

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5384163号  
(P5384163)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>H05K</b>	<b>7/18</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	7/18	D
G03G	15/00	(2006.01)	G03G	15/00	550
H04N	1/00	(2006.01)	H04N	1/00	D
B21D	47/00	(2006.01)	B21D	47/00	Z

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-79760 (P2009-79760)	(73) 特許権者	000006655 新日鐵住金株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(22) 出願日	平成21年3月27日(2009.3.27)	(73) 特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(65) 公開番号	特開2010-232508 (P2010-232508A)	(74) 代理人	100101557 弁理士 萩原 康司
(43) 公開日	平成22年10月14日(2010.10.14)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
審査請求日	平成24年2月17日(2012.2.17)	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
		(72) 発明者	半谷 公司 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新 日本製鐵株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレーム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子機器を保持するフレームであって、  
連続的または断続的なループ形状であり、管の長手方向に直交する方向において閉鎖断面を有する中空の金属からなる内側部材と、  
前記内側部材の曲線部分を覆う位置に固着され、当該曲線部分の上面及び下面のいずれか一方又は双方に設けられる鋼板と前記鋼板に垂直に設けられる側板によって構成される複数の金属製の角部補強部材とを備え、  
前記角部補強部材は前記内側部材の四隅に設けられる、フレーム。

【請求項2】

前記内側部材は、略楕円形状である、請求項1に記載のフレーム。

【請求項3】

前記内側部材は、略U字型形状の2つの金属管の端部同士が固着されることにより構成される、請求項2に記載のフレーム。

【請求項4】

前記2つの金属管の端部同士は、一方の金属管の端部を他方の金属管の端部に挿入することによって固着されている、請求項3に記載のフレーム。

【請求項5】

前記2つの金属管は、それぞれ一体成形されている、請求項3または4に記載のフレーム

。

## 【請求項 6】

前記一体成形はハイドロフォームによって行われる、請求項 5 に記載のフレーム。

## 【請求項 7】

前記内側部材の断面形状は、扁平形状である、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のフレーム。

## 【請求項 8】

前記角部補強部材は、曲げ成形、プレス成形、溶接組み立てのいずれかの方法で構成される、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のフレーム。

## 【請求項 9】

前記角部補強部材には移動用回転体が設置される、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のフレーム。

10

## 【請求項 10】

片面全面または両面全面に金属板部材が配置される、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のフレーム。

## 【請求項 11】

複写機の底部に配置されるフレームである、請求項 1 ~ 10 に記載のフレーム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

20

本発明は、例えば複写機、印刷機、断裁機、製本機、工作機器、X線照射装置をはじめとする医療機器、写真現像機、テレビ、放送用機器、冷蔵庫、洗濯機、金属製家具、自動販売機、建設機器、エレベータ、車両など、電子部品が内蔵された筐体（以下、これらを総称して電子機器とよぶ）を支持するフレームに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、複写機等の電子機器は、例えば作像エンジン等の各種部品を筐体の内部に配置した構成であり、筐体の底部には、剛性を確保するためのフレームが取り付けられている。このフレームは、通常、キャスターなどの移動用回転体が装着されており、電子機器を床面上で移動しやすくなっている。

30

## 【0003】

また、上記フレームには相当の剛性が必要とされ、特に底部に配置されるフレームは、電子機器等の全体の荷重がかかるため、その剛性の向上が求められる。そこで、特許文献 1 には、角型中空材を溶接によって接合して基本骨格構造を構成し、該基本骨格構造を 2 枚以上の板材で溶接によって挟み込んだ、画像形成装置のフレームが提案されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 345856 号公報

## 【発明の概要】

40

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載のフレームにおいては、多数の角型中空材を組み合わせることによって構成される基本骨格構造や、該基本骨格構造に溶接によって接合する 2 枚の板材や、たわみ補強部材としての複数の補強用角型中空材等を用いているため、各部材同士の接合や溶接が多く、重量が大きくなってしまいう問題点があった。さらに、構成部材が多いために、接合工程が煩雑化してしまう懸念があった。

## 【0006】

そこで、上記問題点に鑑み、本発明の目的は、溶接等の接合工程等の製作工程が簡略化されると共に、十分な剛性が得られ、軽量化された、電子機器を保持するためのフレーム

50

を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、電子機器を保持するフレームであって、連続的または断続的なループ形状であり、管の長手方向に直交する方向において閉鎖断面を有する中空の金属からなる内側部材と、前記内側部材の曲線部分を覆う位置に固着され、当該曲線部分の上面及び下面のいずれか一方又は双方に設けられる鋼板と前記鋼板に垂直に設けられる側板によって構成される複数の金属製の角部補強部材とを備え、前記角部補強部材は前記内側部材の四隅に設けられる、フレームが提供される。

10

【0008】

前記内側部材は、例えば略楕円形状である。なお、略楕円形状とは、完全な楕円でなくともよく、直線部分と曲線部分との組み合わせ、多角形等、四角形状のフレームの内側に配置可能なループ形状であればよい。

【0009】

前記内側部材は、略U字型形状の2つの金属管の端部同士が固着されることにより構成される。この場合、前記2つの金属管の端部同士は、一方の金属管の端部を他方の金属管の端部に挿入することによって固着されていても良い。また、前記2つの金属管は、それぞれ一体成形されていても良い。この場合、前記一体成形は、例えばハイドロフォームによって行われる。また、前記内側部材の断面形状は、例えば扁平形状である。

20

【0010】

前記角部補強部材は、曲げ成形、プレス成形、溶接組み立てのいずれかの方法で構成される。また、前記角部補強部材には移動用回転体が設置される。

【0011】

本発明のフレームには、片面全面または両面全面に金属板部材が配置されていてもよい。

【0012】

なお、本発明のフレームは、例えば複写機の底部に配置されるフレームである。

【発明の効果】

30

【0013】

本発明によれば、接合工程等の製作工程が簡略化されると共に、十分な剛性が得られ、軽量化された、電子機器を保持するためのフレームが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】フレーム1が製造される過程の説明図である。

【図2】角部補強部材30の斜視図である。

【図3】図1(d)のX-X断面図である。

【図4】捻れ剛性についての説明図である。

【図5】金属管10の勘合による接合の様子を示す説明図である。

40

【図6】(a) 対向する2枚の鋼板41を側板42によって連結させた形状をもつ角部補強部材30の斜視図である。(b) 対向する2枚の鋼板41を側板42によって連結させた形状をもつ角部補強部材30を用いたフレーム1の概略図である。(c) 角部補強部材30に移動用回転体50を取り付けた場合の説明図である。

【図7】内側部材20として扁平形状の鋼管を用いた場合の断面図である。

【図8】内側部材20の一部が曲がっている構成をとる場合の概略図である。

【図9】内側部材20の形状は一部20'が広幅化されたループ形状をとる場合の説明図である。

【図10】内側部材20が断続的なループ形状をとる場合の説明図である。

【図11】挿入部材61を設けた場合の内側部材20の説明図である。

50

【図 1 2】凹部 6 2 を設けた場合の内側部材 2 0 の説明図である。

【図 1 3】従来のフレームを示す説明図である。

【図 1 4】本発明にかかる補強フレームの説明図である。

【図 1 5】撓みの測定方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0016】

図 1 は本実施の形態にかかるフレーム 1 が製造される過程の説明図である。以下、図 1 を参照してフレーム 1 の製造過程を説明する。図 1 ( a ) に示されるように、略 U 字型形状に成形された、閉断面を有する金属管である略 U 字型形状の金属管 1 0 が二本用意される。そして、図 1 ( b ) に示すように、金属管 1 0 の端部 1 1 同士を突き合わせて、これら二本の金属管 1 0 は溶接によって接合される。なお、略 U 字型形状の金属管 1 0 は、中空の鋼管を例えばハイドロフォームによって一体成形することにより製造される。

【0017】

こうして、二本の略 U 字型形状の金属管 1 0 の端部 1 1 同士を接合することにより、図 1 ( b ) に示されるような、略楕円形状をしたループ形状の内側部材 2 0 が形成される。そして、図 1 ( c ) に示すように、内側部材 2 0 の四隅に構成される曲線部 2 1 の外側に、4 つの角部補強部材 3 0 を用意する。そして、曲線部 2 1 の外面と各角部補強部材 3 0 を溶接によって接合させ、内側部材 2 0 と角部補強部材 3 0 を一体化させる。

【0018】

このようにして、図 1 ( d ) に示すように、略楕円形状をしたループ形状の内側部材 2 0 の四隅 ( 曲線部 2 1 ) の外側に、角部補強部材 3 0 が設置されたフレーム 1 が得られる。かかるフレーム 1 にあっては、内側部材 2 0 の外側 ( 曲線部 2 1 ) に角部補強部材 3 0 が一体化して取り付けられたことにより、平面視で四角形状をなす強固なフレーム 1 が構成されることとなる、

【0019】

図 2 は、角部補強部材 3 0 の斜視図である。角部補強部材 3 0 は略正形状の鋼板の任意の角部を一箇所切り取って短辺部 3 1 を形成させた 1 枚の五角形状の鋼板 3 2 と、鋼板 3 2 の 2 本の長辺部 3 3 に、鋼板 3 2 に垂直に設置された 2 枚の側板 3 4 によって構成される。鋼板 3 2 の切り取り部 3 1 と対向する角部は直角部 3 5 であり、製造された四角形状をなすフレーム 1 において四隅を構成する。また、2 枚の側板 3 4 の端部同士は、直角部 3 5 において接合されている。なお、鋼板 3 2 と側板 3 4 の接合や、2 枚の側板 3 4 の端部同士の接合は、例えば溶接によって行われる。

【0020】

図 3 は、図 1 ( d ) の X - X 断面図である。図 3 に示すように、本実施の形態では、内側部材 2 0 は中空の円管 ( 金属管 1 0 ) であり、角部補強部材 3 0 と内側部材 2 0 の接合により、X - X 断面は閉鎖断面を含んだ断面となる。ここで、角部補強部材 3 0 と内側部材 2 0 の接合は、図 2 に示す鋼板 3 2 の下面と円管である内側部材 2 0 の上面を接合させ、さらに、側板 3 4 の内面と内側部材 2 0 の外面を接合させることによって行われる。なお、内側部材 2 0 の材質としては、J I S 規格 S T K M 1 1 ~ 1 3 等が例示され、角部補強部材 3 0 の材質としては J I S 規格 S P C 2 7 0 ~ 4 4 0 等が例示される。

【0021】

ここで、図 4 を参照して本実施の形態にかかるフレーム 1 の捻れ剛性について説明する。捻れ剛性 ( 捻れに対する剛性 ) とは、図 4 に示すように、フレーム 1 の一辺 1 a を固定した状態において、一辺 1 a と対向する辺 1 b に回転モーメント ( 偶力 F ) を作用させた場合のフレーム 1 の剛性を示す。上述したように、図 1 ( d ) に示したフレーム 1 におい

10

20

30

40

50

て、内側部材 20 は閉鎖断面を有する金属管からなる。中空で閉鎖断面を有している金属管は、棒鋼等の鋼材と比較して、捻れに対する剛性が高い。さらに、図 3 に示すように角部補強部材 30 と内側部材 20 の接合部においては、接合部全体が閉鎖断面を含んだ断面となり、その捻れ剛性はさらに高まる。即ち、フレーム 1 全体としての捻れに対する剛性は、内側部材 20 があることによって高くなり、角部補強部材 30 と内側部材 20 の接合部では、フレーム 1 の角部における局所的な捻れ変形が拘束されるため、フレーム 1 の捻れに対する剛性はさらに高まる。

#### 【0022】

以上説明したように、本実施の形態にかかるフレーム 1 は、略楕円形状となる内側部材 20 の四隅に角部補強部材 30 を配置した構成である。内側部材 20 として閉鎖断面を有する金属管を用いたことや、その内側部材 20 をループ形状とし、内側部材 20 における 4 箇所の曲線部 21 を角部補強部材 30 と一体化させたことにより、フレーム 1 の捻れ剛性は極めて高いものとなる。また、ハイドロフォーム成形によって一体的に成形した内側部材 20 を用いることで、フレーム 1 の製作に用いる部材数が少なく抑えられ、その結果、接合工程等フレーム 1 の製作工程が簡略化される。さらには、中空である内側部材 20 を用いたことで軽量化が図られた電子機器保持用のフレーム 1 が得られることとなる。また、一般的には、電子機器を保持するフレームは方形であることが好ましいため、ループ形状の内側部材 20 において、四隅の曲線部 21 に略三角形の角部補強部材 30 を接合させることでフレーム 1 の全体としての形状を略方形とすることが可能となり、電子機器を保持するフレームとして最適化される。

#### 【0023】

以上、本発明の実施の形態の一例を説明したが、本発明は図示の形態に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

#### 【0024】

上記実施の形態において、各部材の接合については、溶接を用いて行うこととしたが、本発明はこれに限られるものではなく、ネジ・ボルト止め、リベット、接着および勘合等の接合方法を用いることとしてもよい。

#### 【0025】

また、例えば、図 1 に示した金属管 10 の端部 11 同士の接合は、はめ合わせによって行われることとしてもよい。図 5 には、金属管 10 のはめ合わせによる接合の様子を示す。図 5 に示すように、金属管 10 同士の接合は、一方の金属管 10 の端部 11' を他方の金属管 10 の端部 11' に挿入することで、2つの金属管同士を接合して内側部材 20 を構成することとしてもよい。かかる構成により、フレーム作製時の溶接工程を減少させ、より効率的にフレーム 1 が作製される。なお、一方の金属管 10 の端部 11' を他方の金属管 10 の端部 11' に挿入後、ネジ等を用いて固着することにより、接合がより確実となる。

#### 【0026】

また、上記実施の形態では、図 2 を参照して角部補強部材 30 の形状を説明したが、角部補強部材 30 の形状は図 2 に示したものに限られない。ここで、角部補強部材 30 の形状を、図 6 を参照して例示する。図 6 (a) に示す角部補強部材 30 は、対向する 2 枚の鋼板 41 を側板 42 によって連結させた形状をとっている。鋼板 41 の形状は略五角形であり、上記実施の形態と同様の形状でもよく、図 6 (a) に示すように正方形に凹部 43 を設けたような形状としてもよい。

#### 【0027】

図 6 (a) に示す角部補強部材 30 においては、鋼板 41 同士を連結させる側板 42 は内側部材 20 の高さとはほぼ同一の幅を有するものが好ましく、また、内側部材 20 の形状に応じて、側板 42 の長さを鋼板 41 の長辺の長さより短いものとし隙間部 44 を設け、図 6 (b) に示すように、その隙間部 44 を埋めるように内側部材 20 を角部補強部材 3

10

20

30

40

50

0に接合させ、内側部材20と角部補強部材30の接合・固着精度を上げることとしてもよい。このように、内側部材20と角部補強部材30の接合箇所を増やすことで、より接合が強固に行われ、フレーム1の剛性が高まることとなる。

【0028】

また、図6(c)に示すように、角部補強部材30に例えばキャスターである移動用回転体50を取り付ける構成としてもよい。この場合、図6(c)に示すように、角部補強部材30の下面には孔51がけられており、その孔51に移動用回転体50が取り付けられている。移動用回転体50の取り付けられたフレーム1を用いて電子機器を製作した場合に、電子機器の移動自在性が向上することとなる。

【0029】

また、上記実施の形態では内側部材20(金属管10)として円管を用いる場を図示し、説明したが、内側部材20(金属管10)として用いる部材は閉鎖断面を有するものであればよく、円管に限られるものではない。そこで、以下に図7を参照して内側部材20(金属管10)として用いられる部材の形状について説明する。

【0030】

図7(a)は、内側部材20(金属管10)として扁平形状の鋼管を用いた場合の断面図(例えば図1におけるX-X断面)である。なお、扁平形状の鋼管からなる内側部材20(金属管10)も、ハイドロフォームによって略U字型形状に一体成形することができる。

【0031】

図7(a)に示す内側部材20(金属管10)は、円管に比べて幅広であるため、図4を参照して上記説明した捻れに対する剛性がより高くなる。さらに、円管を用いた場合に比べてフレーム1全体の厚さが小さく、フレーム1によって電子機器を保持した際の電子機器の床板の厚さを小さくさせることが可能となる。

【0032】

また、角部補強部材30の形状が図6(a)に示す形状である場合には、図7(b)に示すように、内側部材20(金属管10)の端部22を角部補強部材30の内部に挿入し、さらに、角部補強部材30と内側部材20(金属管10)を、ネジ23を用いて接合しても良い。かかる構成によれば、内側部材20(金属管10)の端部22を角部補強部材30の内部に挿入することにより、両者をしっかりと接合させ、剛性がより高くなる。また、ネジ23で接合すれば接合が容易になり、分解も可能となる。

【0033】

一方、上記実施の形態において、内側部材20の形状は略楕円形状であるとし、その一例を図1に示した。ここで、本発明にかかるフレーム1の内側部材20はループ形状、略楕円形状であればよく、図1に示した形状には限定されない。そこで、以下に図面を参照して、内側部材20の形状が異なる場合について説明する。

【0034】

図8はループ形状である内側部材20の一部が曲がっている構成をとる場合の概略図である。ここで、図8に示すように、内側部材20の直線部のうち、一箇所が曲がっていることとしてもよいが、本発明はこれに限らず、他の箇所が曲がっていても良く、また、複数箇所が曲がっていることとしてもよい。

【0035】

また、本発明において、ループ形状の内側部材20の断面形状は、閉鎖断面であれば全ての部分で同じでなくてもよく、例えば、図9に示すように内側部材20の形状は一部20'が広幅化されたループ形状であってもよい。

【0036】

さらにまた、本発明においては、図10に示すように、内側部材20は断続的なループ形状をとることとしてもよい。なお、このとき、断続部60は、内側部材20と角部補強部材30とが接合された部分に設けられる必要がある。これは、断続部60が角部補強部材30と接合されていることにより互いの部材(内側部材20と角部補強部材30)同士

10

20

30

40

50

の間で、力が伝達され、剛性が保たれる必要があるためである。

【 0 0 3 7 】

また、図 1 1 に示すように、内側部材 2 0 の剛性を高めるため、内側部材 2 0 と異なる素材からなる挿入部材 6 1 を、内側部材 2 0 の対向する部分を連結するように設けることとしてもよい。なお、挿入部材 6 1 の素材としては、例えば、樹脂等が考えられるが、これに限定されず、フレーム 1 の剛性を良化させるものであればよい。

【 0 0 3 8 】

また、図 1 2 に示すように、角部補強部材 3 0 が設置される位置に対応する内側部材 2 0 の位置（図 1 2 中の凹部 6 2 ）の高さ（厚さ）を、角部補強部材 3 0 の板厚に相当する厚さだけ薄くすることで、内側部材 2 0 と角部補強部材 3 0 を接合した際に、フレーム 1 全体の表面を凹凸のない平らな状態とすることができ、電子機器を保持するのに適したフレーム 1 が得られることとなる。

【 0 0 3 9 】

さらに、上記実施の形態にかかるフレーム 1 において、外的な部材を付加することによって、更なる剛性の上昇を望むことも考えられる。例えば、フレーム 1 の上面および下面あるいはそのどちらか一方に金属板部材を、前面または一部に貼り付けることも可能である。その場合、フレーム 1 の重量は増えるものの、捻れに対する剛性のみならず、面内せん断剛性、面外曲げ剛性、面内曲げ剛性の上昇が期待できる。

【実施例】

【 0 0 4 0 】

本発明者らは、従来のフレームと、本発明にかかるフレームのそれぞれの重量および撓みをそれぞれ測定し、単位重量あたりの剛性の比較を行った。

【 0 0 4 1 】

従来のフレームとして、図 1 3 に示すように、フランジ付鋼板を 2 枚突き合わせて接合したものをを用いた。また、本発明にかかる補強フレームとしては、図 1 4 に上面図を示す、対向する 2 枚の鋼板を 2 枚の側板によって連結させた形状とした角部補強材を略楕円形状の内側部材の四隅曲線部に取り付けたものをを用いた。

【 0 0 4 2 】

撓みの測定方法としては図 1 5 に示すように、フレームの四隅のうち三箇所を固定し、残る一箇所に 5 0 0 N の荷重をかけ、荷重がかかった点の撓みを測定することとした。その測定結果を以下の表 1 に示す。

【表 1】

	従来のフレーム	補強フレーム
重量M(kg)	32.5	26.9
たわみ $\delta$ (mm)	1.11	0.89
単位重量あたりの剛性の比	1	1.5

【 0 0 4 3 】

表 1 に示した通り、本発明にかかる補強フレームと従来のフレームを比較すると、重量は補強フレームのほうが軽量であるにもかかわらず、撓みの大きさは大きく低減され、剛性が上がっていることが分かった。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 4 】

本発明は、例えば複写機、印刷機、断裁機、製本機、工作機器、X線照射装置をはじめとする医療機器、写真現像機、テレビ、放送用機器、冷蔵庫、洗濯機、金属製家具、自動販売機、建設機器、エレベータ、車両など、電子部品が内蔵された筐体を支持するフレームに適用できる。

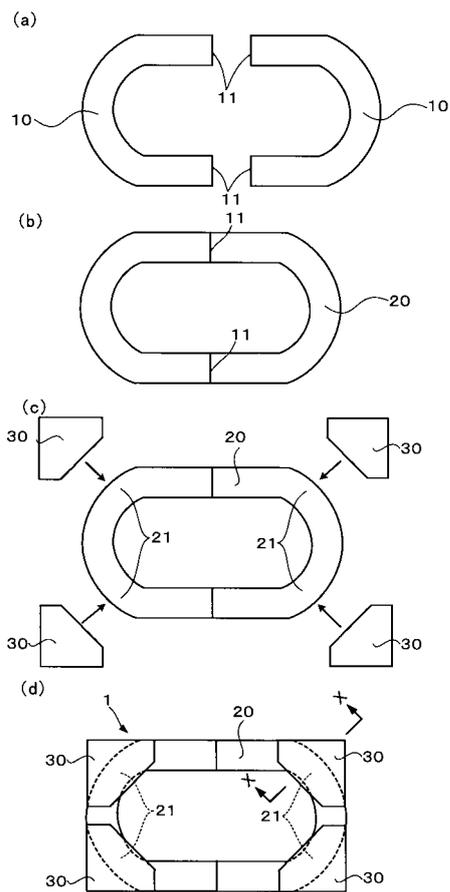
【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

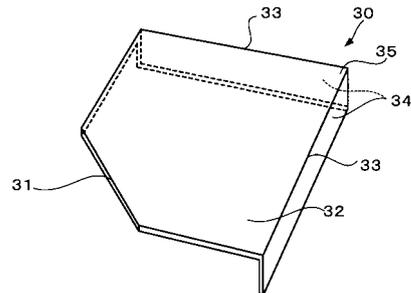
1 ... フレーム

- 1 0 ... 金属管
- 2 0 ... 内側部材
- 2 1 ... 曲線部
- 3 0 ... 角部補強部材
- 3 1 ... 切り取り部
- 3 2、4 1 ... 鋼板
- 3 4、4 2 ... 側板
- 3 5 ... 直角部
- 5 0 ... 移動用回転体
- 6 0 ... 断続部
- 6 1 ... 挿入部材

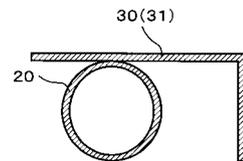
【図1】



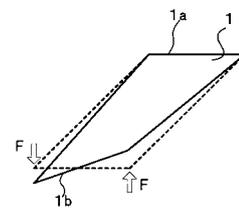
【図2】



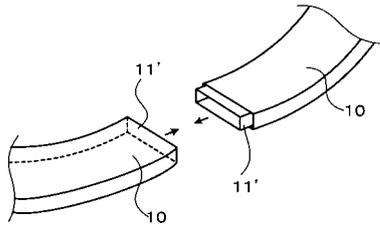
【図3】



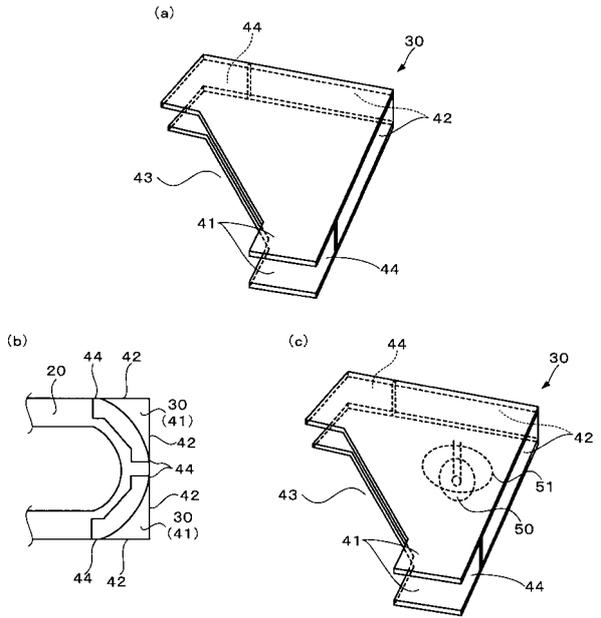
【図4】



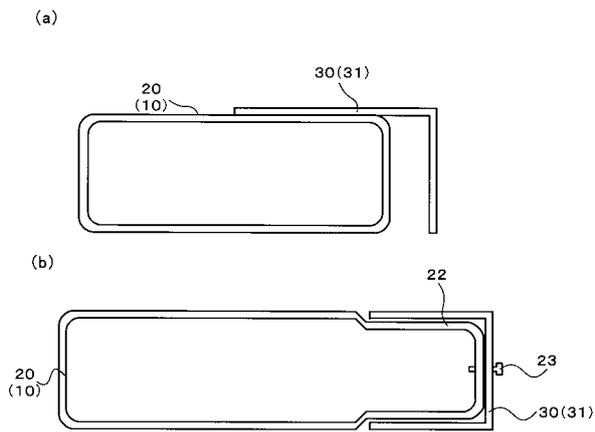
【 図 5 】



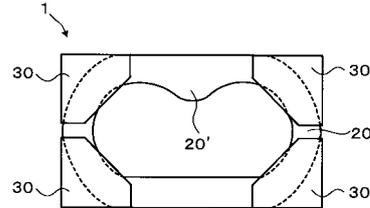
【 図 6 】



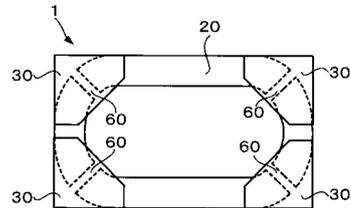
【 図 7 】



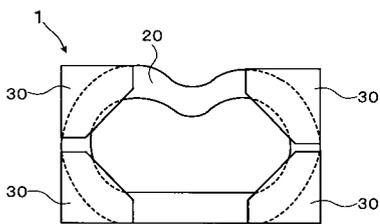
【 図 9 】



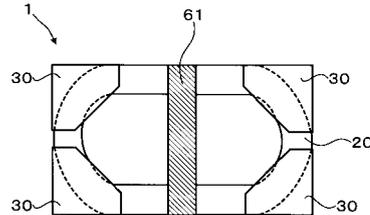
【 図 10 】



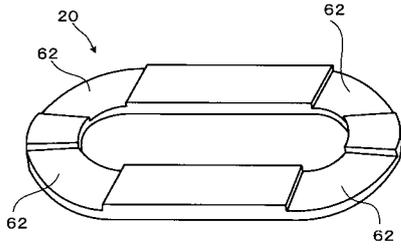
【 図 8 】



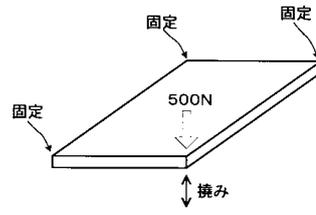
【 図 11 】



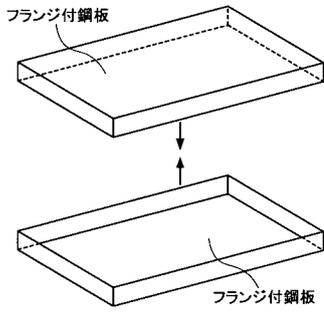
【図12】



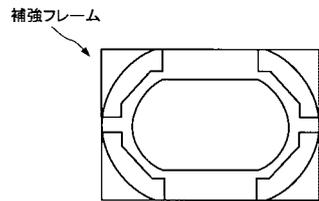
【図15】



【図13】



【図14】



## フロントページの続き

- (72)発明者 佐藤 浩一  
東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内
- (72)発明者 崎山 達也  
東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内
- (72)発明者 今井 健二  
東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内
- (72)発明者 吉岡 理  
東京都大田区中馬込1-3-6 株式会社リコー内
- (72)発明者 菅田 英明  
東京都大田区中馬込1-3-6 株式会社リコー内
- (72)発明者 竹原 賢一  
東京都大田区中馬込1-3-6 株式会社リコー内

審査官 中島 昭浩

- (56)参考文献 特開2010-080526(JP,A)  
特開2005-345856(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/18  
H05K 5/00 - 5/06