[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B21B 38/06 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310120335.9

[45] 授权公告日 2007 年 2 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1298447C

[22] 申请日 2003.11.7
[21] 申请号 200310120335.9
[30] 优先权
[32] 2003. 4. 2 [33] JP [31] 98708/03
[73] 专利权人 石川岛播磨重工业株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 井出贤一
[56] 参考文献
DE19732862A 1999.2.11
CN1107229A 1995.8.23
US4680978A 1987.7.21
US6192765B 2001.2.27
审查员 袁雪莲

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张天安 杨松龄

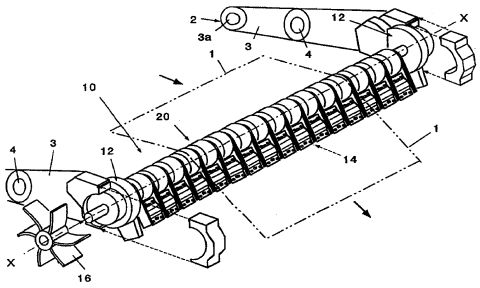
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称

形状检测装置

[57] 摘要

一种控制轧制材(1)的张力的形状检测装置(10)。具有固定在两端安装部上的一对固定构件(12)、两端支撑在固定构件上并沿宽度方向延伸的支撑架(14)、和在宽度方向上与支撑架邻接并可装卸地固定的多个形状检测单元(20)。形状检测单元(20)具有与轧制材接触的圆筒形分开轧辊(22)、固定在支撑架上的固定部(24)、一端部可旋转地支撑分开轧辊另一端固定在固定部上的杆构件(26)、和检测作用在杆构件上的旋转力矩的负荷检测器(28)。



1、一种形状检测装置，是控制轧制材的张力的形状检测装置，其特征是，

备有：在两端安装部上固定的一对固定构件；两端支撑在该固定构件上并沿宽度方向延伸的支撑架；在宽度方向上与该支撑架邻接并可装卸地固定的多个形状检测单元，

而且该形状检测单元具有：与轧制材接触的圆筒形分开轧辊；在支撑架上固定的固定部；一端可旋转地支撑分开轧辊、另一端固定在固定部上的杆构件；检测作用在该杆构件上的旋转力矩的负荷检测器，

上述各分开轧辊具有与邻接的分开轧辊可分离地接触、传递旋转力的旋转轴，该旋转轴与设置在上述固定构件上的轧辊驱动装置的驱动轴可分离地接触而被旋转驱动。

2、如权利要求 1 所述的形状检测装置，其特征是，上述一对固定构件可置换设置成活套挑装置的活套辊。

3、如权利要求 2 所述的形状检测装置，其特征是，上述活套挑装置具有将活套辊支撑在一端的一对活套挑撑杆、和在该活套挑撑杆的支撑支点和上述一端的一中间检测作用在活套辊上的力的测力传感器。

4、如权利要求 2 所述的形状检测装置，其特征是，上述支撑架设置在离开活套挑装置支撑支点的一侧，由此将形状检测单元全体设置在离开上述支撑支点的一侧。

5、如权利要求 1 所述的形状检测装置，其特征是，上述杆构件的另一端部可摆动地安装在固定部上，并备有调整该另一端部的摆动角度、进而调整分开轧辊高度的轧辊高度调整件。

6、如权利要求 1 所述的形状检测装置，其特征是，备有用内轮支撑上述分开轧辊的旋转轴的轴承，该轴承的外轮用上述杆构件的一端部支撑。

7、如权利要求 1 所述的形状检测装置，其特征是，上述杆构件由支撑分开轧辊两端的一对杆板构成，上述负荷检测器设置在上述分开轧辊的两端和/或上述杆板上。

8、如权利要求 1 所述的形状检测装置，其特征是，通过演算求得与轧制材的端面接触的分开轧辊，并用演算检测出从该分开轧辊上的端面位置作用在

该分开轧辊上的张力。

9、如权利要求 1 所述的形状检测装置，其特征是，上述形状检测单元的滑动部分备有防止从外部侵入水垢、液体等的密封构件。

形状检测装置

技术领域

本发明涉及在热轧生产线等处检测宽度方向张力分布用的形状检测装置。

背景技术

作为检测轧制生产线等的宽度方向张力分布的装置，已经公开在专利文献1～专利文献5等中。

「专利文献1」公开的「形状控制装置」如图1A和图1B所示，用销53将滚筒51可旋转地安装在扭力杆52的前端部，将设置于该扭力杆52底端部的销54固定在托架55上，而且在该固定部56处设置应变仪、例如应变片57以构成张力检测元件58。在图中，59是用于引出应变片57电信号（检测信号）的导线。

「专利文献2」公开的「形状检测装置」如图2所示，轧辊61每旋转1次，负荷检测器62的中心到达轧辊和金属板开始接触位置的附近时，从位置检测器67输出指令信号，给与第1、第2保持器65、66和延迟电路68，延迟电路68接收从位置检测器67来的指令信号，经过一定时间后再将该指令信号给与第1保持器65。

另外，在向第1保持器65给予从位置检测器67来的指令信号时，各负荷检测器将因金属板引起的负荷即将动作前的负荷信号给予负荷检测器62并使其复位，同时在给予从上述延迟电路68来的指令信号时，保留负荷检测器中心到达负荷正下点之前的各负荷信号，第2保持器保留负荷检测器的中心通过金属板引起的负荷正下点时的检测值峰值，演算器69根据用两保持器保留并给予的负荷信号求出金属板的张力。因此，能正确求出金属板的张力变化量。在该图中，63是放大器，64是滑环。

「专利文献3」公开的「形状测定滚筒」如图3所示，在备有水平支撑轴72、通过空气轴承能旋转浮动支撑在支撑轴上并相邻配置的转动转子74、以及检测转子内面的空气压用的压力检测器的形状测定滚筒中，还备有使支撑轴72沿轴方向移动的移动装置76和演算控制器78，该演算控制器78能算出轧制材

71 的两端部分别与转动转子接触的宽度 X 并控制移动装置，在接触宽度 X 小于与轧制材端部接触的转动转子的宽度 B 的 1/2 时，使支撑轴 72 沿轴方向移动规定距离。

「专利文献 4」公开的「平面度测定滚筒」如图 4A 和图 4B 所示，形成为在带钢方向可调节的活套挑（looper），该活套挑在带钢整个宽度上并列形成有多个测定区域，并且该测定区域是在由分别与可沿顺时针方向旋转的动力测定装置协同动作的、可旋转支承的测定滚筒 89 形成的平面度测定滚筒上，各个测定滚筒 89 支承在呈可旋转的壳体形式的杠杆框架 83 内。在该图中，82 是轴，85 是旋转轴线，86 是旋转值形成器，80 是导向板，84 是动力导入点，81 是动力测定装置。

「专利文献 5」公开的「轧制钢板的平面度检测装置」如图 5 所示，在生产钢板的轧制工序利用附加在活套挑装置 90 的分开轧辊 92 上的轧制钢板 S 的接触负荷、检测轧制钢板平面度的接触式平面度检测装置中，具有使分开轧辊 92 的表点上下旋转而实施调节的切线方向调节机构 94；用于防止附加在分开轧辊的冲击传递到负荷传感器上的负荷传感器冲击吸收机构 96；固定负荷传感器，收容固定在活套挑装置处的基底和传感器罩，并且使以固定轴为中心可旋转的支持台相互连接，以规定压力将上述支持台加压在基底上的预压附加机构 98。

「专利文献 1」日本特公平 05-86290 号公报

「专利文献 2」日本特公平 06-40038 号公报

「专利文献 3」日本特开平 10-137831 号公报

「专利文献 4」日本特开平 10-314821 号公报

「专利文献 5」日本特表 2003-504211 号公报

然而，上述现有的形状检测装置有以下问题。

（1）在热轧制生产线等中，为了控制张力通常设置有活套挑装置。上述现有的形状检测装置在已设的活套挑装置上附加形状检测功能时，需要对整个装置实施更换。

（2）由于在活套挑撑杆处配置有测力传感器，活套挑撑杆需要一定数量的分开轧辊，所以活套挑全体重量和 GD^2（转动惯量）变大，活套挑控制的响应性差。

（3）由于活套挑撑杆长度（杠杆框架长度）比较大，减小轧辊宽度时横方向无刚性（外倾距小），易受到轧制材横剪切力作用，引起寿命下降，产生破损。

（4）杠杆框架旋转支点和动力测定点（负荷测定点）露出在外面，所以在恶劣环境中会随时间变化，产生测定精度恶化。

（5）在轧制材宽度方向端部为轧辊宽度的一半以下时，力矩作用在形状测定轧辊上而使其倾斜，使检测精度降低。

（6）测定轧辊的内周和轴承直接接触，容易传导轧辊外周来的热量，因此会由于温度上升使轴承寿命下降，产生损伤。

（7）由于对于一个测定轧辊仅有 1 个测力传感器，若测力传感器发生故障则不能测定。

（8）测定轧辊和轧制材接触并由轧制材驱动。轧辊从停止状态急激加速时，会产生滑动，使轧制材出现有伤痕，轧辊产生不均匀摩损。若产生有不均匀摩损，会使不均匀摩损加速进展，使轧辊旋转不良。轧辊不旋转时因冷却水而会使轧辊产生温度差，使轧辊变形，产生上述同样问题。

（9）容易受到来自轧制材的温度影响，进而会由于温度变化而使测定结果产生误差。

发明内容

本发明是为解决上述问题而提出的。换句话说就是，本发明在于提供具有以下优点的形状检测装置，即，（1）能减小活套挑装置的整体重量和 GD^2 的增加量，维持比较高的活套挑控制的响应性，（2）横方向刚性高，从而使轧制材的横剪切力引起的寿命降低和破损少，（3）旋转支点和动力测定点（负荷测定点）不露出，所以可以减少在恶劣环境中测定精度随时间变化产生的恶化，（4）即使轧制材宽度方向端部是轧辊宽度的一半以下，仍能使作用在形状测定轧辊上的力矩比较小，从而可以抑制检测精度的下降，（5）从轧辊外周来的热量难以传导给轴承，因此轴承温度上升引起的寿命下降和损伤少，（6）对一个测定轧辊设置多个测力传感器，所以能确保测定的实施，（7）轧辊和轧制材的滑动少，能防止轧制材出现伤痕和轧辊的不均匀摩损，而且能抑制轧辊内温度差引起的变形，（8）难以受到轧制材的温度影响，因此由温度变化引起的测定误差小，（9）可在已设的活套挑装置上不实施装置整体置换地附加上形状检测功

能。

本发明提供的一种形状检测装置，能控制轧制材的张力，其特征是该装置具有在两端安装部处固定的一对固定构件、两端支撑在该固定构件上并沿宽度方向延伸的支撑架、在宽度方向上与该支撑架邻接并可装卸地固定的多个形状检测单元，

而且该形状检测单元具有与轧制材接触的圆筒形分开轧辊、在支撑架上固定的固定部、一端可旋转地支撑分开轧辊、另一端固定在固定部上的杆构件、以及检测作用在该杆构件上的旋转力矩用的负荷检测器，上述各分开轧辊具有可和相邻的分开轧辊分离地接触、传递旋转力的旋转轴，该旋转轴与设置在上述固定构件处的轧辊驱动装置的驱动轴可分离接触而被旋转驱动。

根据本发明的这种结构，由于多个形状检测单元在宽度方向与支撑架邻接并可装卸地固定，所以能按单元更换，维护容易。而且，可用轧辊驱动装置旋转驱动各分开轧辊并预先给予旋转，从而可使轧辊和轧制材的滑动减少，防止轧制材出现伤痕和轧辊的不均匀摩损，而且能抑制因轧辊内温度差引起的变形。

若根据本发明的优选实施例，上述一对固定构件还可置换设置成活套挑装置的活套辊。

使用这种结构，可在已设的活套挑装置不对装置整体实施更换地附加上形状检测功能。

上述活套挑装置还可以备有一端支撑活套辊的 1 对活套挑撑杆、和在该活套挑撑杆的支撑支点和上述一端的中间检测作用于活套辊上的力的测力传感器。

使用该结构，即使在已设活套挑装置检测作用在活套辊上的力的场合，也和不实施检测的活套挑装置的场合相同，可以不对装置整体实施更换地附加上形状检测功能。

若根据本发明的一种优选实施例，还可以将上述支撑架设置在活套挑装置的离开支撑支点的一侧，由此可以将形状检测单元全体设置在离开上述支撑支点的一侧。

使用该结构，在对已设的活套挑装置的活套辊实施置换设置的场合，可几乎没有突出于活套挑装置的支撑支点侧的部分，所以能将和已设设备间的干涉

抑制在最小限度。

上述杆构件的另一端部被可摆动地安装在固定部上，并且备有可调整该另一端部摆动角度、进而调整分开轧辊高度的轧辊高度调整件。

使用该结构，可利用轧辊高度调整件调整杆构件另一端部的摆动角度，从而可调整各分开轧辊的高度，使其成为一致。

本发明还可具备用内轮支撑上述分开轧辊旋转轴的轴承，该轴承的外轮由上述杆构件的一端部支撑。

使用该结构，轧辊外周传递来的热量难以传递到轴承上，因此能减少因轴承温度上升引起的寿命下降和损伤。并且，负荷检测器也难以受到从轧制材来的温度影响，能减少因温度变化引起的测定误差。

上述杆构件可由支撑分开轧辊两端的 1 对杆板构成，上述负荷检测器设置在上述分开轧辊的两端和/或上述杆板上。

使用该结构，能提高横方向刚性，减少因轧制材的横剪切引起的寿命下降和破损。并且，即使在轧制材的宽度方向端部是轧辊宽度的一半以下的场合，也能减小作用在形状测定轧辊上的力矩，抑制检测精度的下降。对于一个测定轧辊可设置多个测力传感器，从而可以确保测定的实施。也可与轧制材宽度配合而仅在必要范围配置测力传感器。

可以通过演算求出与轧制材端面接触的分开轧辊，并通过演算检测出从该分开轧辊上的端面位置作用于该分开轧辊上的张力。

使用该结构，也能正确检测出作用于与轧制材端面接触的分开轧辊上的张力。

上述形状检测单元的滑动部分还可以备有防止从外部侵入水垢、液体等的密封构件。

使用该结构，旋转支点和动力测定点（负荷测定点）不露出在外部，所以在恶劣环境中能减少随时间变化引起的测定精度恶化。

由于形状检测单元小型、轻量，所以能减少活套挑装置的整体重量和 GD^2 的增加量，能较高地维持活套挑装置的响应性。

本发明的其他目的和有利的特征，可从参照附图的以下说明了解。

附图说明

图 1A 和图 1B 是已有的形状检测装置的结构图。

图 2 是已有的其他形状检测装置的结构图。

图 3 是已有的其他形状检测装置的结构图。

图 4A 和图 4B 是已有的其他形状检测装置的结构图。

图 5 是已有其他的形状检测装置的结构图。

图 6 是本发明的形状检测装置的全体斜视图。

图 7 是图 6 的部分剖面图。

图 8 是形状检测单元的斜视图。

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的优选实施形式。在各图中，共同的部分使用相同符号表示。

图 6 是本发明的形状检测装置的全体斜视图。如该图所示，本发明的形状检测装置 10 的结构是可置换地设置在控制轧制材 1 的张力的活套挑装置 2 的活套辊（未图示）上。活套挑装置 2 在该例中具备一端支撑活套辊的左右一对活套撑杆 3、和在活套撑杆 3 的支撑支点 3a 和支撑活套辊一端的中间检测作用于活套辊上的力的测力传感器 4。因此，该活套挑装置 2 即使在将活套辊置换设置在本发明的形状检测装置 10 上的场合，也能用测力传感器 4 检测作用在整个形状检测装置 10 上的力，控制轧制材 1 的张力。

本发明也同样可设置在不具备测力传感器 4 的活套挑装置 2 上，并能照样有效利用活套挑装置 2 的张力控制功能。

在图 6，本发明的形状检测装置 10 具有一对固定构件 12、支撑架 14 和多个形状检测单元 20。

一对固定构件 12 固定在活套挑装置 2 的活套辊的两端安装部处，而且不绕其轴线 X-X 旋转。

支撑架 14 沿宽度方向延伸，将两端支撑在一对固定构件 12 上。

多个形状检测单元 20 沿宽度方向与支撑架 14 邻接，以可装卸方式实施固定。并且，该支撑架 14 具有沿宽度方向延伸并能密封的布线管道（未图示），通过该管道可在恶劣环境下保护信号线，防止信号随使用时间的变化和测定精度的恶化，并且将检测信号从各形状检测单元 20 取出到外部。

如图 6 所示，支撑架 14 设置在离开活套挑装置 2 的支撑支点 3a 的一侧，由此将形状检测单元 20 的全体设置在离开支撑支点 3a 的一侧，在置换设置在

已设的活套挑装置的活套辊上的场合，几乎没有突出于活套挑装置的支撑支点侧的部分，因此可以将与已设设备间的干涉抑制在最小限。

图7是图6的部分剖面图，图8是其形状检测单元的斜视图。

如图7、图8所示，形状检测单元20由圆筒形分开轧辊22、固定部24、杆构件26和负荷检测器28构成。

圆筒形分开轧辊22具有沿其轴线X-X分开活套辊的外形，位于活套挑的位置处与轧制材1接触。

固定部24与支撑架14邻接，并用紧固件24a（螺栓、螺母等）实施着固定。

杆构件26其一端部可旋转地支撑着分开轧辊22，另一端部固定在固定部24处。

负荷检测器28可以是例如应变仪，安装在杆构件上，从作用于其上的应变检测旋转力矩。

杆构件26的另一端部以与轴线X-X平行的轴线Y-Y为中心可摆动地安装在固定部24上。杆构件26的另一端部具有在固定部24处的、可以轴线Y-Y为中心摆动的突出部26a。该突出部26a通过拧合在固定部24的轧辊高度调整件27（例如螺栓），可以轴线Y-Y为中心调整其摆动角度。通过该结构，可用轧辊高度调整件27调整杆构件26的另一端部的摆动角度，从而调节各分开轧辊22的高度，使其一致。

如图7所示，各分开轧辊22在其旋转轴的端部22a具有与轴线X-X平行的面，并可与邻接的分开轧辊分离地接触，以传递旋转力。该旋转轴与设置在固定构件12处的轧辊驱动装置16（例如水轮机）的驱动轴可分离地接触，从而被旋转驱动。因此，可以预先使与分开轧辊22旋转，使轧辊与轧制材的滑动减少，防止轧制材出现伤痕和轧辊的不均匀摩损，而且可以抑制因轧辊内的温度差引起的变形。

如图7所示，分开轧辊22的旋转轴由两个轴承23进行两端支撑。该轴承23的结构是由其内轮支撑旋转轴，由杆构件26的一端部支撑其外轮，即使在轧制材是高温的热轧材的场合，从轧辊外周传来的热量也难以传给轴承23，从而可以减少因轴承23的温度上升引起的寿命下降和损伤。由于该结构，负荷检测器28也难以受到从轧制材传来的温度影响，从而可以使因温度变化引起

的测定误差减小。

如图7所示，杆构件26由支撑分开轧辊22两端的一对（两个）杆板构成。各杆板的另一端部分别具有在固定部 24 以轴线 Y-Y 为中心可摆动的突出部26a。该突出部26a通过上述轧辊高度调整件27（例如螺栓），可以轴线Y-Y为中心调整其摆动角度。负荷检测器 28 最好分别设置在 1 对杆板的双方上。根据需要，负荷检测器28也可以省略其中一个或两个处。

由于该结构，可以用一对（两个）杆板提高横方向刚性，使轧制材的横剪切引起的寿命下降和破损减少。即使在轧制材的宽度方向端部是轧辊宽度的一半以下时，也能使作用在形状测定轧辊上的力矩比较小，从而可以抑制检测精度的下降。进而，对于1个测定轧辊（分开轧辊22）还可设置多个（两个）测力传感器（负荷检测器28），以确保测定的实施。

在上述形状检测装置 10 中，是通过演算求出与轧制材端面接触的分开轧辊22，并且通过演算求出从该分开轧辊上的端面位置处作用在该分开轧辊上的张力，所以能正确检测作用在与轧制材的端面接触的分开轧辊上的作用力。

形状检测单元 20 所有的滑动部分具备防止从外部侵入水垢、流体等的密封构件 29，从外部的恶劣环境保护旋转支点和动力测定点（负荷测定点），使因时间变化引起的测定精度恶化减少。

根据上述本发明的结构，由于形状检测装置 10 的结构可以置换设置成活套挑装置2的活套辊，所以可不对已设的活套挑装置2实施装置整体置换，而附加有形状检测功能。因此，本发明可检测各轧辊宽度间隔部分的板张力，特别在防止幅宽薄板轧制时的断面收缩等方面具有效果。

由于多个形状检测单元20在宽度方向与支撑架14邻接并能装卸地固定、所以每个部件均可更换，维护容易。

而且，根据上述结构，由于能将形状检测单元20制成小型、轻量的单元，所以能使活套挑装置的整体重量和 GD^2 的增加比较小，并能较高维持活套挑控制的响应性。

如上述所示，本发明的形状检测装置具有以下特征。

（1） 对于已有活套挑的控制响应的影响小。

（2） 对于恶劣环境的影响小。

（3） 检测灵敏度好，不受温度影响。

（4） 改善轧辊轴承寿命。

（5） 提高维护性。

（6） 能防止轧辊不均匀摩损。

（7） 仅更换已设活套挑的轧辊，所以可容易安装。

即，本发明的形状检测装置具有以下的优良效果，（1）能使活套挑装置的整体重量和 GD^2 的增加比较小，并能较高维持活套挑控制的响应性，（2）横方向刚性比较高，轧制材横剪切引起寿命下降和破损比较少，（3）旋转支点和动力测定点（负荷测定点）不露出至外部，在恶劣环境中随时间变化的测定精度恶化比较少，（4）即使轧制材宽度方向端部是轧辊宽度的一半以下时，仍能使作用在形状测定轧辊上的力矩比较小，从而能抑制检测精度下降，（5）从轧辊外周来的热量难以传给轴承，所以由轴承温度上升引起的寿命下降和损伤比较少，（6）对于 1 个测定轧辊可设置多个测力传感器，所以可确保测定的实施，（7）轧辊和轧制材的滑动少，能防止轧制材出现伤痕和轧辊的不均匀磨损，而且可以抑制轧辊内的温度差引起的变形，（8）难以受到从轧制材来的温度影响，使温度变化引起的测定误差比较小，（9）能不对已设活套挑装置实施装置整体更换而附加上形状检测功能。

本发明不限定于上述实施例，当然在不脱离本发明的要点范围可进行各种变更。例如，也可以不安装在摆动杆而安装在固定架上使用。

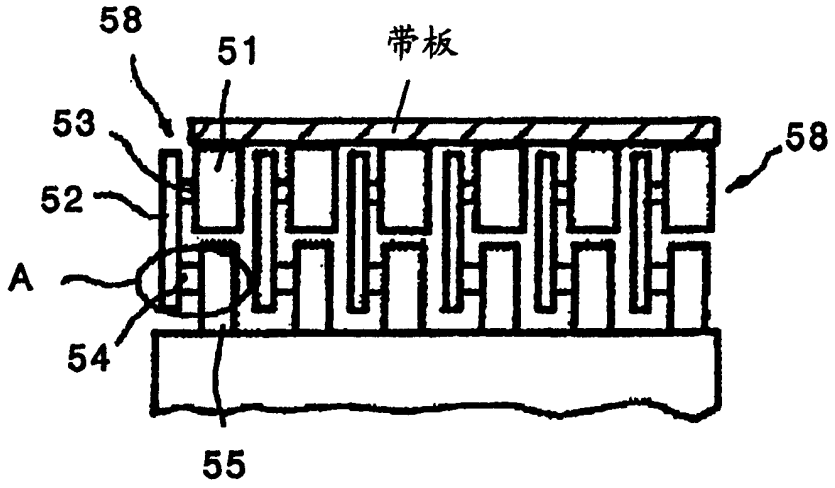


图 1A 现有技术

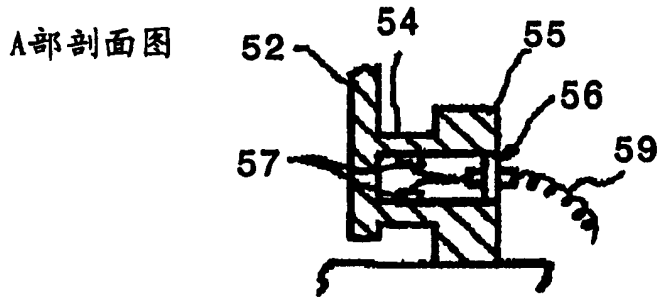


图 1B 现有技术

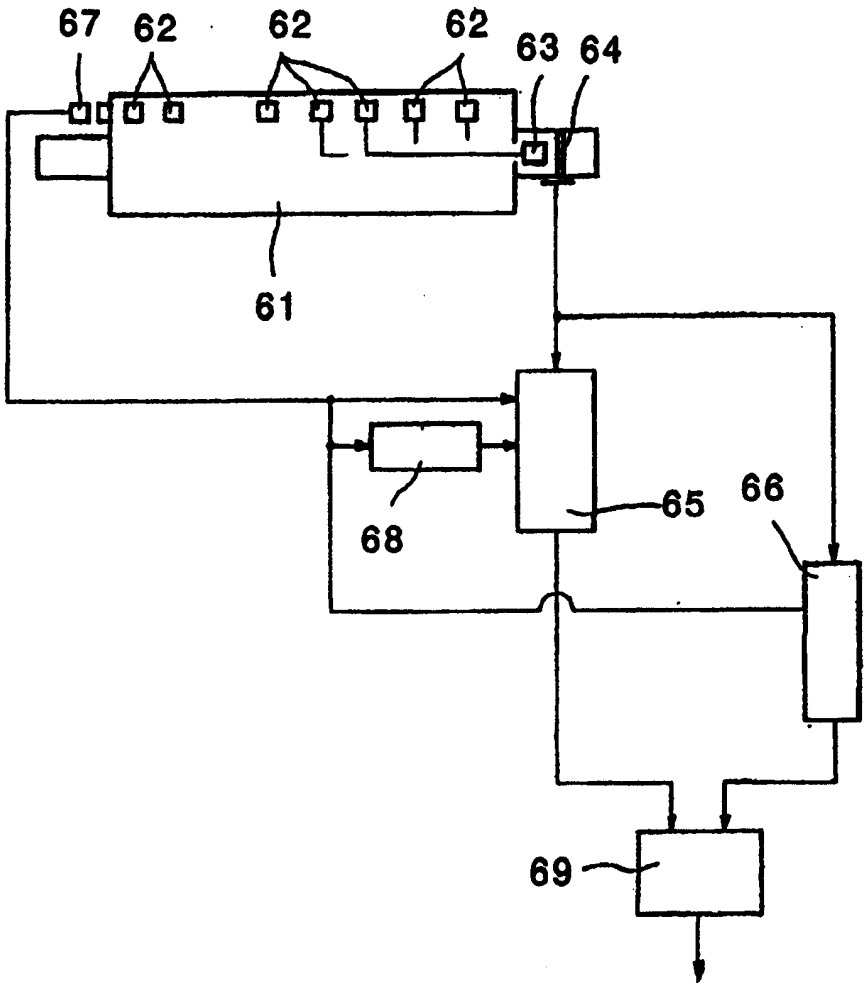


图 2 现有技术

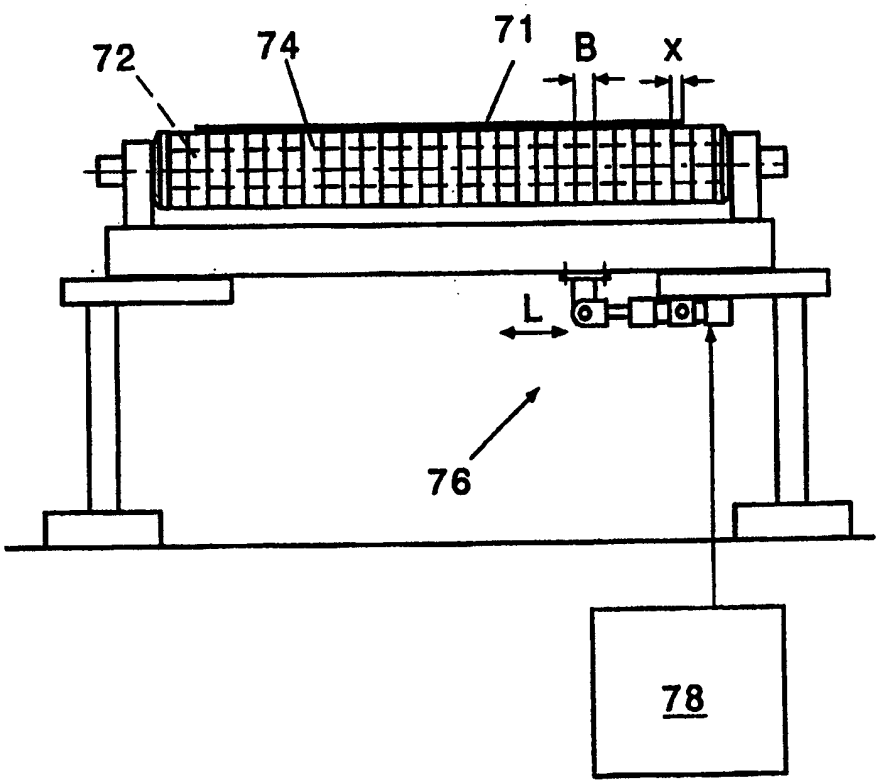


图 3 现有技术

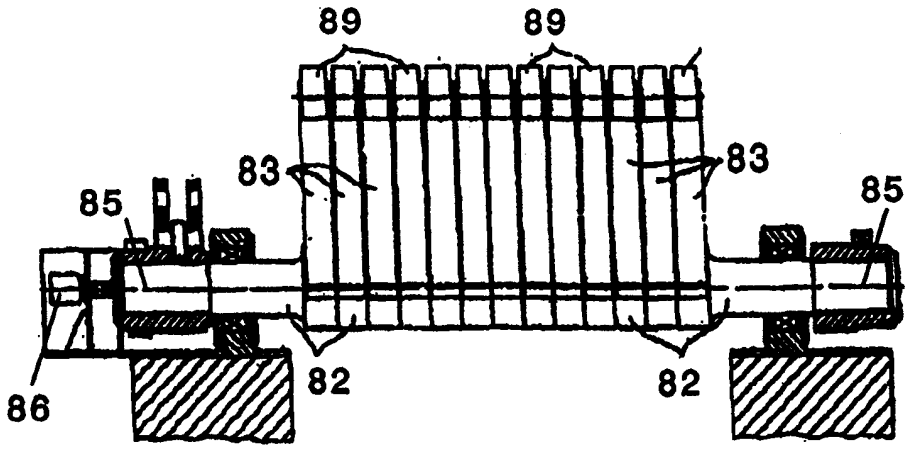


图 4A 现有技术

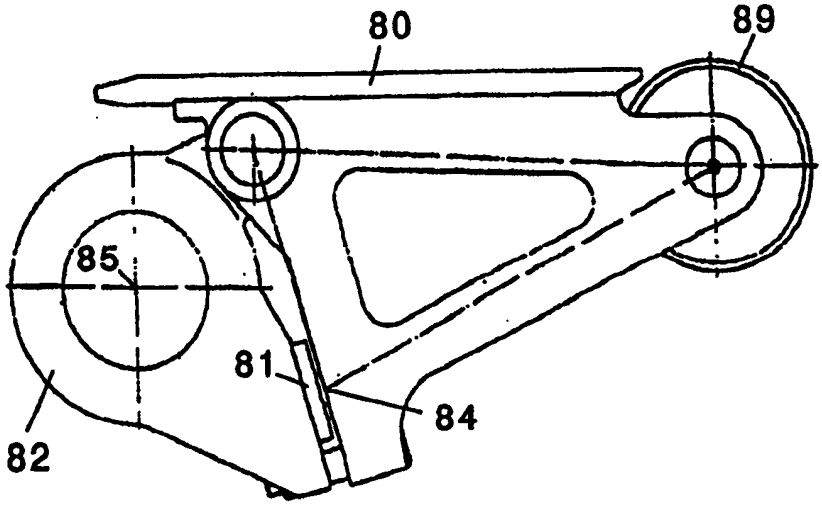


图 4B 现有技术

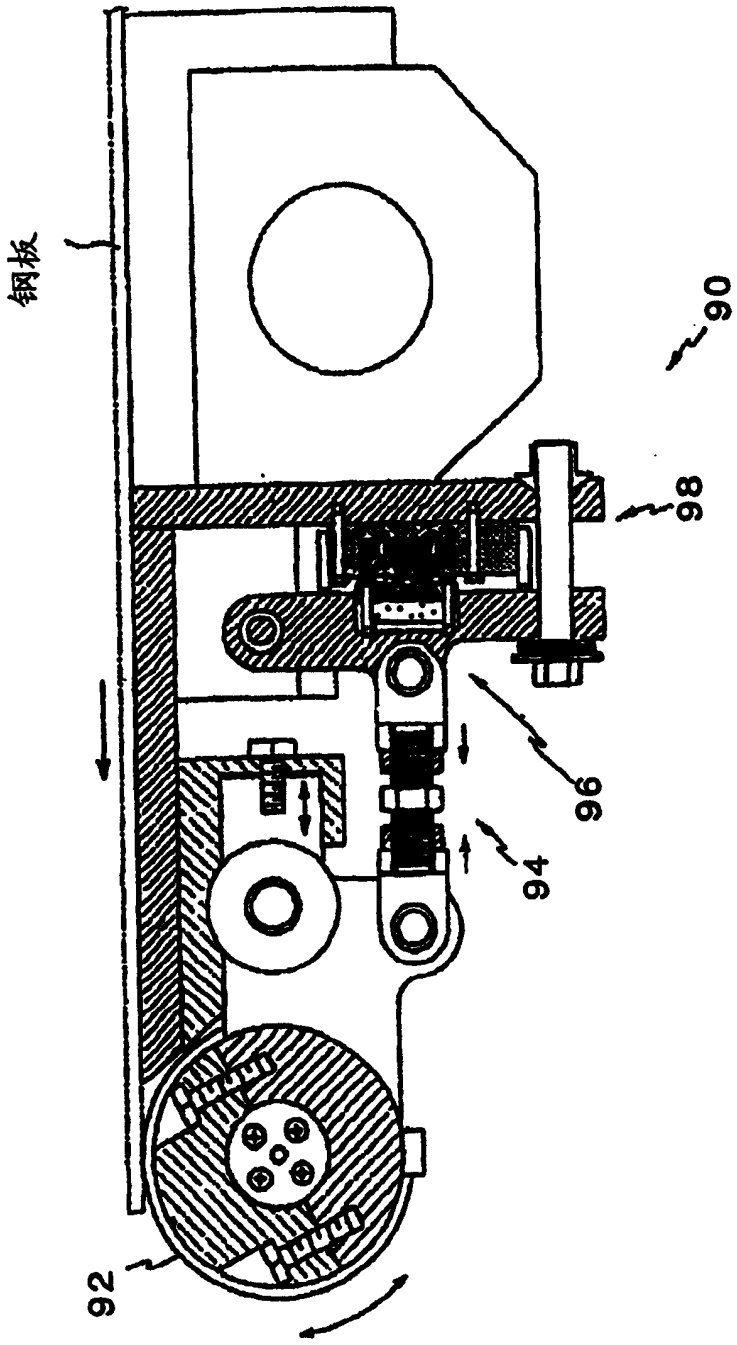


图 5
（现有技术）

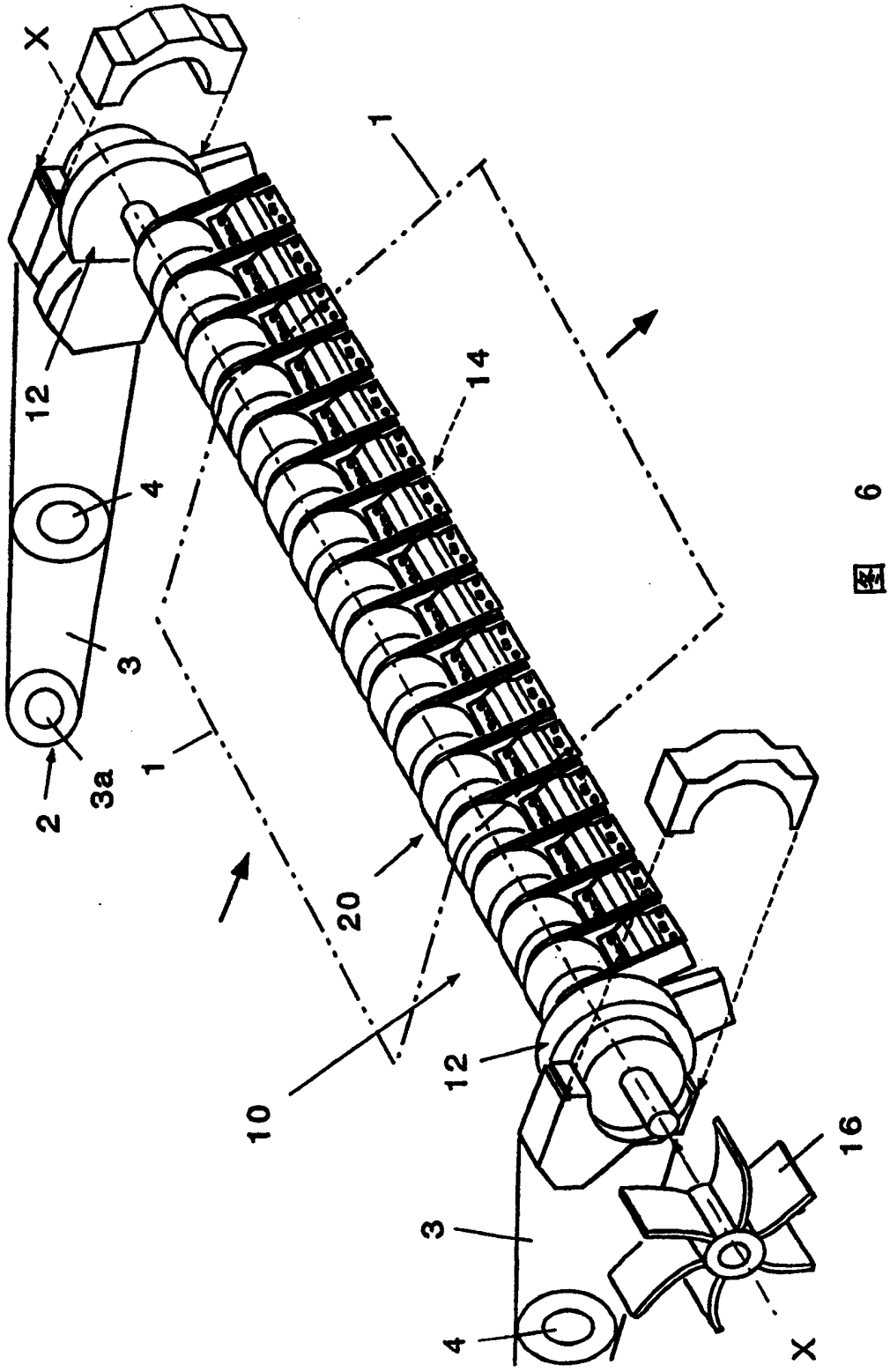


图 6

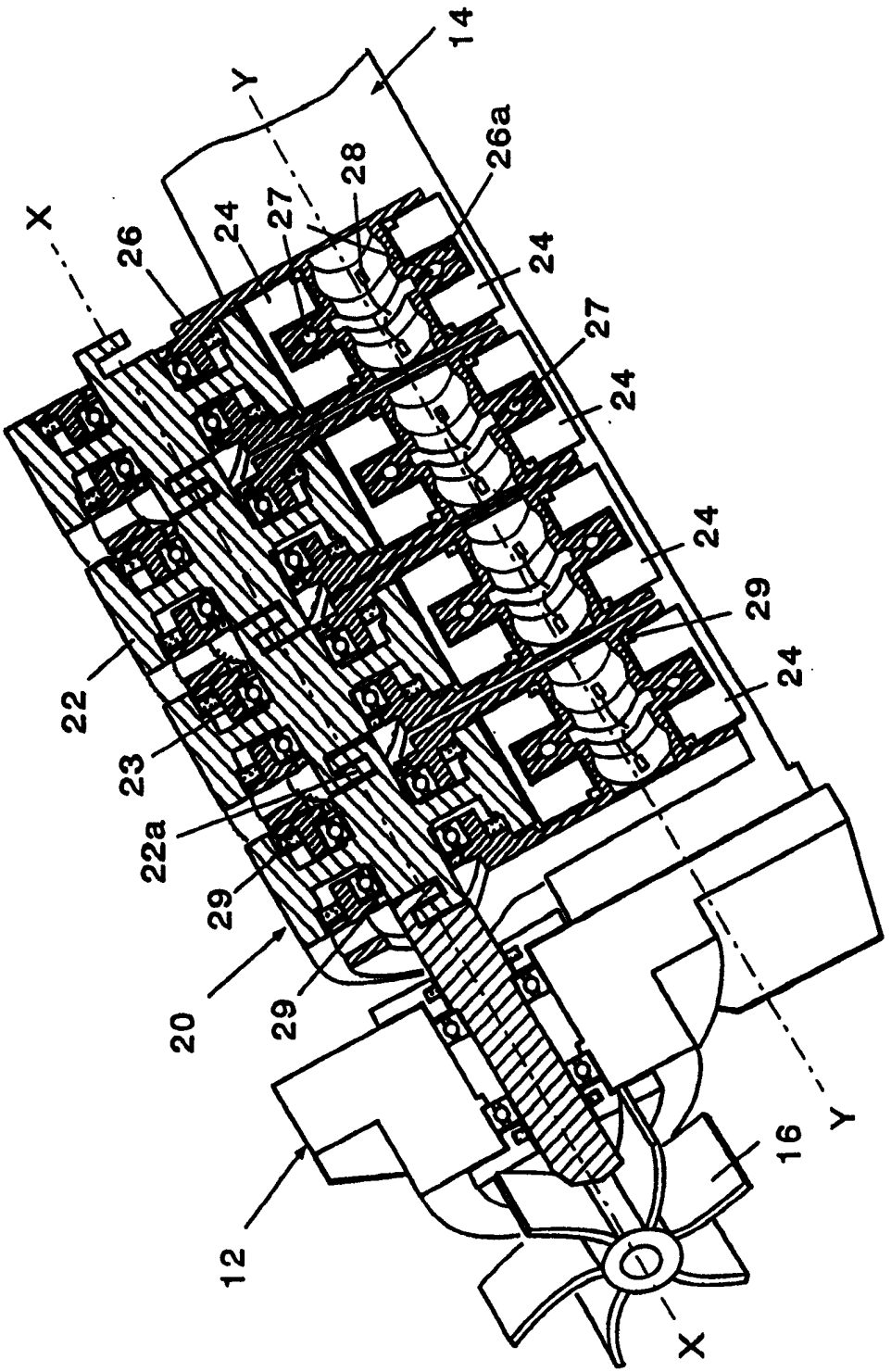


图 7

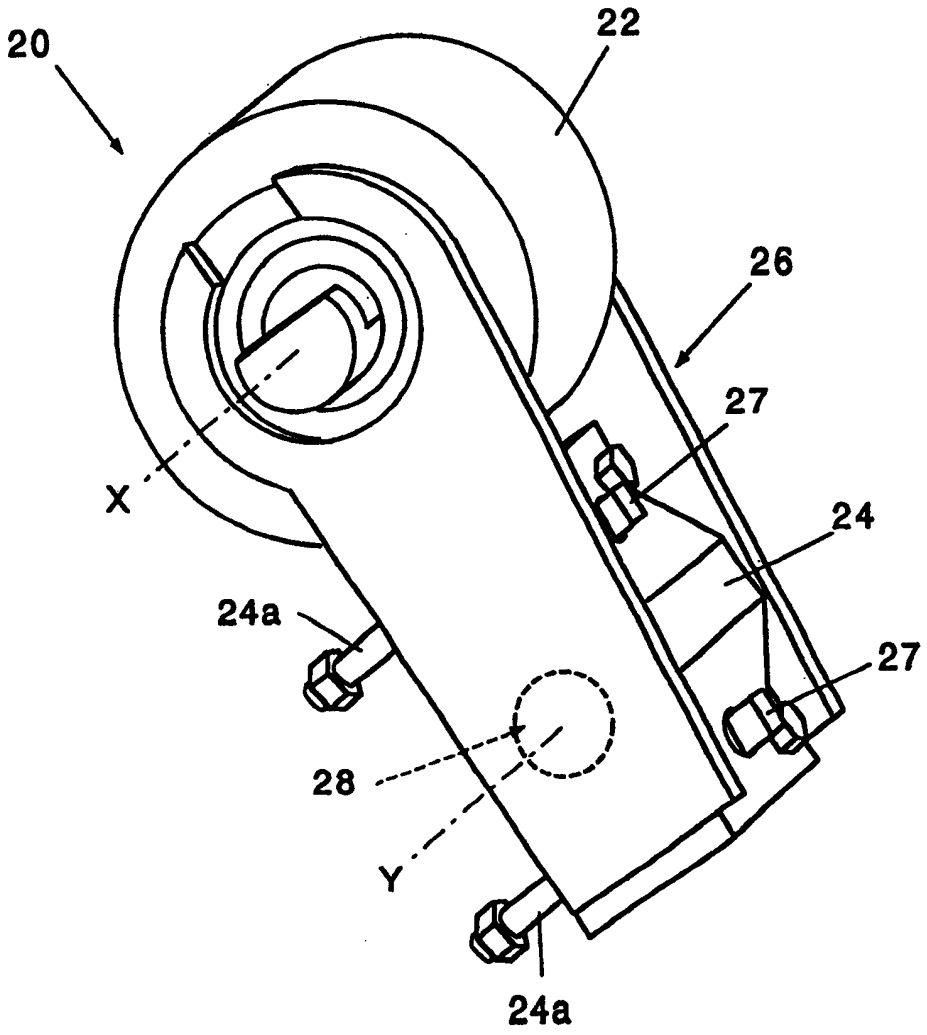


图 8