



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102341196 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201080010282. 3

(22) 申请日 2010. 03. 03

(30) 优先权数据

050144/2009 2009. 03. 04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 09. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/053935 2010. 03. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/101295 JA 2010. 09. 10

(73) 专利权人 新日铁住金株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 佐藤浩一 水村正昭 吉田亨

矶贝荣志

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐冰冰 黄剑锋

(51) Int. Cl.

B21D 5/01(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 4-210823 A, 1992. 07. 31,

JP 特开平 4-210823 A, 1992. 07. 31,

JP 特开平 8-197161 A, 1996. 08. 06,

CN 101166588 A, 2008. 04. 23,

JP 特开平 11-285750 A, 1999. 10. 19,

JP 特开 2004-174531 A, 2004. 06. 24,

CN 1810403 A, 2006. 08. 02,

CN 1898042 A, 2007. 01. 17,

JP 昭 63-5825 A, 1988. 01. 11,

审查员 杜正国

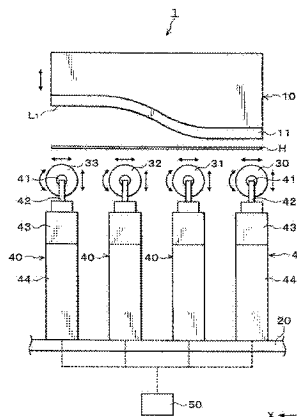
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

金属板的加工装置及加工方法

(57) 摘要

本发明的目的是提供一种在将高强度金属板成形加工为三维复杂的形状时、高效率且通用的成形加工技术。并且,本发明是将金属板成形的加工装置,其特征在于,具有:模具(10)(也称作冲头),具有与成形后的金属板的形状匹配的形状;多个辊(30~33),在与上述模具之间夹入金属板(H)而将该金属板成形;辊移动机构(40),使上述各辊在水平方向上独立地移动、并且在铅直方向上独立地升降;以及辊角度设定机构,改变辊向上述模具的推压角度。



1. 一种金属板的加工装置,是将金属板成形的加工装置,具有:  
模具,具有与截面帽形零件的成形后的金属板的形状匹配的面形状,该面形状具备具有棱线的突出部,该模具在俯视图中弯曲且其高度沿着长度方向变化;  
多个辊,在与上述模具之间夹入金属板而将该金属板成形;以及  
辊移动机构,使上述辊独立地在水平方向上移动、并且在铅直方向上独立地升降,能够使该辊独立地在三维上移动,  
在该金属板的加工装置中,  
上述辊具有:主体辊部;以及突出辊部,从上述主体辊部以同心状突出,直径比该主体辊部小,  
上述移动机构以上述辊的主体辊部配置在上述突出部的外侧、并且突出辊部配置成与上述突出部相对的方式沿着上述模具的棱线独立地移动。
2. 如权利要求1所述的金属板的加工装置,其特征在于,  
上述移动机构具有辊角度设定机构,该辊角度设定机构能够任意地设定将辊推压在上述模具上的角度。
3. 如权利要求1或2所述的金属板的加工装置,其特征在于,  
上述移动机构具备加工载荷检测装置。
4. 如权利要求1所述的金属板的加工装置,其特征在于,  
在上述主体辊部和上述突出辊部之间的角部的外周面上,遍及整面设有在侧视中向内侧以凸状弯曲的弯曲部,上述多个辊具有具备不同曲率半径的上述弯曲部的上述辊。
5. 如权利要求1或4所述的金属板的加工装置,其特征在于,  
上述多个辊具有具备不同直径的上述突出辊部的上述辊。
6. 如权利要求1所述的金属板的加工装置,其特征在于,  
上述模具的面形状是内侧比外侧突出的形状;上述突出辊部相对于上述主体辊部向内侧突出。
7. 如权利要求1所述的金属板的加工装置,其特征在于,  
上述模具的面形状是外侧比内侧突出的形状;上述突出辊部相对于上述主体辊部向外侧突出。
8. 一种金属板的加工方法,是使用模具及多个辊将金属板成形的加工方法,上述模具具有与截面帽形零件的成形后的金属板的形状匹配的面形状,该面形状具备具有棱线的突出部,该模具在俯视图中弯曲且其高度沿着长度方向变化,该金属板的加工方法的特征在于,  
上述辊具有:主体辊部;以及突出辊部,从上述主体辊部以同心状突出,直径比该主体辊部小,  
使上述各辊独立地在铅直方向上上升,一边在该辊与上述模具之间将金属板以规定的载荷夹入,一边使上述各辊以上述辊的主体辊部配置在上述突出部的外侧、并且突出辊部配置成与上述突出部相对的方式沿着上述模具的棱线在水平方向上独立地移动,使该辊独立地在三维上移动,从而将该金属板成形。
9. 如权利要求8所述的金属板的加工方法,其特征在于,  
上述辊还具有弯曲部,该弯曲部遍及整周设在上述主体辊部和上述突出辊部之间的角

部的外周面上,在侧视中向内侧以凸状弯曲;使用上述弯曲部的曲率半径不同的上述多个辊将金属板成形。

10.如权利要求8或9所述的金属板的加工方法,其特征在于,使用上述突出辊部的直径不同的上述多个辊将金属板成形。

11.如权利要求8或9所述的金属板的加工方法,其特征在于,成形后的金属板具有作用张力的放边部或作用压缩力的收边部的一方或两方。

12.如权利要求11所述的金属板的加工方法,其特征在于,在成形后的金属板上作用张力的放边部中,一对上述辊以上述放边部为中心向相互接近的方向移动,将该放边部成形。

13.如权利要求11所述的金属板的加工方法,其特征在于,在成形后的金属板上作用压缩力的收边部中,一对上述辊以上述收边部为中心向相互离开的方向移动,将该收边部成形。

14.如权利要求8或9所述的金属板的加工方法,其特征在于,上述金属板是抗拉强度780MPa以上的高强度钢板。

## 金属板的加工装置及加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及将金属板成形的加工装置及使用了该加工装置的加工方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,例如在汽车用零件、建材用零件、家具用零件等的领域中,为了在确保刚性的状态下实现轻量化而使用高强度的金属板。该金属板的成形以往通过例如压力成形或辊轧成形来进行,但因为伴随着金属板的强度的增加的成形性的下降,将该金属板成形为复杂的形状变得困难。

[0003] 例如在使用压力成形的情况下,有在成形后的金属板上作用张力的折边部上发生该折边部的裂纹、此外在金属板上作用压缩力的折边部上发生该折边部的折皱的情况。

[0004] 此外,在使用了辊轧成形的情况下,能够将金属板在长度方向上成形为单一的简单截面形状,但成形为在金属板的长度方向上截面变化那样的复杂的形状是困难的。

[0005] 另一方面,提出了将压力成形与辊轧成形组合而成形金属板的技术。例如在专利文献1中,是用来通过辊轧成形来成形花键等的外周面的齿轮形状部的压力加工装置,具有在外周面上安装作为加工对象的金属板的模具、与模具同心状配置的模环、和以放射状配置在模环的内周、一边夹在金属板与模环的内周面之间一边旋转的多个成形辊。并且,通过使模环相对于模具相对移动、并且使多个成形辊旋转,将金属板成形。

[0006] 在专利文献2中,公开了如下辊轧成形法:在对应于窗框状的长条物的弯曲形状进行成形加工的辊加工装置中,通过成形辊在匹配于长条物的形状的直式凸轮上移动,成形辊仿形于直式凸轮的形状而升降,将被加工物加工为在长度方向上弯曲的形状。

[0007] 在专利文献3中,公开了如下辊轧成形方法:在将以直角交叉的金属板彼此结合(卷边接合)时,在将结合部的金属板叠合并弯折(折边)时,通过将具有直角截面的成形辊贴在金属板的直角结合部分上,一边旋转一边加压,来成形结合部。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开平6-154925号公报

[0011] 专利文献2:日本特开昭64-31527号公报

[0012] 专利文献3:日本特开平8-197161号公报

### 发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 但是,在专利文献1所记载的技术中,虽然能够将金属板成形为齿轮形状(波形状),但其长度方向的截面是相同形状。即,不能将金属板成形为在长度方向上截面变化那样的复杂形状。此外,也不能成形为,使金属板的高度在长度方向上变化。因而,不能将金属板成形为在三维上复杂的形状。

[0015] 在专利文献2所记载的技术中,也虽然在被加工材料的长度方向的截面是相同形

状、而且进行加工以使其向相对于长度方向垂直的一个方向弯曲的情况下能够应用,但不能将金属板成形为在长度方向上截面变化那样的复杂形状。

[0016] 在专利文献3所记载的技术中,也仅能够加工被加工材料的肩部的一定形状,但不能将金属板成形为复杂的截面、或截面变化那样的复杂形状。

[0017] 此外,在这些现有技术中可以说共通的是现有的辊轧成形法的延伸,所以不适合以高强度钢为代表的具有高强度的金属板的加工。要求对于今后需求提高的高强度金属板的向任意形状的加工的、高效率且高通用性的加工技术。

[0018] 本发明是鉴于在以往的辊轧成形技术中存在加工的极限、不能进行形成复杂的截面或截面变化那样的复杂形状的成形加工的问题、以及高强度金属板的高效率的加工法的要求而做出的。即,本发明要解决的课题的目的是提供一种在将高强度金属板成形加工为在三维上复杂的形状时、高效率且通用的成形加工技术。这里,所谓复杂形状的成形加工,例如是在截面帽形零件中,包括帽部的宽度变化、折边部的宽度变化、放边部和收边部共存等那样的加工的成形加工。当然,还包括是3维复杂形状、通过单纯的压力成形混合存在压缩部、拉伸部、作为最终制品难以得到希望那样的形状的成形加工。

[0019] 用于解决课题的方案

[0020] 为了解决上述课题,本发明者们进行了锐意研究,结果发现,通过将高效率地加工高强度金属板的压力加工、与适合于复杂形状加工的辊轧成形法组合、将辊推抵在压力模具上、将金属板加工,即使是高强度金属板,也能够进行最适合的成形加工而加工成任意的形状,形成了本发明。

[0021] 即,本发明是将金属板成形的加工装置,其特征在于,具有:模具(也称作冲头),具有与成形后的金属板的形状匹配的面形状;多个辊,在与上述模具之间夹入金属板而将该金属板成形;辊移动机构,使上述各辊在水平方向上独立地移动、并且在铅直方向上独立地升降;辊角度设定机构,改变辊向上述模具的推压角度。

[0022] 根据本发明,由于各辊能够沿着模具的棱线在水平方向上独立地移动,所以即使在成形后的金属板的截面在长度方向上变化的情况下,也能够追随于该截面的变化而使各辊移动。此外,由于各辊能够在铅直方向上独立地升降,所以即使在成形后的金属板的高度变化的情况下,也能够追随于该高度的变化使各辊升降、在该辊与模具的对应的加工面之间将金属板以规定的载荷夹入。这样,能够使各辊独立地在三维上移动,所以能够将金属板成形为在三维上复杂的形状。

[0023] 此外,具有能够调节辊向模具推压的角度的辊角度设定机构,通过与三维移动机构的协作,不管对于如何复杂形状的成形加工都能够对应。

[0024] 进而,上述辊可以分别具有载荷检测装置。也可以通过该载荷检测装置控制成形加工时的加工载荷而进行成形加工。

[0025] 除此以外,模具也可以一边上下移动一边进行成形加工。

[0026] 另外,所谓三维的复杂形状,也包括宽度任意变化那样的零件形状。

[0027] 上述辊也可以具有主体辊部、和从上述主体辊部以同心状突出、具有比该主体辊部小的直径的突出辊部。

[0028] 也可以是,在上述主体辊部和上述突出辊部之间的角部的外周面上,遍及整面设有在侧视中向内侧以凸状弯曲的弯曲部,上述多个辊具有具备不同曲率半径的上述弯曲部

的上述辊。另外,所谓角部,是指由主体辊部的表面和突出辊部的外周面形成的转角部分。

[0029] 上述多个辊也可以具有具备不同直径的上述突出辊部的上述辊。

[0030] 也可以是,上述模具的下表面形状是内侧比外侧突出的形状,上述突出辊部相对于上述主体辊部向内侧突出。此外,也可以是,上述模具的下表面形状是外侧比内侧突出的形状,上述突出辊部相对于上述主体辊部向外侧突出。

[0031] 另一技术方案的本发明,是使用模具及多个辊将金属板成形的加工方法,其特征在于,上述各辊独立地在铅直方向上上升,一边在该辊与上述模具的下表面之间将金属板以规定的载荷夹入,一边将模具金属板成形。

[0032] 此外,上述各辊也可以沿着上述模具的棱线独立移动。

[0033] 进而,也可以是,上述各辊除了铅直方向的升降以外,还能够进行水平方向的移动,一边在任意的将金属板以规定的载荷夹入一边进行成形加工。

[0034] 此时,也可以是,上述各辊被辊角度设定机构任意地设定推压在模具上的角度而进行成形加工。

[0035] 上述多个辊也可以沿着上述模具的下表面的棱线在水平方向上多次往复移动而将金属板成形。

[0036] 也可以是,上述辊具有主体辊部;从上述主体辊部突出,具有比上述主体辊部小的直径的突出辊部;以及遍及整周设在上述主体辊部和上述突出辊部之间的角部的外周面上,在侧视中向内侧以凸状弯曲的弯曲部;使用上述弯曲部的曲率半径不同的上述多个辊将金属板成形。

[0037] 也可以使用上述突出辊部的直径不同的上述多个辊将金属板成形。

[0038] 成形后的金属板也可以具有放边部和收边部。

[0039] 此时,也可以是,在成形后的金属板上作用张力的放边部中,一对上述辊以上述放边部为中心向相互接近的方向移动,将该放边部成形。此外,也可以是,在成形后的金属板上作用压缩力的收边部中,一对上述辊以上述收边部为中心向相互离开的方向移动,将该收边部成形。

[0040] 当然,金属板也可以是具有780MPa以上的抗拉强度的高强度钢。还可以是抗拉强度980MPa以上的超高强度钢、或1470MPa以上的超超高强度钢。

[0041] 发明效果

[0042] 根据本发明,能够将高强度的金属板高效率地成形加工为三维的复杂形状。

#### 附图说明

[0043] 图1是表示有关本实施方式的加工装置的结构概况的侧视图。

[0044] 图2是表示有关本实施方式的加工装置的结构概况的侧视图。

[0045] 图3是表示有关本实施方式的加工装置的模具概况的俯视图。

[0046] 图4是表示有关本实施方式的加工装置的结构概况的俯视图。

[0047] 图5是表示成形后的金属板的俯视图。

[0048] 图6是表示成形后的金属板的侧视图。

[0049] 图7是表示成形后的金属板的侧视图。

[0050] 图8是辊的侧视图。

[0051] 图9是表示用加工装置将金属板成形的状况的说明图。

[0052] 图10是表示用加工装置将金属板成形的状况的说明图。

[0053] 图11是表示用加工装置将金属板成形的状况的说明图。

[0054] 图12是有关其他实施方式的辊的侧视图,(a)表示具有曲率半径为R1的弯曲部的辊,(b)表示具有曲率半径为R2的弯曲部的辊,(c)表示具有曲率半径为R3的弯曲部的辊,(d)表示不具有弯曲部的辊。

[0055] 图13是表示有关其他实施方式的加工装置的结构概况的侧视图。

[0056] 图14是成形为复杂形状后的金属板的图。(a)表示俯瞰图,(b)表示俯视图,(c)表示侧视图。

### 具体实施方式

[0057] 以下,对本发明的实施方式进行说明。图1及图2是表示有关本实施方式的、成形平板状的金属板H的加工装置1的结构概况的侧视图。此外,图3是表示加工装置1的结构概况的俯视图。

[0058] 在本实施方式中,使用加工装置1将金属板H如图5~图7所示那样成形,以使其内侧以凸状突出。金属板H如图5所示那样在俯视图中如蛇行延伸。此外,成形后的金属板H如图6所示那样,其高度沿着该金属板H的长度方向(图6的X方向)变化。成形后的金属板H的突出部H1如图7所示那样具有大致四角形状。该突出部H1沿着金属板H的长度方向连续形成,其大小变化。即,成为突出部H1的高度D(图7的Z方向)和宽度W(图7的Y方向)在金属板H的长度方向上变化的形状。

[0059] 加工装置1如图1所示那样具有模具10(也称作冲头)。模具10具有与成形后的钢板H的形状匹配的下表面形状。即、模具10如图3所示那样在俯视图中如蛇行延伸。此外,模具10的下表面如图1所示,其高度沿着该模具10的长度方向(图1的X方向)变化。进而,在模具10的下表面的内侧,沿着模具10的长度方向(图3的X方向)形成有如图2及图3所示那样比外侧突出的突出部11。

[0060] 在模具10的下方,如图4所示那样设有两条轨道20、21。轨道20、21沿着图3所示的模具10的突出部11的棱线L1、L2配设。

[0061] 在轨道20上,如图1及图4所示那样配置有多个、例如4种辊30~33。此外,在轨道21上也同样配置有辊30~33。即,在加工装置1中,设有共计8个辊30~33。在各辊30~33上,分别设有支撑该辊30~33、能够在轨道21、21上在水平方向上独立移动的辊移动机构40。辊移动机构40如后述那样能够使辊30~33在铅直方向上独立升降。

[0062] 辊30如图8所示,具有主体辊部30a、和从主体辊部30a以同心状突出、具有比该主体辊部30a小的直径的突出辊部30b。该辊30如图2所示那样配置在模具10的突出部11的棱线L1、L2的下方。此外,辊30将主体辊部30a配置在突出部11的外侧、将突出辊部30b配置在突出部11的下方,以使其与突出部11的形状匹配。即,辊30以使突出辊部30b向内侧突出的方式配置在轨道20、21上。另外,关于辊31~33,也具有同样的结构的主体辊部31a~33a和突出辊部31b~33b,同样配置在轨道20、21上。

[0063] 辊移动机构40如图1及图2所示,具有贯通辊30的中心而进行支撑的轴41。轴41经由支撑部件42支撑在气缸(シリンダ)43上。在气缸43中使用例如液压式的气缸,通过该气缸

43, 辊30能够在铅直方向上升降。并且, 通过辊30升降, 能够在该辊30与模具10的下表面之间夹入成形金属板H。在气缸43的下表面上, 设有内置有例如马达(未图示)等的驱动机构44。通过该驱动机构, 辊30能够在轨道20、21上沿水平方向移动。另外, 图2对辊30的辊移动机构40进行说明, 但其他辊31~33的辊移动机构40也具有相同的结构。

[0064] 辊移动机构40的气缸43及驱动机构44如图1及图4所示那样受控制部50控制。在控制部50中, 控制气缸43, 将用辊30~33和模具10夹入金属板H时的铅直载荷控制为规定的载荷。铅直载荷可以用向气缸43的输入(例如, 如果是液压气缸则为油量)换算来测量。此外, 例如也可以在气缸43与驱动机构44之间设置载荷测量装置(未图示), 通过它测量载荷。

[0065] 此外, 在控制部50中, 控制驱动机构44, 控制辊30~33的水平方向的移动、例如移动方向、移动速度、往复移动次数等。将这些金属板H夹入时的规定的载荷及辊30~33的水平方向的移动通过金属板H的材质、厚度、或成形后的形状设定。另外, 根据设定条件, 也可以不在辊30~33的水平方向上往复移动, 而通过1次的移动成形金属板H。

[0066] 以上, 说明了通过驱动机构在轨道20、21上移动, 各辊也分别独立地移动的形态。但是, 在该形态中, 仅能够在轨道配置范围中移动, 但并不需要局限于此, 可以考虑各种各样的形态。

[0067] 例如, 如果是能够向水平定板(未图示)上的任意的位置移动的驱动机构44, 则能够按照各辊独立地向任意的位置移动。而且各辊能够经由气缸43、支撑部件42铅直上下移动, 所以结果也能够三维空间的任意的位置上独立配置各辊。这样, 关于移动机构, 并不限定于本形态, 只要是能够将各辊配置到三维空间中的结构, 就进入到本发明的技术范围中。

[0068] 此外, 在上述形态中, 各辊30的相对于辊移动机构40的安装角度固定, 但例如在图2中, 支撑各辊30的轴41也可以具有以Z轴(根据情况也可以是Y轴)为中心旋转的机构(未图示), 还可以具有以X轴(纸面垂直方向)为中心旋转的机构(未图示)。通过这些旋转机构能够任意地设定将辊30推压在模具10上的角度。在本发明中将这些旋转机构总称作辊角度设定机构。

[0069] 不论是哪种形态, 加工载荷都作为反作用力而作用在轨道20、21或水平定板(未图示)等、驱动机构40的支撑部件上。由于支撑部件为简单形状, 所以能够容易地做成能承受其加工反作用力的刚性, 通过将整体的装置刚性根据作为被加工材料的金属材料设计, 能够容易地设计对于需要较大的加工载荷的高强度钢及超高强度钢、超超高强度钢也能够对应的装置。

[0070] 接着, 对使用如图1那样构成的加工装置1将金属板H加工的方法进行说明。

[0071] 首先, 如图9所示, 使模具10下降, 并使各辊30~33独立上升, 用模具10的下表面和辊30~33夹入金属板H。接着, 一边将金属板H夹入, 一边使各辊30~33独立地在轨道20、21上往复移动。此时, 通过控制部50控制气缸43, 以使作用在金属板H上的铅直载荷总为规定的载荷。此外, 通过控制部50控制驱动机构44, 以使辊30~33的移动方向、移动速度、往复次数等成为规定的值。这样, 将金属板H成形为规定的形状。

[0072] 根据以上的实施方式, 由于各辊30~33能够在驱动机构44作用下沿着模具10的下表面的棱线L1、L2在水平方向上独立移动, 所以即使成形后的金属板H的截面变化, 也能够追随于其截面的变化而使各辊30~33移动。此外, 由于各辊30~33能够在气缸43作用下在



铅直方向上独立升降,所以即使成形后的金属板H的高度变化,也能够追随于该高度的变化而使各辊30~33升降,在该辊与模具的下表面之间将金属板以规定的载荷夹入。这样,能够使各辊30~33独立地在三维上移动,所以能够将金属板H成形为在三维上复杂的规定形状。

[0073] 此外,由于气缸43和驱动机构44被控制部50控制,所以能够用模具10的下表面和辊30~33将金属板H总是以规定的载荷夹入。因此,能够将金属板H高精度地成形为规定的形状。

[0074] 可是,在如图5所示那样成形金属板H的情况下,例如有在对成形后的金属板H作用张力的部分A(以下称作“放边部(伸びフランジ部)A”)上发生金属板H的裂纹的情况。所以,在使用加工装置1将金属板H成形时,也可以如图10所示那样使一对相邻的辊30、31以放边部A为中心向相互接近的方向移动,成形该放边部A。在此情况下,由于通过辊30、31在放边部A上缓和张力,所以能够防止在成形后的放边部A上发生金属板H的裂纹。

[0075] 此外,在如图5所示那样成形金属板H的情况下,例如有在压缩力作用于成形后的金属板H上的部分B(以下称作“收边部(縮みフランジ部)B”)上发生金属板H的折皱的情况。所以,在使用加工装置1将金属板H成形时,也可以如图11所示那样使一对相邻的辊30、31以收边部B为中心向相互离开的方向移动,成形该收边部B。在此情况下,由于通过辊30、31在收边部B上缓和压缩力,所以能够防止在成形后的收边部B上发生金属板H的折皱。

[0076] 在以上的实施方式中,辊30~33具有相同的形状,但也可以如图12(a)~(d)所示那样使这些辊30~33为不同的形状。在此情况下,如图12(a)所示,在辊30上,在主体辊部30a和突出辊部30b之间的角部、即由主体辊部30a的表面和突出辊部30b的外周面形成的转角部的外周面上,遍及整周设有在侧视中向内侧以凸状弯曲的弯曲部30c。弯曲部30c具有曲率半径 $R_1$ 。在图12(b)及(c)的辊31、32中,也同样分别形成有弯曲部31c、32c。各弯曲部31c、32c分别具有曲率半径 $R_2$ 、 $R_3$ 。弯曲部30c~32c的曲率半径 $R_1$ ~ $R_3$ 是不同的曲率半径,为 $R_1 > R_2 > R_3$ 。另一方面,如图12(d)所示,在辊33上没有形成上述弯曲部。

[0077] 并且,在使用以上的辊30~33成形金属板H时,首先,使用具有曲率半径较大的弯曲部30c的辊30成形金属板H。接着,依次使用辊31、32成形金属板H。最后,使用不具有弯曲部的辊33,将金属板H成形为规定的形状。通过这样将金属板H分阶段地成形,能够高效率地将金属板H成形为规定的形状。

[0078] 另外,为了如以上那样将金属板H分阶段地成形,也可以依次减小辊30~33的突出辊部30b~33b的直径。

[0079] 在以上的实施方式中,使用在下表面的内侧形成有突出部11的模具10,但也可以如图13所示那样使用下表面的外侧比内侧突出的模具60。

[0080] 模具60的突出部61形成在该模具60的下表面的两外侧。在此情况下,轨道20、21沿着突出部61的棱线L3、L4配设。此外,辊30将主体辊部30a配置在突出部61的内侧、将突出辊部30b配置在突出部61的下方,以使其与突出部61的形状匹配。即,辊30以使突出辊部30b向外侧突出的方式配置在轨道20、21上。另外,关于辊31~33也同样配置在轨道20、21上。

[0081] 在以上的实施方式中,对气缸43使用液压式的气缸,但只要能够控制辊30~33的铅直方向的升降,并不限于此。例如,对气缸43可以使用电动式的气缸或气压式的气缸等。此外,例如在各辊30~33的铅直载荷为一定的情况下,也可以对气缸43使用弹簧。

[0082] 此外,在以上的实施方式中,在驱动机构44中内置有马达(未图示)等,但也可以将

该马达设在驱动机构44的外部,使辊30~33在水平方向上移动。进而,也可以将辊30~33的各驱动机构44用例如电线连结,通过该驱动机构44使辊30~33在水平方向上移动。

[0083] 实施例

[0084] 以下,对于使用了本发明的加工装置的情况下的金属板的成形性,与使用了现有的加工装置的情况比较而进行说明。在本实施例中,作为金属板的加工装置,使用前面用图1~图4表示的加工装置1。此外,作为现有的加工装置而使用2000kN的压力机。

[0085] 接着,使用这些加工装置将具有表1所示的机械特性的3种钢板、软钢板(试验材料No.1)、780MPaHSS钢板(试验材料No.2)、980MPaHSS钢板(试验材料No.3)、1470MPa钢板(试验材料No.4)分别成形为图5所示的形状。另外,成形钢板时的压坯料环载荷是400kN,背压载荷是170kN。此外,作为将钢板成形时的润滑条件而使用防锈油。

[0086] 在以上的条件下进行实验的结果是,在使用了现有的加工装置的情况下试验材料No.1的钢板的成形性良好,但在试验材料No.2的钢板中,在收边部(图5中的收边部B)中发生折皱。此外,在试验材料No.3、4的钢板中,在收边部(图5中的收边部B)中发生折皱,并且在放边部(图5中的放边部A)中产生了裂纹。

[0087] 相对于此,在使用了本发明的加工装置的情况下,能够将试验材料No.1~No.4的所有的钢板良好地成形。因而,在使用了本发明的加工装置的情况下,可知能够将高强度的钢板高精度地成形为复杂的形状。

[0088] 表1

[0089]

试验材料 No.	钢板	板厚 (mm)	屈服应力 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	伸长 (%)	n 值
1	软钢	1.2	149	293	49	0.268
2	780MPa HSS	1.2	472	811	28	0.235
3	980MPa HSS	1.2	579	990	18	0.124
4	1470MPa HSS	1.2	1350	1495	8	0.08

[0090] 此外,将表1的试验材料No.3和4的钢板加工为图14所示那样的形状:截面形状与图7同样是大致矩形的槽型形状,与图5、图6同样相对于金属板长度方向向水平方向弯曲100mm及向垂直方向弯曲75mm的形状,进而相对于金属板长度方向,山高度(图7的D)从在一端为30mm到另一端为40mm那样变化的形状。在这样的复杂形状的加工中,也没有折皱及裂纹的发生。

[0091] 产业上的可利用性

[0092] 本发明在将金属板成形为三维上复杂的形状时是有用的。

[0093] 标记说明

---

[0094]	1	加工装置
[0095]	10	模具
[0096]	11	突出部
[0097]	20、21	轨道
[0098]	30~33	辊
[0099]	30a~33a	主体辊部
[0100]	30b~33b	突出辊部
[0101]	30c~33c	弯曲部
[0102]	40	辊移动机构
[0103]	41	轴
[0104]	42	支撑部件
[0105]	43	气缸
[0106]	44	驱动机构
[0107]	50	控制部
[0108]	60	模具
[0109]	61	突出部
[0110]	A	放边部
[0111]	B	收边部
[0112]	H	金属板
[0113]	H1	突出部
[0114]	L1~L4	棱线
[0115]	R1~R3	曲率半径

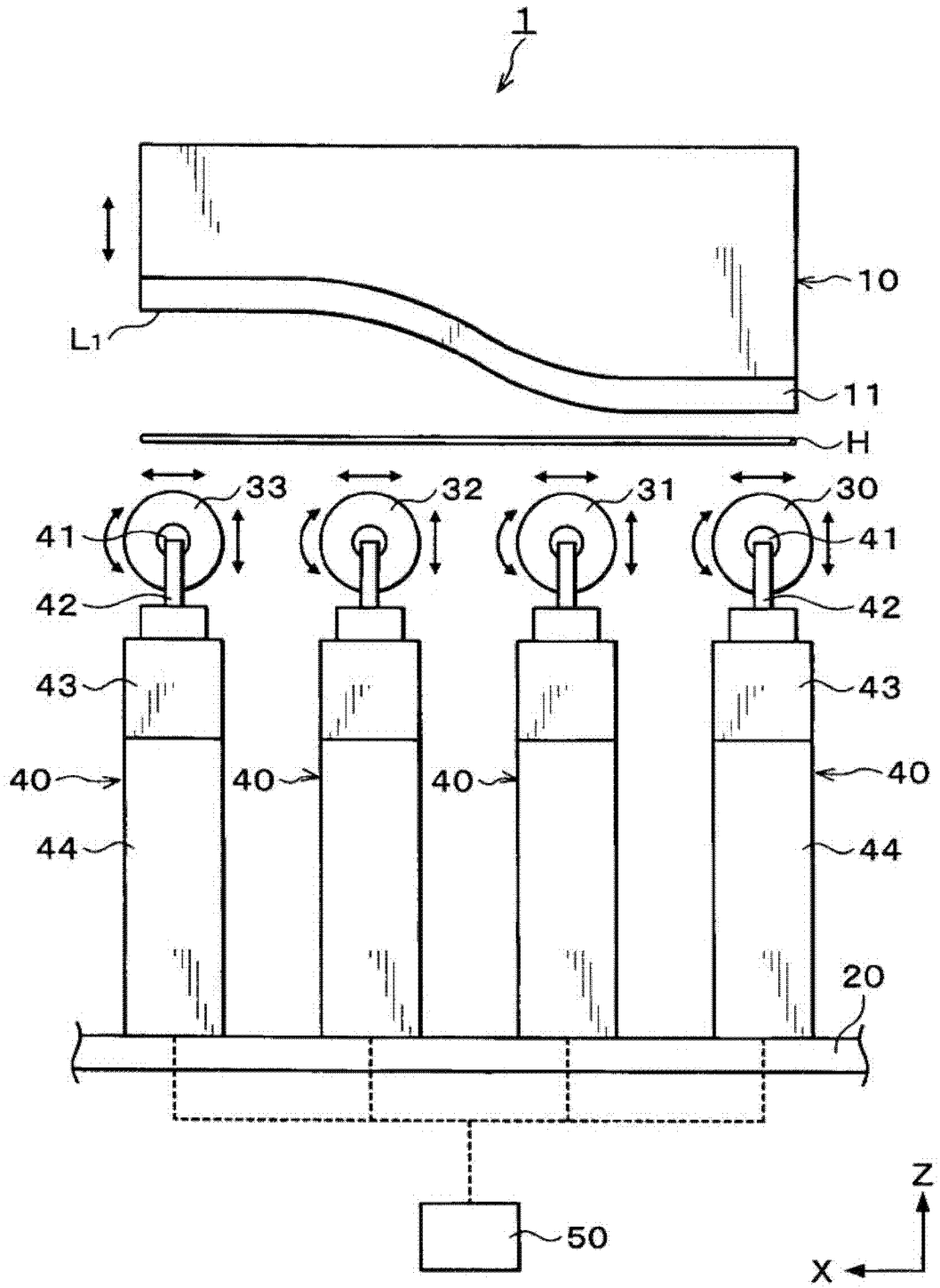


图1

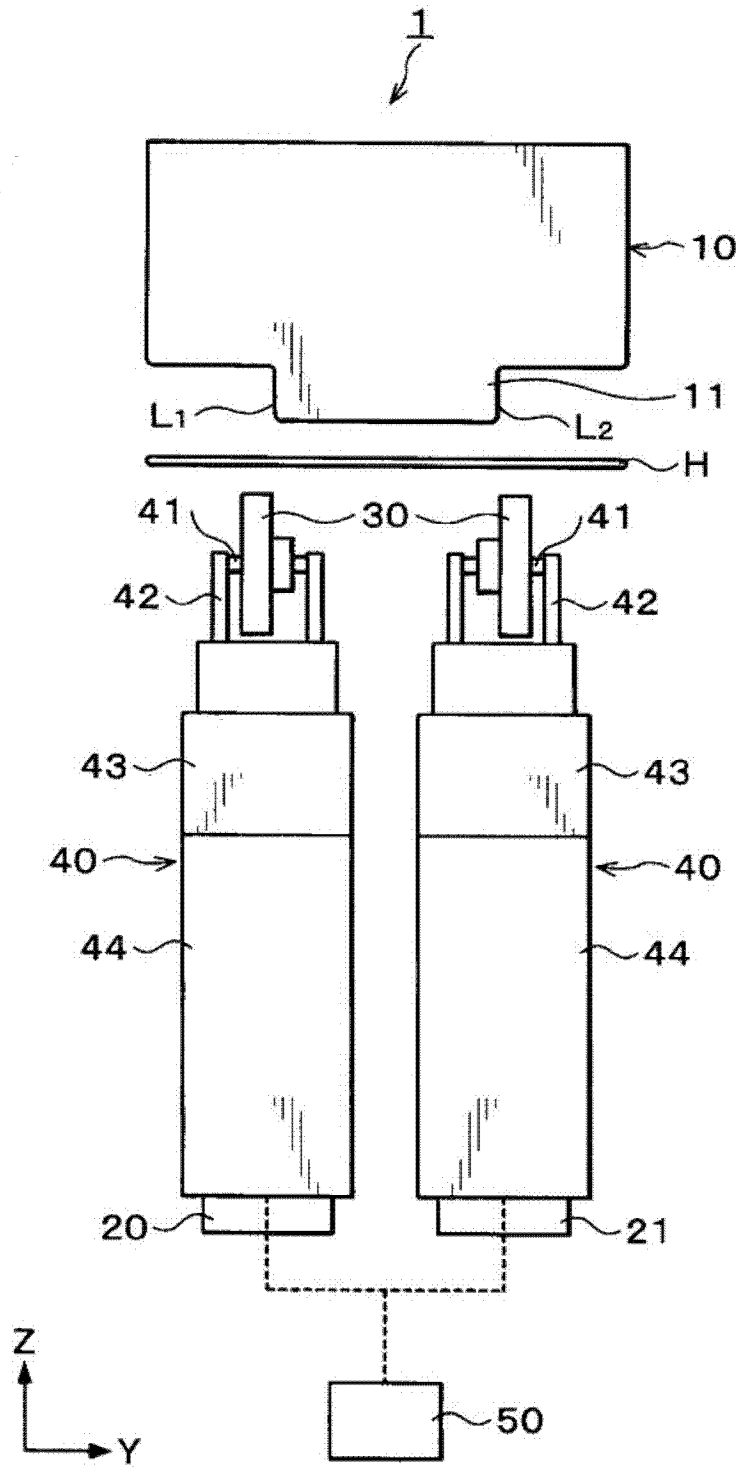


图2

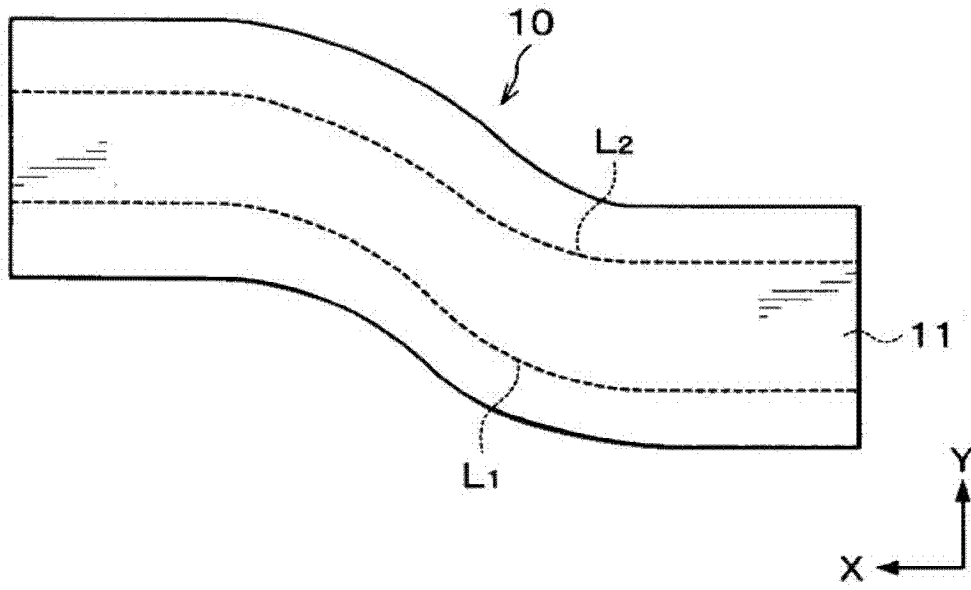


图3

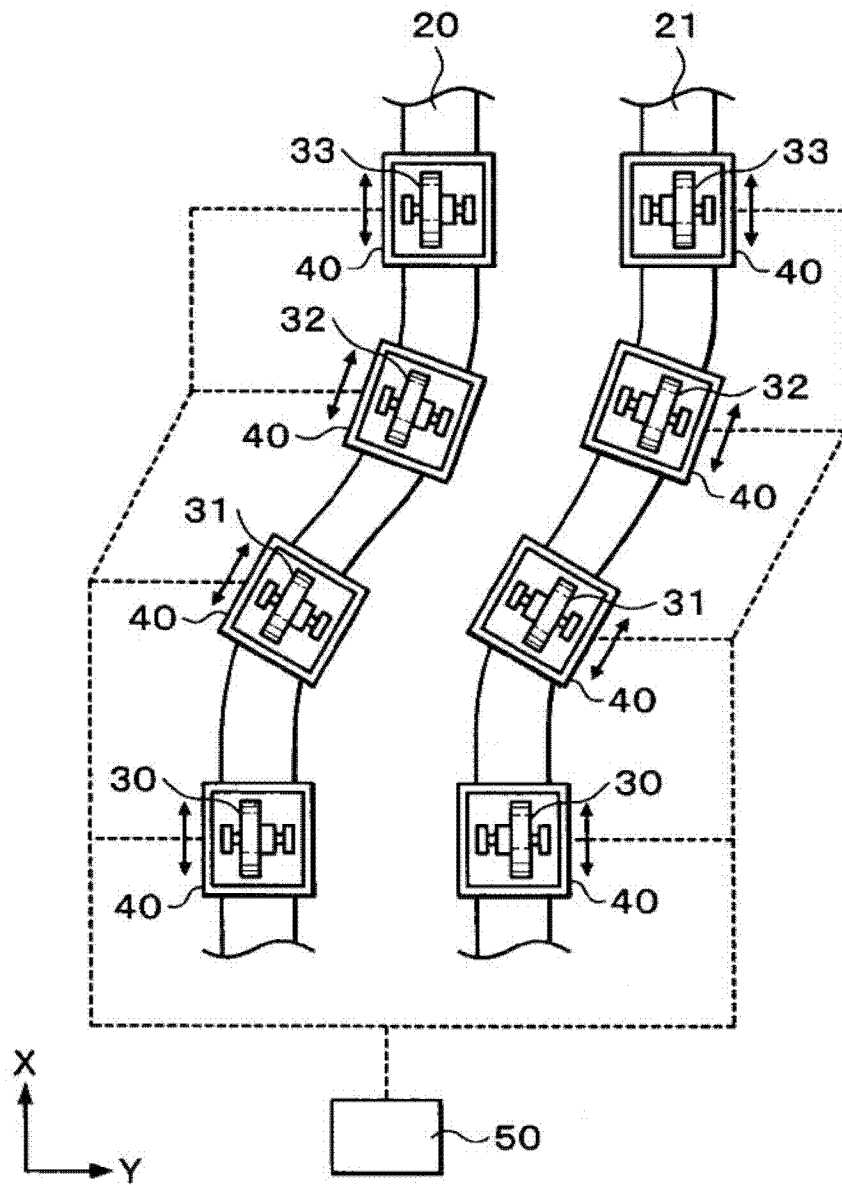


图4

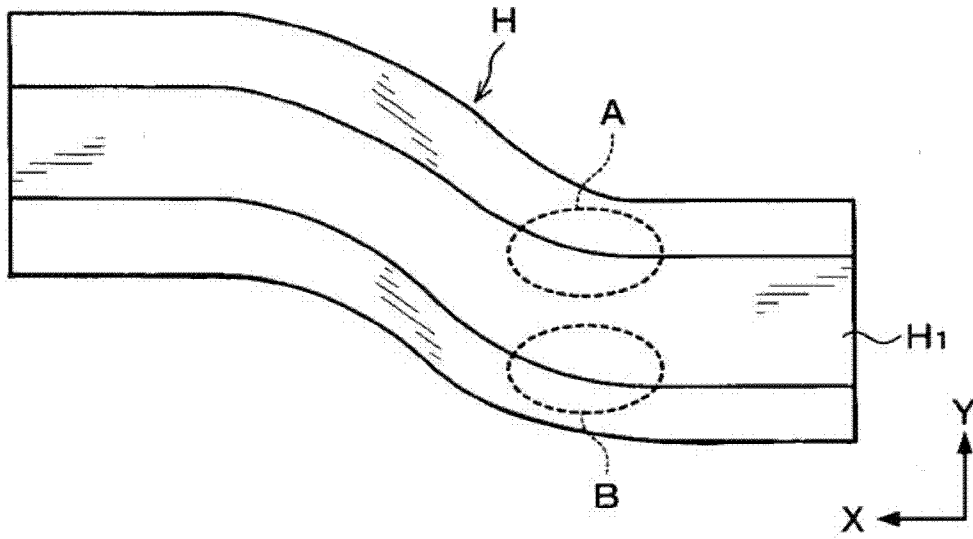


图5

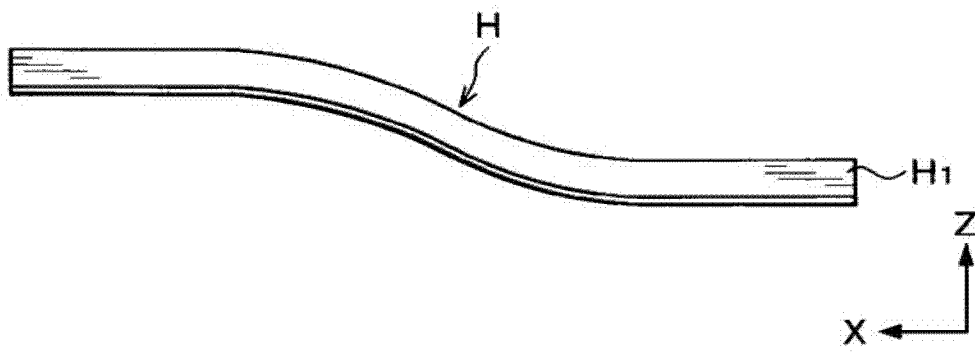


图6

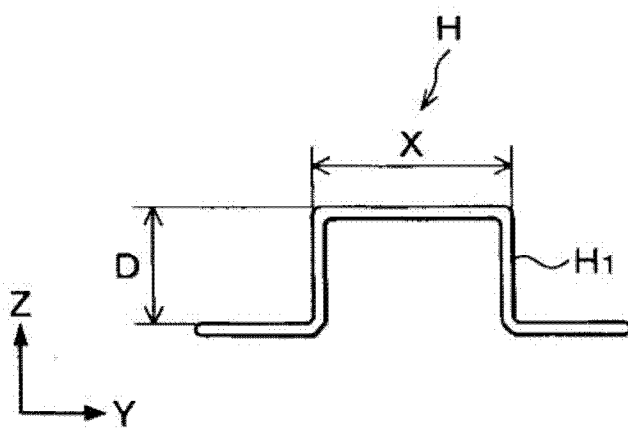


图7

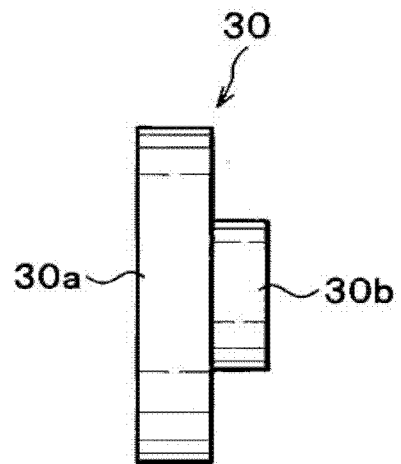


图8



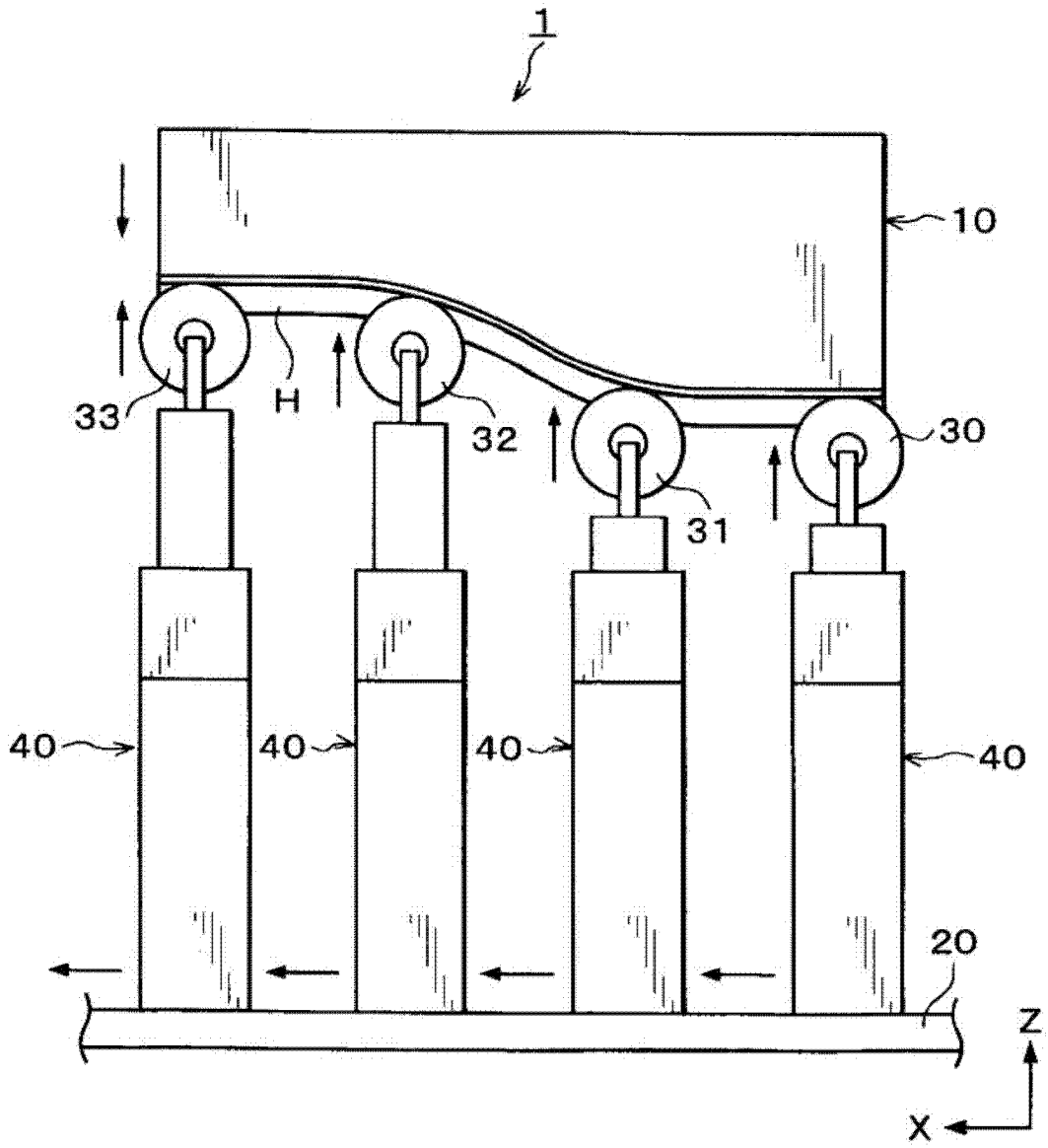


图9

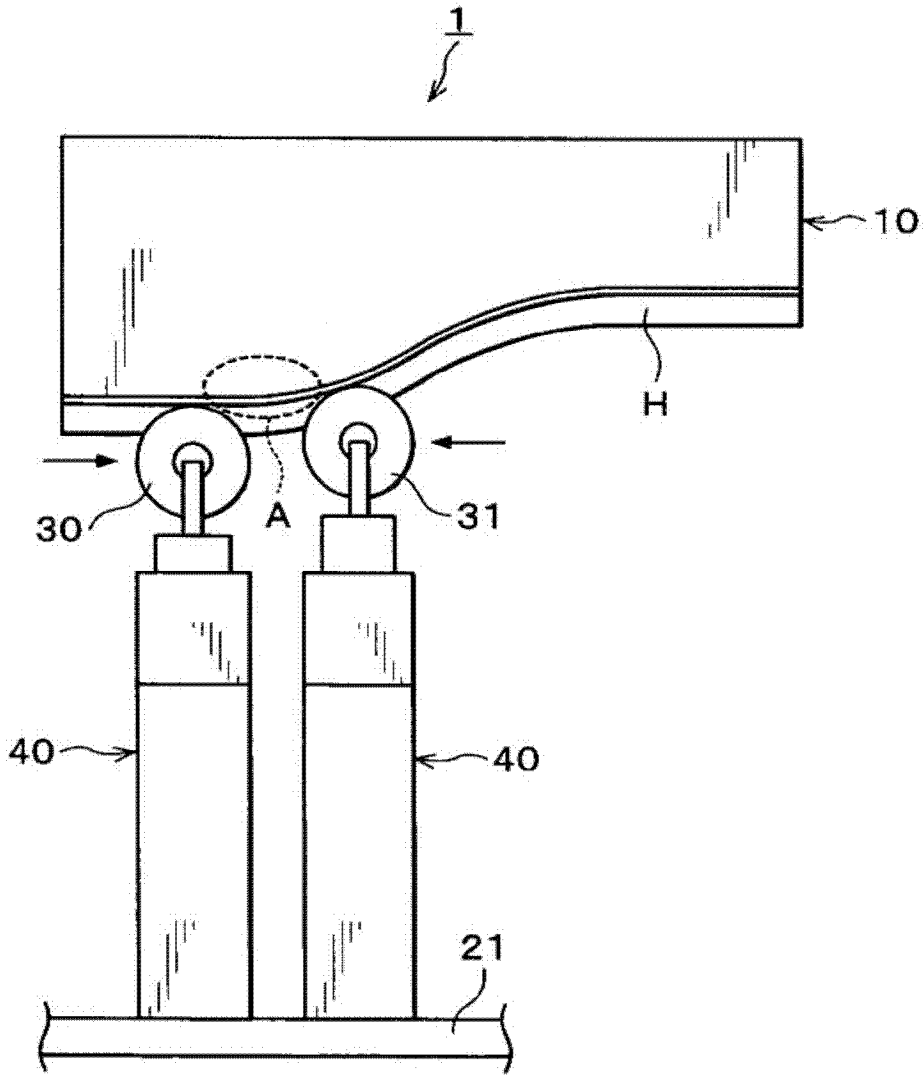


图10

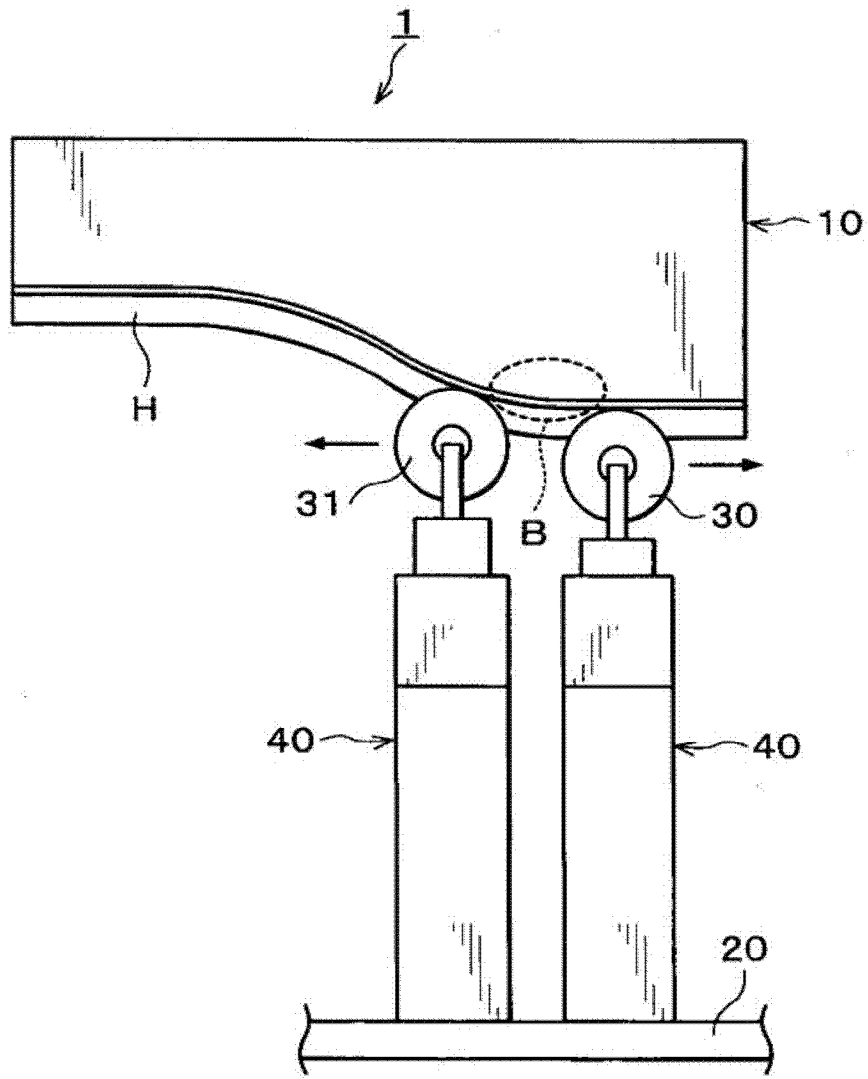


图11

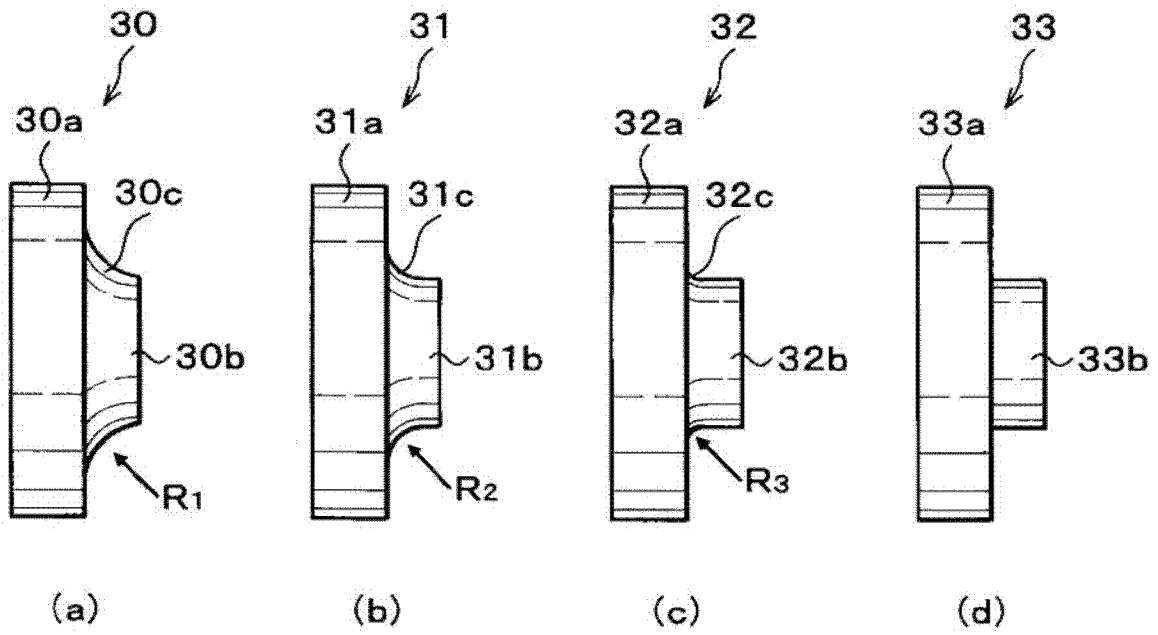


图12

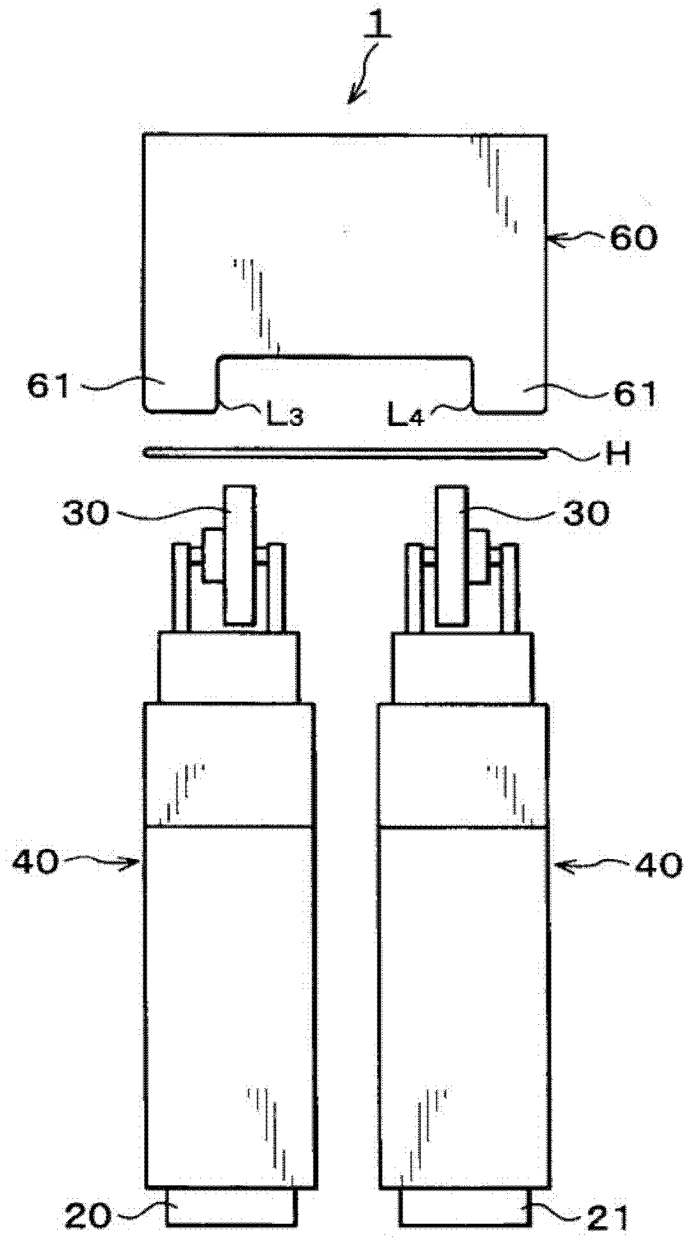


图13

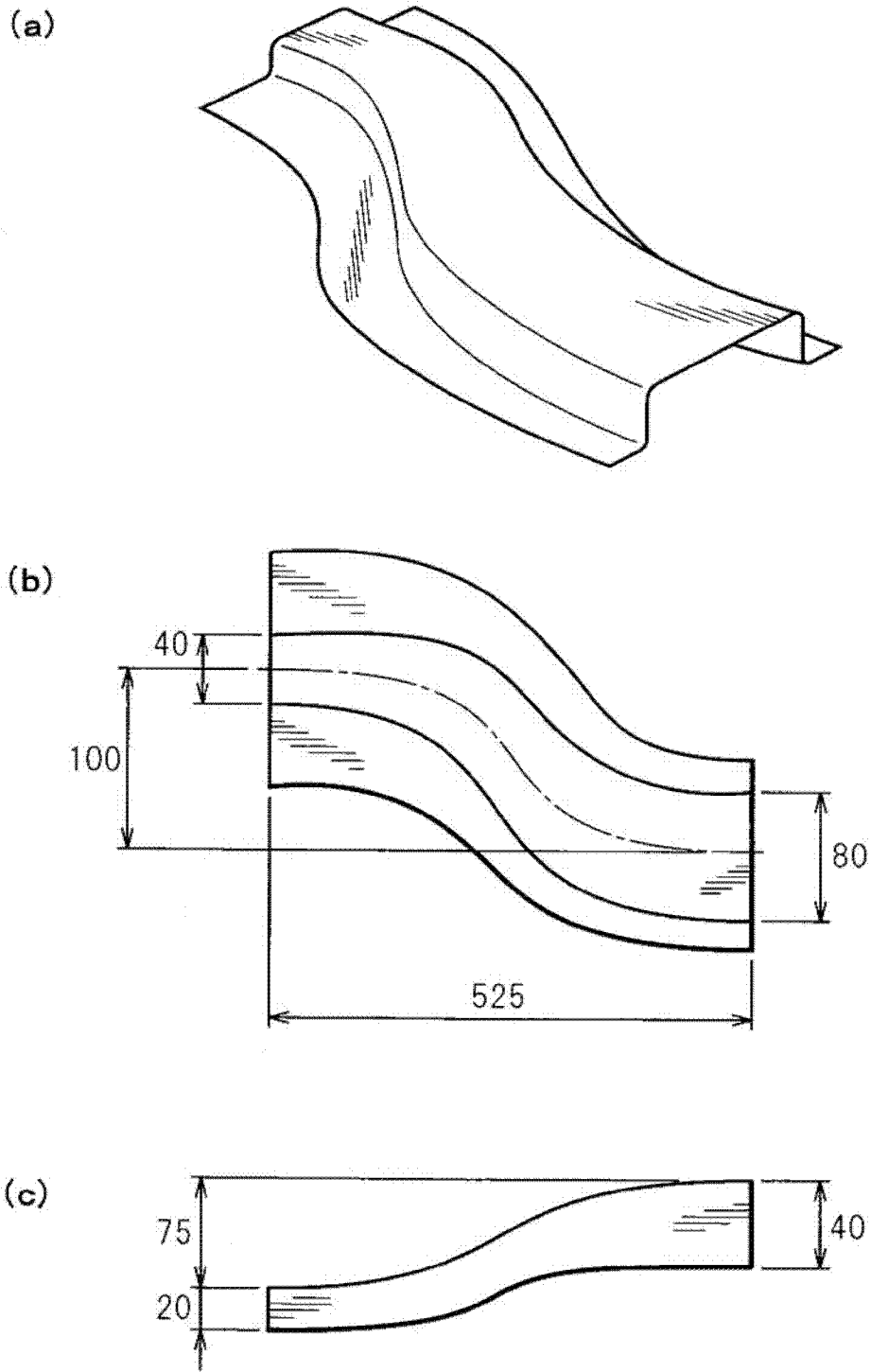


图14