

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95109685.0

[45] 授权公告日 2001 年 10 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1072320C

[22] 申请日 1995.7.31

[21] 申请号 95109685.0

[30] 优先权

[32] 1994.8.1 [33] US [31] 283,546

[73] 专利权人 伊利诺斯工具制造公司

地址 美国伊利诺斯

[72] 发明人 亚努兹·A·非吉尔 尼尔森·春
艾伦·D·索迪尔

[56] 参考文献

USA4919039 1990.4.24 _

WOA94/07036 1994.3.31 _

审查员 黄剑飞

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

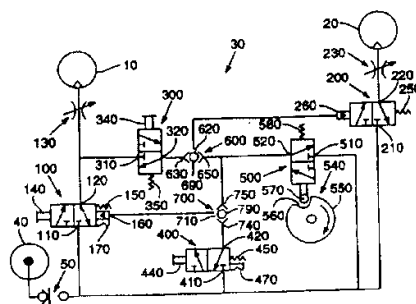
代理人 丰 迅

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 气动控制回路

[57] 摘要

在气动控制回路中,用五个两位三通方向控制阀(其中的三个有手动控制)和两个往复阀来控制第一气动装置和第二气动装置。具有手动控制的第一控制阀用来控制第一气动装置。具有导向阀的第二控制阀用来控制第二气动装置。具有手动控制的导向控制阀通过往复阀连接第一控制阀和第二控制阀的导向阀。保持控制阀有一个凸轮控制,由第二气动装置操作,并且具有连接第二控制阀 导向阀的一个输出端。



权 利 要 求 书

1. 一种包括多个 两位三通方向控制阀 的气动控制回路, 其中的一些方向控制阀采用手动控制, 该气动控制回路用以在这样一种操作模式下控制第一气动装置和第二气动装置: 在第一气动装置被允许工作之前, 第二气动装置不容易被允许工作, 所述阀包括:

(a) 具有可连接到气动压力源的一个输入端和连接到第一装置的一个输出端的第一控制阀, 如果第一控制阀连接气动压力源, 则第一控制阀在其不允许第一装置工作的返回位置和允许第一装置工作的控制位置上是可定位的, 第一控制阀有一个手动控制组合装置, 当手动控制被手动激活时, 将第一控制阀置在其控制位置上, 第一控制阀还有一个返回弹簧组合装置, 当手动控制不被激活时, 将第一控制阀置在其返回位置上,

(b) 具有可连接到气动压力源的一个输入端和连接到第二装置的一个输出端的第二控制阀, 如果第二控制阀连接气动压力源, 则第二控制阀在其不允许第二装置工作的返回位置和允许第二装置工作的控制位置上是可定位的, 第二控制阀有一个导向阀组合装置, 当导向阀被手动激活时, 将第二控制阀置在其控制位置上, 第二控制阀还有一个返回弹簧组合装置, 当导向阀不被激活时, 将第二控制阀置在其返回位置上, 以及

(c) 具有连接到第一控制阀输出端的一个输入端和连接到第二控制阀输入端的一个输出端的导向控制阀, 如果第一控制阀连

接气动压力源,并且第一控制阀的手动控制被手动激活,则导向控制阀在其不激活第二控制阀导向阀的返回位置上和气动地激活第二控制阀导向阀的控制位置上是可定位的。

2. 权利要求1的气动控制回路,其中双位方向控制阀进一步包括:

(d) 具有可连接到气动压力源的一个输入端和连接到第二控制阀导向阀的一个输出端的保持控制阀,如果第二控制阀连接气动压力源,则保持控制阀在其不激活第二控制阀导向阀的返回位置和气动激活第二控制阀导向阀的控制位置上是可定位的,保持控制阀有一个凸轮控制组合装置,当凸轮控制被激活时,将保持控制阀置在其控制位置上,保持控制阀还有一个返回弹簧组合装置,当凸轮控制不被激活时,将保持控制阀置在其返回位置上,凸轮控制有一个凸轮,由第二装置旋转驱动,其形状除了一处静态外,基本是圆形的,凸轮控制进一步包括带有和凸轮啮合的滚简的装置,当滚简在静态处和凸轮啮合时,不激活凸轮控制,否则,在其他处激活凸轮控制。

3. 权利要求2的气动控制回路,其中,第一控制阀有一个导向阀组合装置,当第一控制阀的导向阀被气动激活时,将第一控制阀置在其返回位置上,并且,其中的双位方向控制阀进一步包括:

(e) 具有可连接到气动压力源的一个输入端和连接到第一控制阀的一个输出端的关闭控制阀,如果关闭控制阀连接气动压力源,则关闭控制阀在其没有气动激活第一控制阀导向阀的返回位置和气动激活第一控制阀导向阀的控制位置上是可定位的。

4. 权利要求 3 的气动控制回路, 进一步包括两个往复阀, 即带有连接导向控制阀输出端的输入端、连接第二控制阀输出端的输入端和连接第二控制阀导向阀的输出端的一个往复阀, 以及具有连接关闭控制阀输出端的输入端、连接保持控制阀输出端的输入端和连接第一控制阀导向阀的输出端的另一个往复阀。

5. 权利要求 4 的气动控制回路, 其中第一控制阀导向阀有一个棘爪锁存组合装置, 用于在其控制位置上可释放地锁存第一控制阀, 棘爪锁存由第一控制阀的手动控制所控制。

说明书

气动控制回路

本发明涉及一种使用多个 两位三通方向控制阀 的气动控制回路(其中的一些采用手动控制),用以在这样一种操作模式下控制第一气动装置和第二气动装置:在第一气动装置被使能之前,第二气动装置不容易被允许工作。例如,相应的气动装置可以是气动马达,这种气动马达可以被用在卷带工具中。

广泛使用的一种卷带工具被用来拉开从供给源中拉出并包住某个负载的钢带的重叠端,把可联锁肩穿入钢带的重叠端,并且从留在供给源的钢带中切断一个重叠端,释放重叠端,由此形成了一个围绕负载的钢带的张拉环。具有例如由上述类型的卷带工具穿入其重叠端的可联锁肩的钢带在 *Tremper* 等人的美国专利号 4825512 中就有示例。

虽然在 *Nix* 的美国专利号 5136888 中的示例说明:上述类型的许多卷带工具是杠杆驱动的工具,不用气动、电动或其它的马达,但已知这种卷带工具是以气动为动力的,并且具有由手动控制阀所控制的单独的气动马达,分别用于张拉、穿孔和切断。

这样一种气动卷带工具的一个问题是:相应的气动马达必须顺序操作以形成一个张拉环。在用于穿孔和切割的马达被激励之前,用于张拉气动马达必须被激励并持续一段足够的时间,以便拉开重叠端。否则,当重叠端被释放时,所得到的环可能张开不够,而

且重叠端穿孔的地方也可能没有相互接合。

然而，至今已知，通常控制这种气动卷带工具的相应气动马达的手动控制阀可以被单独控制。因此，用户可能由于疏忽在用于张拉的气动马达被激励一段足够的时间之前就激活了用于穿孔和切割的气动马达。

本发明提供一种使用多个 两位三通方向控制阀 的气动控制回路(其中的一些采用手动控制)，用以在这样一种操作模式下控制第一气动装置和第二气动装置：在第一气动装置被使能之前，第二气动装置不容易被允许工作。相应的气动装置可以是上述类型卷带工具中的气动马达、另一种装置中的气动马达、或其它的气动设备。

在该气动控制回路中，上述的控制阀包括具有可连接到气动压力源的输入端和连接第一气动设备输出端的第一控制阀。如果第一控制阀连接气动压力源，则第一控制阀在其不允许第一气动设备工作的返回位置上以及允许第一气动设备工作的控制位置上可定位的。第一控制阀有一个手动控制组合装置，当手动控制被手动激活时，将第一控制阀置在其控制位置上。第一控制阀还有一个返回弹簧组合装置，当手动控制没有被手动激活时，将第一控制阀置在其返回位置上。

而且，上述的控制阀包括具有可连接到气动压力源的输入端和连接第二设备输出端的第二控制阀。如果第二设备的输入端连接气动压力源，则第二控制阀在其不允许第二设备工作的返回位置上以及允许第二设备工作的控制位置上可定位。第二控制阀有一个导向阀组合装置，当导向阀被气动激活时，将第二控制阀置在

其控制位置上。第二控制阀有一个返回弹簧组合装置，当第二控制阀的导向阀不激活时，将第二控制阀置在其返回位置上。

此外，上述控制阀包括具有连接第一控制阀输出端的输入端和连接第二控制阀输入端的输出端的导向控制阀。如果第一控制阀连接气动压力源并且第一控制阀的手动控制被手动激活，则导向控制阀在其不激活第二控制阀的导向阀返回位置上以及气动激活第二控制阀的导向阀的控制位置上是可定位的。

此外，上述控制阀可能进一步包括具有可连接到气动压力源的输入端和连接第二控制阀导向阀的输出端的一个保持控制阀。如果第二控制阀连接气动压力源，则保持控制阀在其不激活第二控制阀导向阀的返回位置上以及其气动地激活第二控制阀导向阀的控制位置上是可定位的。

保持控制阀有一个凸轮控制组合装置，当凸轮控制被激活时，将保持控制阀置在其控制位置上，以及还有一个返回弹簧装置，当凸轮控制不被激活时，将保持控制阀置在其返回位置上。凸轮控制包括一个凸轮，由第二设备旋转驱动，其形状除了一处静态外，一般都是圆型的。凸轮控制进一步包括和凸轮啮合的一个滚筒装置，当滚筒啮合凸轮的静态处时，不激活凸轮控制，当滚筒啮合除静态处外的凸轮时，激活凸轮控制。

第一控制阀最好有一个导向阀组合装置，当第一控制阀的导向阀被激活时，将第一控制阀置在其返回位置上。而且，上述控制阀最好进一步包括具有可连接到气动压力源的输入端和连接第一控制阀的输出端的关闭控制阀。如果关闭控制阀连接气动压力源，则关闭控制阀在其没有气动激活第一控制阀导向阀的返回位置上

以及其气动激活第一控制阀导向阀的控制位置上是可定位的。

气动控制回路最好进一步包括两个往复阀，即：具有连接导向控制阀输出端的输入端、连接第二控制阀输出端的输入端、以及连接第二控制阀导向阀的输出端的一个往复阀，以及具有连接关闭控制阀输出端的输入端、连接保持控制阀输出端的输入端、以及连接第一控制阀导向阀的输出端的另一个往复阀。

而且，在本发明最佳实施例中，第一控制阀有一个锁存控制组合装置，在其控制位置上可释放地锁存第一控制阀。

下面结合附图描述本发明的最佳实施例，这将使得本发明的上述和其它目的、特征和优点更加清楚。

图 1 是上述类型卷带工具的一个透视图，该图包括第一气动马达、第二气动马达和实施本发明的气动控制回路。

图 2 是连接气动压力源的第一气动马达、第二气动马达和气动控制回路的一个示意图。

如图 1 和图 2 所示，上述类型的卷带工具包括第一气动马达 10、第二气动马达 20 和用以在这样一种操作模式下控制第一气动马达和第二气动马达的气动控制回路 30：在第一气动马达 10 被允许工作之前，第二气动马达 20 不容易被允许工作。图中的气动控制回路借助于快速作用连接器 50 连接气动压力源 40（例如空气压缩机）。气动控制回路 30 包括 5 个 两位三通方向控制阀，2 个往复阀和 2 个节流阀，描述如下。

卷带工具通过第一气动马达 10 拉开从供给源中拉出并包住某个负载的钢带的重迭端，通过第二气动马达 20 把可联锁肩钉入钢带的重迭端，并从留在供给源中的钢带切下一个重迭端，并释放重

送端,由此形成围绕负载的钢带张拉环。图中没有给出钢带和负载。

因此,为了方便,把第一气动马达 10 称为张拉马达,把第二气动马达 20 称为密封马达。第一气动马达 10 张拉钢带的操作机制、第二气动马达 20 穿孔和切割的操作机制以及卷带工具机制的细节不在本发明的范围之内。可参考 Tremper 等人的美国专利号 4825512 中具有被钉入其重叠端的可联锁肩的钢带的例子。

在气动控制回路 30 中,第一个 两位三通方向控制阀 100 有一个经快速连接作用耦合器 50 连接气动压力源 40 的输入端 110。另外,第一方向控制阀 100 有一个经可调节的节流阀 130 连接第一气动马达 10 的输出端 120。为方便起见,把第一方向控制阀 100 称为第一马达控制阀。

第一马达控制阀 100 在其通过阻塞来自压力源的气动压力来不允许第一气动马达 10 工作的返回位置上是可定位的。如果第一气动马达控制阀 100 连接气动压力源 40,则第一马达控制阀 100 在其允许第一气动马达 10 工作的控制位置上是可定位的。如图所示,第一气动马达控制阀 100 在其返回位置上。

第一马达控制阀 100 有一个手动控制 140 组合装置,当手动控制 140 被手动激活时,将第一马达控制阀置在其控制位置上。在图 1 中,手动控制 140 示为一种可用手指激活的杠杆,用表示张拉的助记符号标识。第一马达控制阀 100 有一个返回弹簧 150 组合装置,当手动控制 140 不被手动激活时,将第一马达控制阀 100 置在其返回位置上。第一马达控制阀 100 有一个导向阀 160 组合装置,当第一马达控制阀的导向阀 160 被气动激活时,在其按下面所

介绍的那样被锁存之后,将第一马达控制阀 100 置在其返回位置上。第一马达控制阀 100 有一个棘爪锁存 170 组合装置,在其控制位置上可释放地锁存第一马达控制阀 100。棘爪锁存 170 由手动控制 140 所控制,并如上所述,是气动地可释放的。

而且,第二个 两位三通方向控制阀 200 有一个可连接的、并且如图所示、经快速作用耦合器 50 连接气动压力源 40 的输入端 210。另外,第二个方向控制阀 200 有一个经可调节的节流阀 230 连接第二气动马达 20 的输出端 220。为了方便,把第二个方向控制阀 200 称为第二马达控制阀。第二马达控制阀 200 在其通过阻塞来自压力源 40 的气动压力、不允许第二气动马达 20 工作的返回位置上是可定位的。如果第二马达控制阀 200 连接气动压力源 40,则第二马达控制阀 200 在其允许气动马达 20 工作的控制位置上是可定位的。

第二马达控制阀 200 有一个导向阀 260 组合装置,当导向阀 260 被气动激活时,将第二马达控制阀 200 置在其控制位置上。第二马达控制阀 200 有一个返回弹簧 250 组合装置,当导向阀 260 没有被气动激活时,将第二马达控制阀 200 置在其返回位置上。

此外,第三个 两位三通方向控制阀 300 有一个输入端 310,连接第一马达控制阀 100 的输出端 120。第三个方向控制阀 300 还有一个输出端 320,通过下面将介绍的往复阀 600 连接第二马达控制阀 200 的导向阀 260。从其功能的角度看,把第三个方向控制阀 300 称为导向控制阀是合适的。导向控制阀 300 在返回位置上可定位,在该位置上,导向控制阀 300 通过给导向阀 260 排气,不激活第二马达控制阀 200 的导向阀 260。导向控制阀 300 在控制位置是

可定位的,在该位置上,如果第一马达控制阀 100 的输入端连接气动压力源 40 和第一马达控制阀 100 的手动控制 140 被手动激活,则第三控制阀 300 激活第二马达控制阀 200 的导向阀 260。

导向控制阀 300 有一个手动控制 340 组合装置,当手动控制 340 被手动激活时,将第三控制阀 300 置在其控制位置上。在图 1 中,手动控制 340 被表示为可用手指激活的杠杆,用表示密封的助记符号标识。导向控制阀 300 有一个返回弹簧 350 组合装置,当手动控制 340 没有被手动激活时,将第三控制阀 300 置在其返回位置上。

此外,第四个 两位三通方向控制阀 400 有一个输入端 410,通过快速作用耦合器 50 连接气动压力源 40。另外,第四控制阀 400 有一个输出端 420,通过下面将要介绍的往复阀 700 连接第一马达控制阀 100 的导向阀 160。从其功能的角度看,把第四控制阀 400 称为关闭控制阀是适当的。

关闭控制阀 400 有一个手动控制 440 组合装置,当手动控制 440 被手动激活时,将关闭控制阀 400 置在其控制位置上。在图 1 中,手动控制 440 被表示为一个可用手指激活的按钮。关闭控制阀 400 有一个返回弹簧 450 组合装置,当手动控制没有被手动激活时,将关闭控制阀 400 置在其返回位置上。关闭控制阀 400 有一个棘爪锁存 470 组合装置,在其控制和返回位置上锁存关闭控制阀 400。棘爪锁存 470 由手动控制 440 控制。

此外,第五个 两位三通方向控制阀 500 有一个输入端 510,通过快速作用耦合器 50 连接气动压力源 40。另外,第五控制阀 500 有一个输出端 520,通过下面将要介绍的往复阀 700 连接第一

马达控制阀 100 的导向阀 160。从其功能的角度看,把第五控制阀 500 称为保持控制阀是适当的。

保持控制阀 500 在返回位置上可定位,在该位置上,保持控制阀 500 通过往复阀 600 给导向阀 260 排气,不激活第二马达控制阀 200 的导向阀 260。保持控制阀 500 在其控制位置上是可定位的,在该位置上,如果第二马达控制阀连接气动压力源 40,则保持控制阀 500 气动激活第二马达控制阀 200 的导向阀 260。

保持控制阀 500 有一个凸轮控制 540 组合装置,当凸轮控制 540 被激活时,将保持控制阀 500 置在其控制位置上。保持控制阀 500 有一个返回弹簧 580 组合装置,当凸轮控制 540 不被激活时,将保持控制阀 500 置在其返回位置上。

凸轮控制 540 包括凸轮 550,由第二气动马达 20 旋转驱动,并且做成这样的形状,使得除了一处静态 560 外,一般都是环形的。凸轮控制 540 进一步包括带有和凸轮 550 啮合的滚筒的装置,当滚筒 570 在静态 560 处啮合凸轮 550 时,不激活凸轮控制 540,当滚筒 570 在别处啮合凸轮 550 时,激活凸轮控制 540。在图中表示凸轮控制 540 的静止位置上,滚筒 570 在静态 560 处啮合凸轮 550。在卷带工具中,凸轮 550 每次旋转 360 度对应一个穿孔和切割周期。

往复阀 600 有一个输入端 630 连接导向控制阀 300 的输出端 320,一个输入端 650 连接保持控制阀 500 的输出端 520,以及一个输出端 620 连接第二马达控制阀 200 的导向阀 260。往复阀 600 有一个往复 690,它是可移动的,因此当气动压力通过其它的输入端作用到滑阀 690 时,能关闭输入端 650 和 630 中的一个。往复阀 700 有一个输入端 740 连接关闭控制阀 400 的输出端 420,一个输

入端 750 连接保持控制阀 500 的输出端 520, 以及一个输出端 710 连接第一马达控制阀 100 的导向阀 160。往复阀 700 有一个滑阀 790 是可移动的, 以便当气动压力通过其它的输入端作用到滑阀 790 时, 关闭输入端 750 和 740 中的一个。往复阀 600 的输入端 650 和往复阀 700 的输入端 750 是互连的。

当快速作用耦合器 50 被连接到气动压力源 40 时, 各个控制阀 100、200、400 和 500 的输入端 110、210、410 和 510 被连接起来。因此包括第一气动马达 10、第二气动马达 20 和气动控制回路 30 的卷带工具为操作做好了准备

因此, 如果手动控制 140 被手动激活, 则第一控制阀 100 从其返回位置被重新置位进入其控制位置。因此, 气动压力通过第一控制阀 100 和节流阀 130 作用允许张拉马达 10 工作。另外, 气动压力通过第一控制阀 100 作用到导向控制阀 300 的输入端 310。如果手动控制 140 用足够的力激活, 则锁存棘爪 170 在其控制位置上可释放地锁存第一控制阀 100。当气动压力继续作用于张拉马达 10 时, 张拉马达 10 运行, 直到在锁存棘爪 170 被释放前、手动控制 140 被释放(返回弹簧 150 不激活手动控制 140 并把第一控制阀 100 重新置位到其返回位置), 或直到锁存棘爪 170 被锁存后, 张拉马达 10 停止。

当第一马达控制阀 100 在其控制位置上被锁存时, 如果关闭控制阀 400 的手动控制 440 被手动激活, 则气体压力作用到第一马达控制阀 100 的导向阀 160 上。因此, 第一马达控制阀 100 从其控制位置上被重新置位到其返回位置上, 由此, 通过第一马达控制阀 100 作用到张拉马达 10 的气动压力被第一马达控制阀 100 所阻

塞。因此，在第一马达控制阀 100 在其控制位置上被锁存之后、并且在张拉马达 10 停止之前，不必激活导向控制阀 300 的手动控制 340，就可以激活手动控制 440，以关闭张拉马达 10。

当第一马达控制阀 100 留在其控制位置上时，如果手动控制 340 被手动激活，则气动压力通过第一马达控制阀 100、导向控制阀 300 和往复阀 600 作用到第二马达控制阀 200 的导向阀 260 上，其中输入端 650 被通过输入端 630 作用到滑阀 690 的气动压力所关闭。因此第二马达控制阀 200 从其返回位置被重新置位到其控制位置，由此，气动压力通过第二马达控制阀 200 作用于密封马达 20 并允许它工作。

如图中用曲线箭头所表示，当气动压力通过第二马达控制阀 200 作用到密封马达 20 时，密封马达 20 运行并从其静止位置上转动凸轮 550。当凸轮 550 转动时，啮合凸轮 550 的滚筒 570 从静态 560 处被驱动，由此把保持控制阀 500 从其返回位置重新置位到其控制位置。因此，气动压力通过保持控制阀 500 和往复阀 700 作用到第一马达控制阀 100 的导向阀 160，其中输入端 740 被通过输入端 750 作用到滑阀 790 的气动压力所关闭。

当气动压力通过保持控制阀 500 和往复阀 700 作用到导向阀 160 时，如果第一马达控制阀 100 已经被锁存棘爪 170 锁存在其控制位置上，则第一马达控制阀 100 从其控制位置上被重新置位到其返回位置。然而，如果第一马达控制阀 100 还没有被锁存、而手动控制 140 继续被用户手动激活，手动控制 140 上的合力提示用户释放手动控制 140，以便允许第一马达控制阀 100 被重新置位。

此外，当第一马达控制阀 100 重新置位到其返回位置时，曾通

过第一马达控制阀 100 作用到导向阀 260 的气动压力被第一马达控制阀 100 阻塞,然而,气动压力通过保持控制阀 500 和往复阀 600 作用到导向阀 260 上,其中,输入端 630 被通过输入端 650 作用到滑阀 690 的气动压力所关闭。因此,气动压力通过第二马达控制阀 200 和节流阀 230 继续不间断地作用到密封马达 20 上。

一旦凸轮 550 旋转一圈,返回其静止位置,啮合凸轮 550 的滚简 570 又被返回弹簧 580 压入静态 560 处,把保持控制阀 500 从其控制位置重新置位到其返回位置。因此,当保持控制 500 阀被重新置位到其返回位置时,通过保持控制 500 作用到导向阀 260 的气动压力被保持控制阀 500 阻塞。

图 1

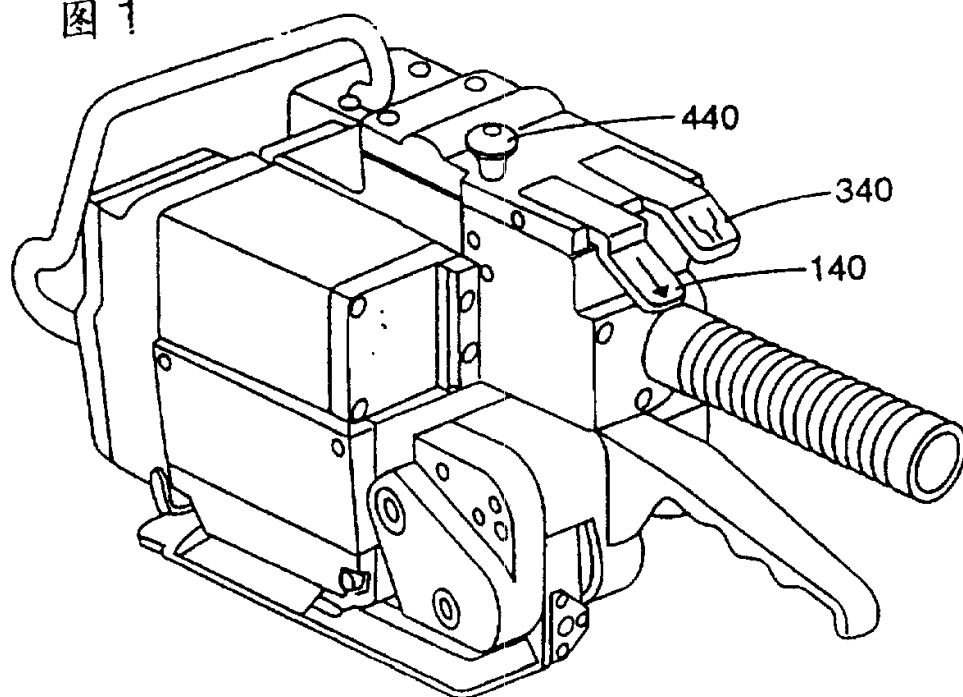


图 2

