004.4.15)</p> | <p>(71) 出願人 504180239<br/>国立大学法人信州大学<br/>長野県松本市旭三丁目1番1号<br/>(74) 代理人 100077621<br/>弁理士 綿貫 隆夫<br/>(74) 代理人 100092819<br/>弁理士 堀米 和春<br/>(72) 発明者 北澤 君義<br/>長野県長野市若里4-17-1 国立大学<br/>法人信州大学工学部内<br/>(72) 発明者 山本 晃<br/>長野県長野市若里4-17-1 国立大学<br/>法人信州大学工学部内<br/>Fターム(参考) 4E003 AA01 BA01</p> |
| <p>特許法第30条第1項適用申請有り 平成15年10月20日 社団法人日本塑性加工学会発行の「第54回塑性加工連合講演会講演論文集」に発表</p>        |   |

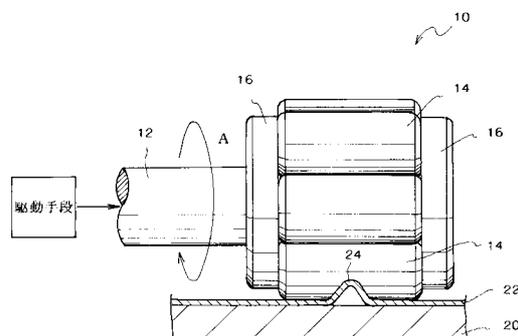
(54) 【発明の名称】 金属板の平坦化方法及びその平坦化装置

(57) 【要約】

【課題】 金属板の一端側から他端側に帯状に延びる帯状凸部を平坦化し、金属板を溶融することなく再利用し得る金属板の平坦化方法を提供する。

【解決手段】 金属板22の一面側に突出する帯状凸部24を平坦化する際に、回転軸12を回転する駆動手段と、回転軸12の周囲に設けられ、帯状凸部24の一部分を徐々に押圧する押圧力と前記押圧力の解除とを交互に繰り返して平坦化できるように、回転軸12と共に回転するローラ部材14, 14・・・とを具備する工具10を用い、前記平坦化した部分を帯状凸部24の一端側から他端側の方向に逐次形成できるように工具10を移動することを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

金属板の一面側に突出する凸部が、前記金属板の一端側から他端側に帯状に延びて形成された帯状凸部を平坦化する際に、

該帯状凸部の一部分を徐々に押圧する押圧力と前記押圧力の解除とを交互に繰り返して形成した平坦化部分を、前記帯状凸部の一端から他端の方向に逐次形成することを特徴とする金属板の平坦化方法。

## 【請求項 2】

帯状凸部を平坦化する際に、回転軸を回転する駆動手段と、前記回転軸の周囲に設けられ、前記帯状凸部の所定部分を徐々に押圧する押圧力と前記押圧力の解除とを交互に繰り返すことができるように、前記回転軸と共に回転する複数個のローラ状部材とを具備する工具を用い、

平坦化部分を前記帯状凸部の一端側から他端側の方向に逐次形成できるように、前記工具及び / 又は金属板を移動する請求項 1 記載の金属板の平坦化方法。

## 【請求項 3】

横断面形状が三角形の帯状凸部の先端部近傍を、前記帯状凸部の底面側に移行するように前記帯状凸部を押圧し、前記帯状凸部を平坦化した部分を金属板の他の部分よりも厚肉化された厚肉部に形成する請求項 1 又は請求項 2 記載の金属板の平坦化方法。

## 【請求項 4】

側壁部が略平行に形成された帯状凸部の先端部近傍を押圧して形成した、金属板の他の部分よりも厚肉化された厚肉の平坦部に対し、更に押圧と押圧力の開放とを繰り返して施し、前記厚肉の平坦部の中央部近傍で切断する請求項 1 又は請求項 2 記載の金属板の平坦化方法。

## 【請求項 5】

金属板の一面側に突出する凸部が、前記金属板の一端側から他端側に帯状に延びて形成された帯状凸部を平坦化する平坦化装置であって、

回転軸を回転する駆動手段と、前記回転軸の周囲に設けられ、前記帯状凸部の一部分を徐々に押圧する押圧力と前記押圧力の解除とを交互に繰り返して平坦化できるように、前記回転軸と共に回転する複数個のローラ状部材とが設けられた工具と、

前記平坦化した部分を前記帯状凸部の一端側から他端側の方向に逐次形成できるように、前記工具及び / 又は板状体を移動する移動手段とを具備することを特徴する金属板の平坦化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は金属板の平坦化方法及びその平坦化装置に関し、更に詳細には金属板の一面側に突出する凸部が、前記金属板の一端側から他端側に帯状に延びて形成された帯状凸部を平坦化する金属板の平坦化方法及びその平坦化装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、容器等に使用された廃棄金属板をリサイクルする際には、廃棄金属板を粉砕し再溶融してから圧延等によって金属板としている。この様に、廃棄金属板を再溶融する方法では、廃棄金属板の粉砕や再溶融のために多大のエネルギーを消費している。

一方、廃棄金属板を再溶融することなく再利用できれば、従来の廃棄金属板を再溶融する方法に比較して、省エネルギーを図ることができる。

しかし、廃棄金属板は曲折されているものが多く、そのままでは再利用し難い。このため、曲折された廃棄金属板を平坦な金属板とすることによって、溶融することなく再利用を図ることができるものと期待できる。

## 【特許文献 1】なし

## 【非特許文献 1】なし

10

20

30

40

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

かかる廃棄金属板には、曲折された廃棄金属板の曲折部分を全体的に平坦化しても、曲げぐせとして、金属板の一面側に突出する凸部が、この金属板の一端側から他端側に帯状に延びる帯状凸部が形成されている。

かかる帯状凸部は、図5(a)に示す様に、金属板の略中央部で90°曲げて形成した曲折片100a、100bを平坦化すると、曲折片100a、100bの境界に曲げぐせとしての帯状凸部102が形成される。その横断面形状を図6に示す。

また、図7に示す様に、金属板の略中央部で180°曲げて積層した曲折片200a、200bを、180°開いて平坦化すると、曲折片200a、200bの境界に曲げぐせとしての帯状凸部202が形成される。この横断面形状を図8に示す。図8に示す帯状凸部202は、図6に示す帯状凸部102に比較して大きい。

かかる帯状凸部102、202が残存する金属板100、200は、そのままでは再利用することは困難であり、再溶融して平坦な金属板を形成してから利用しているのが現状である。

## 【0004】

しかし、図5及び図7に示す帯状凸部102、202が残存する金属板は、帯状凸部102、202を平坦化できれば、再溶融することなく再利用できる。

そこで、本発明の課題は、金属板の一端側から他端側に帯状に延びる帯状凸部を平坦化し、金属板を溶融することなく再利用し得る金属板の平坦化方法及びその平坦化装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明者等は、図5及び図7に示す帯状凸部102、202の全体をプレス加工によって一度に押し潰して平坦化することを試みた。

しかし、プレス加工によって帯状凸部102、202の全体を一度に押し潰した押潰部分は、スプリングバックによって復形したり、皺や割れ目が形成され易く、平坦な金属板を形成することは極めて困難であることが判明した。

かかる現象は、帯状凸部102、202を押し潰す歪みが押潰部分に一度に蓄積することに因るものと推察される。

このため、本発明者等は、帯状凸部102、202を押し潰して平坦な金属板を形成するには、帯状凸部102、202の押潰部に歪みが一度に蓄積されないように、帯状凸部102、202の長手方向に沿って歪みを局部的に逐次加えていくこと、つまり帯状凸部102、202を少しずつ押圧して平坦化することが有効であると考え検討した結果、本発明に到達した。

## 【0006】

すなわち、本発明は、金属板の一面側に突出する凸部が、前記金属板の一端側から他端側に帯状に延びて形成された帯状凸部を平坦化する際に、該帯状凸部の一部分を徐々に押圧する押圧力と前記押圧力の解除とを交互に繰り返して形成した平坦化部分を、前記帯状凸部の一端から他端の方向に逐次形成することを特徴とする金属板の平坦化方法にある。

かかる本発明において、帯状凸部を平坦化する際に、回転軸を回転する駆動手段と、前記回転軸の周囲に設けられ、前記帯状凸部の所定部分を徐々に押圧する押圧力と前記押圧力の解除とを交互に繰り返すことができるように、前記回転軸と共に回転する複数個のローラ状部材とを具備する工具を用い、平坦化部分を前記帯状凸部の一端側から他端側の方向に逐次形成できるように、前記工具及び/又は金属板を移動することによって、帯状凸部の平坦化を効率的に施すことができる。

更に、横断面形状が三角形の帯状凸部の先端部近傍を、前記帯状凸部の底面側に移行するように前記帯状凸部を押圧し、前記帯状凸部を平坦化した部分を金属板の他の部分よりも厚肉化された厚肉部に形成できる。かかる厚肉部には、ネジ穴等を形成できる。

10

20

30

40

50

或いは、側壁部が略平行に形成された帯状凸部の先端部近傍を押圧して形成した、金属板の他の部分よりも厚肉化された厚肉の平坦部に対し、更に押圧と押圧力の開放とを繰り返して施し、前記厚肉の平坦部の中央部近傍で切断することによって、縁部が他部よりも厚肉の金属板を形成できる。

【0007】

また、本発明は、金属板の一面側に突出する凸部が、前記金属板の一端側から他端側に帯状に延びて形成された帯状凸部を平坦化する平坦化装置であって、回転軸を回転する駆動手段と、前記回転軸の周囲に設けられ、前記帯状凸部の一部分を徐々に押圧する押圧力と前記押圧力の解除とを交互に繰り返して平坦化できるように、前記回転軸と共に回転する複数個のローラ状部材とが設けられた工具と、前記平坦化した部分を前記帯状凸部の一端側から他端側の方向に逐次形成できるように、前記工具及び/又は板状体を移動する移動手段とを具備することを特徴する金属板の平坦化装置でもある。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、帯状凸部の一部分を徐々に押圧する押圧力とこの押圧力の解除とを交互に繰り返して形成した平坦化部分を、帯状凸部の一端から他端の方向に逐次形成する。

このため、帯状凸部の平坦化部分には、帯状凸部を押し潰す歪みが一度に蓄積され難く、平坦化部分がスプリングバックによって復形したり、皺や割れ目が形成される事態を回避できる。

その結果、曲折された廃棄金属板から平坦な金属板を得ることができ、廃棄金属板を再溶解することなく再利用を図ることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明においては、図1に示す工具10を具備する平坦化装置を好適に用いることができる。この工具10は、モータ等の駆動手段によって回転する回転軸12の周囲に、ローラ状部材14, 14・・・が設けられている。このローラ状部材14, 14・・・は、回転軸12に固着されているフランジ部材16, 16に固定されている。このため、ローラ状部材14, 14・・・の各々は自転しない。

但し、図1に示す様に、駆動手段によって回転軸12が矢印A方向に回転すると、図2に示す様に、フランジ部材16, 16に固定されているローラ状部材14, 14・・・は、個々に自転しないものの、工具10の全体は矢印A方向に回転する。

30

かかるローラ状部材14, 14・・・は、その一部がフランジ部材16, 16の外周縁から突出するように、フランジ部材16, 16に固定されている。

このため、フランジ部材16, 16の外周縁から所定間隙を置いて円弧状突出部14a, 14a・・・が突出している。

図1及び図2に示す工具10は、その全体が図1及び図2に示す矢印A方向に回転しつつ、金属板22が載置される台20の載置面に沿って図2に示す矢印B方向に移動する。

【0010】

この工具10によって、台20の載置面に載置された金属板22の帯状凸部24を平坦化する際には、帯状凸部24を平坦化できるように、工具10の円弧状突出部14a, 14a・・・と台20の載置面とのクリアランスを調整した後、駆動手段によって工具10を矢印A方向に回転しつつ、帯状凸部24の一端側から他端側方向(矢印B方向)に工具10を移動させる。

40

かかる平坦化の際に、工具10は回転するため、図2に示す様に、帯状凸部24の一部分は、円弧状突出部14aの外周面に倣って徐々に押圧される。この押圧部は、工具10の回転によって円弧状突出部14a, 14aの隙間18に至ったとき、円弧状突出部14aの外周面による押圧力は解除される。

押圧力が解除された帯状凸部24の押圧部は、工具10が回転しているため、次の円弧状突出部14aによって再度徐々に押圧され、押圧部の一部が平坦化される。かかる帯状凸部24の押圧部も、徐々に押圧される押圧と押圧力の解除とが交互に繰り返されて部分

50

的に平坦化されるため、平坦化された部分には一度に歪みは蓄積されない。

この様にして形成された平坦部は、工具 10 が帯状凸部 24 の一端側から他端側方向（矢印 B 方向）に移動するため、平坦化部分は帯状凸部 24 の一端側から他端側方向に拡大できる。

#### 【0011】

図 1 及び図 2 に示す工具 10 によって帯状凸部 24 が平坦化された金属板 22 では、その平坦化面は鏡面状である。このため、平坦化された金属板 22 は、そのまま再利用できる。

かかる工具 10 による平坦化の際には、潤滑剤を用いることによって帯状凸部 24 の平坦化をスムーズに行うことができ好ましい。この潤滑油としては、非塩素系のものが、環境の観点から好ましい。

また、工具 10 の移動速度は、工具 10 の回転速度との関係で決定され、予め試験等によって、採用する工具 10 の回転速度と関係で最適移動速度を決定しておくことが好ましい。

更に、図 1 及び図 2 では、工具 10 を帯状凸部 24 の一端側から他端側方向に移動していたが、工具 10 を移動させずに金属板 22 が載置されている台 20 を移動してもよく、工具 10 及び台 20 を共に移動させてもよい。

尚、図 1 及び図 2 に示す工具 10 のローラ状部材 14, 14・・は、フランジ部材 16, 16 に固定されているが、フランジ部材 16, 16 に回転可能に装着してもよい。

#### 【0012】

図 1 及び図 2 に示す工具 10 によって帯状凸部 24 を平坦化した金属板 22 の平坦化部分は、金属板 22 の他の部分と略同一肉厚に形成できる。

但し、帯状凸部 24 の形状によれば、図 3 (c) に示す様に、帯状凸部 24 を平坦化した部分を金属板 22 の他の部分よりも厚肉化された厚肉部 26 にも形成できる。

この場合、帯状凸部 24 としては、図 3 (a) に示す様に、横断面形状が三角形の形状の帯状凸部 24 を用いる。図 3 (a) に示す帯状凸部 24 は、図 5 (a) に示す様に、金属板 22 の略中央部で 90° 曲げて形成した曲折片の角部近傍をベンダー等で折り曲げて形成できる。

図 3 (a) に示す帯状凸部 24 の先端部近傍を、帯状凸部 24 の底面側に移行するように帯状凸部 24 を工具 10 の円弧状突出部 14a, 14a・・で押圧することによって、帯状凸部 24 の押圧部分が底面側に移行して厚肉部 26 を形成する [図 3 (b)]。

更に、工具 10 の円弧状突出部 14a, 14a・・で押圧することによって、金属板 22 の他面側と面一となった厚肉部 26 を形成できる。形成した厚肉部 26 は、その表面は平坦面であって、ネジ穴等を形成できる。

#### 【0013】

また、図 4 (a) に示す様に、側壁部が略平行に形成された帯状凸部 24 の場合には、帯状凸部 24 の先端部近傍を工具 10 の円弧状突出部 14a, 14a・・によって押圧することにより、図 4 (b) に示す様に、金属板 22 の他の部分よりも厚肉化された厚肉の平坦部 28 を形成する。

更に、この厚肉の平坦部 28 を工具 10 の円弧状突出部 14a, 14a・・によって押圧と押圧力の開放とを繰り返すことによって、図 4 (c) に示す様に、厚肉の平坦部 28 の中央部近傍で切断する。この様にして形成された金属板 22 では、その切断されて形成された端縁の近傍が、表面が平坦面で且つ金属板 22 の他の部分よりも厚肉に形成されており、ネジ穴等を形成できる。

#### 【実施例 1】

#### 【0014】

アルミニウムから成る厚さ 0.8 mm、240 mm × 240 mm の正形状の金属板 22 を、その略中央部で 90° 曲げて積層した曲折片を開いて平坦化し、金属板 22 の中央部に金属板 22 の一端から他端に、図 6 に示す形状の帯状凸部 24 を形成した。

この金属板 22 の帯状凸部 24 を図 1 及び図 2 に示す工具 10 を用いて平坦化処理を行

10

20

30

40

50

った。

この際の、工具 10 の回転数は 100 rpm であり、工具 10 の帯状凸部 24 に沿っての移動速度は 30 mm / 分であった。

また、台 20 の金属板 22 の載置面と工具 10 の円弧状突出部 14 a , 14 a . . . とのクリアランスは、回転軸 12 の曲がり等を考慮して 0 mm とし、潤滑油として、18 . 2 c S t の非塩素系潤滑剤を用いた。

かかる条件下で帯状凸部 24 の平坦化処理した金属板 22 の処理面は、鏡面状の平滑面であった。この平坦化処理を施した処理部の厚さは、0 . 796 mm であった。

平坦化処理前の帯状凸部 24 の厚さは、0 . 787 mm であり、若干の増肉化がみられたが、ほぼ元の板厚に戻すことができた。

10

#### 【実施例 2】

##### 【0015】

金属板 22 の略中央部で 90° 曲げて形成した曲折片の角部近傍をベンダーで折り曲げて、金属板 22 の中央部に金属板 22 の一端から他端に、図 3 ( a ) に示す横断面形状が三角形の帯状凸部 24 を形成した。

かかる形状の帯状凸部 24 が形成された金属板 22 を用いた他は、実施例 1 と同様にして帯状凸部 24 の平坦化処理を行った。

平坦化処理を施した金属板 22 の処理部は平坦面であったが、その厚さは 0 . 991 mm であり、処理前の帯状凸部 24 の厚さ 0 . 786 mm よりもかなり増肉化されている。

20

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0016】

【図 1】本発明に係る平坦化装置を構成する工具の正面図である。

【図 2】図 1 に示す工具の作用効果を説明する説明図である。

【図 3】帯状凸部の平坦化処理の一例を説明する説明図である。

【図 4】帯状凸部の平坦化処理の他の例を説明する説明図である。

【図 5】帯状凸部を形成する一例を説明する説明図である。

【図 6】図 5 で形成した帯状凸部の断面図である。

【図 7】帯状凸部を形成する他の例を説明する説明図である。

【図 8】図 7 で形成した帯状凸部の断面図である。

30

#### 【符号の説明】

##### 【0017】

10 工具

12 回転軸

14 a 円弧状突出部

18 隙間

20 台

22 金属板

24 帯状凸部

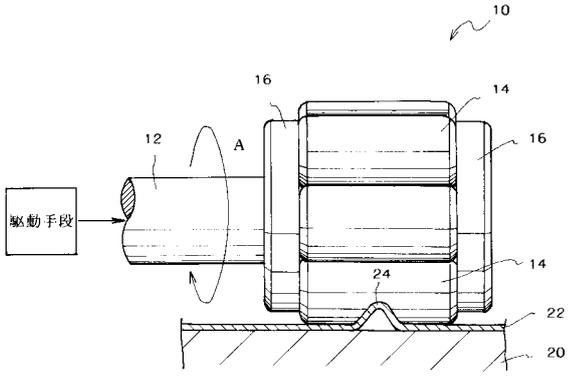
26 厚肉部

28 平坦部

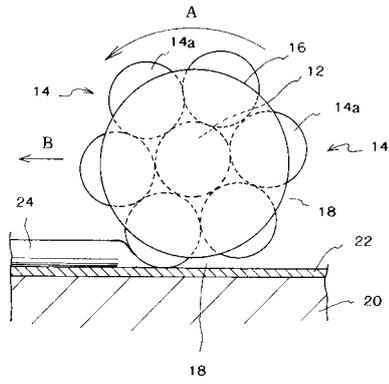
16 , 16 フランジ部材

40

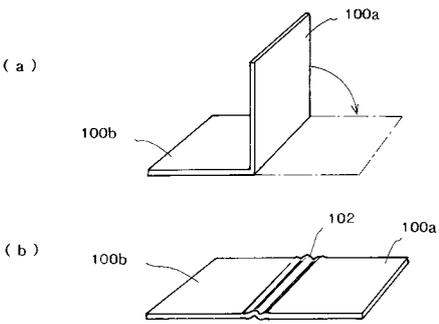
【 図 1 】



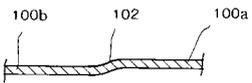
【 図 2 】



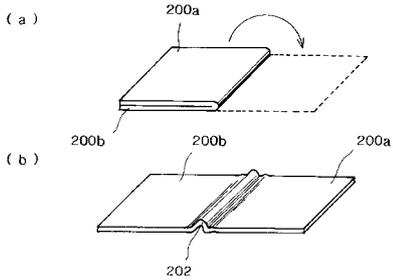
【 図 5 】



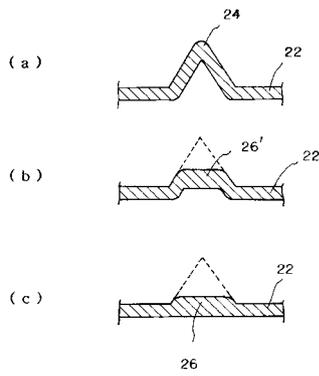
【 図 6 】



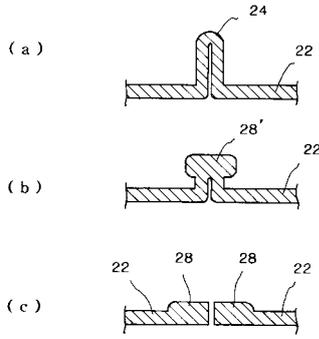
【 図 7 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 8 】

