



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 96101519.5

[51]Int.Cl⁶

B29D 30 / 00

[43]公开日 1996 年 10 月 23 日

[22]申请日 96.1.5

[30]优先权

[32]95.1.5 [33]US[31]369,027

[71]申请人 固特异轮胎和橡胶公司

地址 美国俄亥俄州

[72]发明人 D·R·唐宁 W·J·黑德

J·A·本兹英二世

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王兆先 黄力行

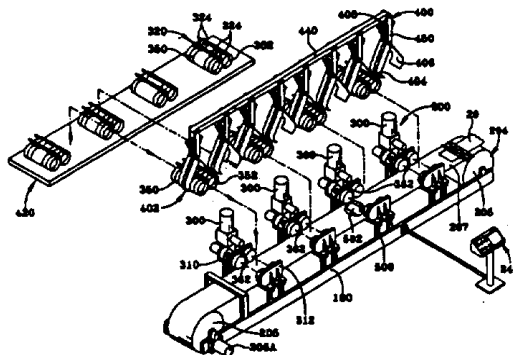
B30B 11 / 18

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 用于轮压机设备的快速变换方法和设备

[57]摘要

用于在轮压机设备上快速调换压延辊的方法和设备, 设备有两个或更多的大致圆筒形压延辊, 压延辊每一端由一可转动的夹持和支持装置夹持和支持。一对夹持和支持装置在轴向上对齐并能相对另一轴向对齐的支座移动。该方法包括增大第一和第二支座的间距将辊松开, 取走辊和减小第一和第二支座的间距将不同的压延辊夹在其间, 使它们相应端头与第一和第二支座相咬合。该方法和设备大大促进压延辊的快速调换, 对轮胎制造业特别有用。



权 利 要 求 书

1. 一种以不同的压延辊调换轮压机设备的的压延辊的方法，该设备具有轴向对齐的第一和第二可转动的支座，压延辊可转动地夹持在其间，该方法包括下列步骤：

通过增大第一和第二可转动支座的间距将辊松开；

取走该辊；和

通过减小第一和第二支座之间的间距将一个不同的压延辊夹持在其间并使不同的辊各自的端头与第一和第二支座相咬合。

2. 如权利要求1的方法，其特征在于它还包括控制作用在不同的辊上的夹持力大小的步骤。

3. 如权利要求2的方法，其特征在于夹持力的控制是通过在辊和第一和第二支座上提供相咬合的锥形面和在第一和第二支座与不同的辊相咬合之后通过调节第一和第二支座之间的间距来进行的。

4. 一种在一个具有多个轮压机设备的轮压系统中将多个压延辊调换成不同的辊的方法，其中一个以上轮压机设备具有至少一个压延辊被一个不同的辊所替换，该轮压机设备中还具有轴向对齐的第一和第二支座，准备被调换的压延辊就被夹持在其间，该方法包括下列步骤：

设立一个装有多不同辊的集结待运区，这些辊用来调换轮压系统中待调换的多个压延辊；

用一个搬运机构将多个不同的辊同时运送给轮压系统；

将待调换的辊抓紧在搬运机构中；

将待调换的辊从它们各自的第一和第二支座中松开；

将搬运机构换位；

将不同的辊夹持在每个轮压机设备相应的第一和第二支座中；和

用搬运机构将抓紧的辊从轮压机设备中运到另一地点。

5. 一种用以成形弹性体组件的轮压机设备，该设备具有：

一个支架，支架具有第一和第二端头，第二端头能相对于第一端头滑动；

二个或二个以上大致为圆筒形的辊，每个圆筒形辊都是空心的并具有一个第一和一个第二端头；

一个用于在其第一和第二端头处夹持和支持压延辊的装置，所述压延辊可转动地被支持着并相互靠近地安置，其各自的轴心彼此平行，夹持和支持装置可以在辊的轴向上移动以改变其夹持力；和

一个用于转动一个或多个可转动的夹持和支持装置的装置。

6. 如权利要求4的轮压机设备，其特征在于其中压延辊的第一和第二端头是锥形斜削的。

7. 如权利要求5的轮压机设备，其特征在于其中用于夹持和支持辊的端头的装置是可转动的轂盘，其锥形表面与辊的锥形端头相咬合。

8. 如权利要求6的设备，其特征在于其中轂盘是以至少 6° 的角度锥形斜削的。

9. 如权利要求7的设备，其特征在于其中辊的端头的是以至少 6° 的角度锥形斜削的。

说明书

用于轮压机设备的 快速变换方法和设备

本发明涉及一种用于调换轮压机设备上压延辊的独特方法和设备。轮压机设备特别适合于成形预定横截面的轮胎组件。

传统上，充气轮胎制成为一般是圆环形的层压结构，具有卷边，一个胎面，加强带和一个胎体。轮胎由橡胶，织物和钢制成。大部分上所用的制造技术包括用扁条或片材组装许多轮胎组件。每一个组件被安放在一个胶面转鼓上，将其切成一定长度从而使组件的端头搭接或相叠合形成一个拼接头。

这些弹性体材料的扁平条带可以用一个挤压机或者一个成形轮压机制成。不论哪种情况，组件总是制成具有一个预定的横截面。

如果组件的横截面形状为了用于不同类型或大小的轮胎而需要改变时，则用求改用一种不同的成形轮压机。

惯用的压延辊是精确地支承在大的固定支架上的。这些辊通常具有插入到大型轴承组合件中的轴，该轴承组合件用螺栓固定在这些支架上。压延辊的变换通常需要经历数小时。这一般不是一桩主要的大事，因为在过去辊的需要调换通常只限于损坏或磨损。

然而，本发明是用于这样一种新的状况即压延辊必须经常更换以适应形成一个轮胎组件的不同形状、大小和位置。这样就需要制造一种能够快速变换辊的设备。用本文中所描述的设备和方法调换辊不需数小时，而是几分钟。

下面将描述这种快速调换压延辊的方法和设备。

用于成形弹性体组件的轮压机设备302具有一个支架180，两个或

更多的大致为圆筒形的辊350, 352, 一个用于夹持和支持压延辊350, 352的装置314, 316, 和一个用于转动一个或多个可转动的夹持和支持装置314, 316的装置340, 342。

支架180具有一个第一端头310和一个第二端头312, 第二端头312能相对第一端头310滑动。

每个圆筒形辊350, 352都是空心的并具有一个第一和第二端头。压延辊350, 352的第一端头357和第二端358最好是锥形斜削的。端头357、358最好斜削大约一个 6° 的角度。

夹持和支持压延辊350, 350的装置314, 316是可转动地被支持着并相互靠近地安置, 其各自的轴心(R)彼此平行。夹持和支持装置314, 316可以在辊350, 352的轴向上移动以改变其夹持力。用于转动一个或多个可转动的夹持和支持装置的装置340, 342是一个或多个变速电动机340, 342。

用于夹持和支持辊350, 352的端头357, 358的装置是具有锥形表面的可转动轂盘314, 316, 锥形表面与辊350, 352的锥形端头357, 358相啮合。轂盘314, 316以大约 6° 的角度锥形地斜削。

设备302如上所述大大地改进了压延辊的调换工作。

轮压机设备302的压延辊350, 352调换不同压延辊350, 352的方法, 该设备具有轴向对齐的第一和第二可转动支座314, 316, 压延辊350, 352可转动地夹持在其间, 该方法包括下列步骤: 通过增大第一和第二可转动支座314, 316的间距将辊350, 352松开; 取走辊350, 352; 通过减小第一和第二支座314, 316之间的间距将一个不同的压延辊350, 352夹持在其间并使不同的辊350, 352各自的端头357, 358与第一和第二支座314, 316相咬合。

该方法还包括控制作用在不同的辊350, 352上夹持力的大小的步骤。夹持力的控制是通过在辊350, 352的端头357, 358和第一和第二

支座314, 316上提供相咬合的锥形面和在第一和第二支座314, 316与不同的辊相咬合之后通过调节第一和第二支座314, 316之间的间距来进行的。

上面所述的方法描述了调换一个辊350或352的方法, 当需要时使用上述方法可以将两个辊350和352与一组不同的辊350和352同时调换。

这里所公开的是在一个具有多个轮压机设备302的轮压系统200中将多个压延辊350, 352调换成不同的辊350, 352的方法, 其中一个以上的轮压机设备302具有至少一个压延辊350, 352被一个不同的辊350, 352所置换, 该轮压机设备中还具有轴向对齐的第一和第二支座314, 316, 准备被调换的压延辊350, 352就被夹持在其间。该方法包括下列步骤: 设立一个装有多不同辊的集结待运区, 这些辊用来调换轮压系统中待调换的多个压延辊350, 352; 用一个搬运机构400将多个不同的辊350, 352同时运送给轮压系统200; ; 将待调换的辊350, 352抓紧在搬运机构400中; 将待调换的辊从它们各自的第一和第二支座314, 316中松开; 将搬运机构400换位; 将不同的辊350, 352夹持在每个轮压机设备302相应的第一和第二支座314, 316之间; 和用搬运机构400将抓紧的辊350, 352从轮压机设备中运到另一地点。上述方法描述了从一个以上的轮压机设备302调换辊的方式。本方法可以用来从每个设备302上同时调换至少一个, 最好两个辊350, 352。

下面是对附图的简短说明:

图1显示根据本发明制成的多个轮压机设备302的透视图, 该设备的结合形成一个独特的机器200用于成形一张层压薄片10。

图2是沿图1中2-2线截取的一个轮压机302的顶视图, 轮压机的一部分以剖面显示。

图3是沿图2中3-3线截取的轮压机的端视图。

图4是轮压机302的一个端视图, 显示出处于扩展位置的压延辊支座

端头，辊已卸下。

图5是辊已装上时的轮压机的透视图。

图6是辊卸下后的轮压机的透视图。

图7是一个辊搬运机构最初装载该设备时的透视图。

图8是辊搬运机构的第二视图，描绘辊已装入设备内。

图9是搬运机构已移至一个辊集结待运区时的第三视图。

图10至14显示辊被送至一个操作设备，图中描述一组辊对调换第二组辊对。图10显示搬运机构移动检取一组辊时。图11显示机构携带着多个替换辊。图10显示搬运机构移动检取一组辊对。图11显示该机构携带着多个替换辊。图12显示搬运机构降落并夹住第一组辊对。图13显示搬运机构被换位将第二组辊移至轮压机设备的开放端之间。图13还显示轮压机设备被关上将第二组辊固定住。图14显示第一组辊被送回至一个辊集结待运区。

下面是本文中几个专用名词的定义：

“高宽比”指的是其截面高度与其截面宽度之比。

“轴向”和“轴向地”指的是平行于轮胎旋转轴心的线或方向。

“卷边”指的是轮胎的这样一部分，它包括一个由帘布层线所包裹的环形可伸展构件，带有或不带有其它的加固元件，诸如沿口填充胶条，基片(chippers)、填充胶条，沿口内缘护罩和胎圈包布等，胎边形状应适合所用轮辋类型。

“带结构”或“加固带”指的是至少两个由平行帘线组成的环形层片或帘布层，纺织的或非纺织的，设置在胎面的下面，与卷边并不相拴连，并具有相对于轮胎赤道平面从 17° 至 27° 范围内的两个左和右帘线角度。

“圆周的”指的是沿着垂直于轴向的环形胎面表面的周边延伸的线或方向。

“胎体”指的是一个由轮胎帘布层材料和其它轮胎组件构成的未经硫化的层压薄片被切成一定长度以适合于拼接，或已经拼接，成一个圆筒形或环形的形状。外加的组件也可以在硫化之前加入到胎体中以制成模制轮胎。

“胎圈包布”指的是放在卷边外周围的窄条材料以保护帘布层免受轮辋的损伤，在轮辋上部分布挠度变化并密封轮胎。

“帘线”指的是组成轮胎帘布层的加固股线之一。

“赤道平面(EP)”指的是垂直于轮胎的旋转轴心并穿过其胎面中心的平面。

“胎面印迹”指的是轮胎胎面与一个平面在速度为零时和正常的负荷和压力下相接触的接触印痕或面积。

“气密衬里”指的是形成无内胎轮胎内表面并在轮胎内包含膨胀流体的单层或多层弹性体或其它材料。

“帘布层”指的是一个涂橡胶的平行帘线的连续层。

“径向”和“径向地”指的是径向朝着或背离轮胎旋转轴心的方向。

“径向帘布层轮胎”指的是一种用带箍住的或圆周上受约束的充气轮胎，其中从卷边至卷边延伸的帘布线铺设成相对于轮轮赤道平面的帘线角度在 65° 至 90° 之间。

“胎肩”指的是紧接在胎面边缘下面的侧壁的上部。

“侧壁”指的是胎面和卷边之间那部份轮胎。

“胎面”指的是结合在轮胎胎体上的橡胶组件，它包括当轮胎正常膨胀和在正常负荷之下与路面相接触的轮胎部分。

“胎面宽度”指的是胎面表面在轴向上，也就是在平行于轮胎旋转轴心的平面内的弧长。

图1中显示了一种由一个适合于用以成形一个径向帘布层充气轮

胎胎体的轮胎组件的组合体制成一个层压薄片10A的设备200。

层压薄片10A是一个基本上平扁的复合结构，它具有多种轮胎组件连续和粘接在一个径向帘布层20上。

如图中所示，所有的组件是基本上相同长度的片形或条形材料。所示的每种组件都是正好地彼此横向定位。这种层压薄片10A在申请序号为08/369,211题为“在制造中作为中间产品的一个充气轮胎和一个未经硫化的胎体”的共同待批专利申请中有所描述。该申请通过引用结合在本文中。

如图1中所示，用于成形轮胎组件的装置200最好是多个轮压机设备302。

这种轮胎组件成形设备200包括一个将成形组件直接贴合在正在传送中的帘布层材料的至少一侧上的装置500，如图1所示，从而形成层压薄片10A。该装置500包括一个辊502位于传送带207的下面，辊502施加压力在传送中的帘布层20和成形的组件上从而使组件粘合在帘布层材料20上。成形的层压薄片10A于是可以被切成适合于制成一个轮胎胎体的长度，或者如图1中所示，层压薄片10A可以有一个分离衬里11连在层压薄片10A的一侧并被绕在一个大滚筒或卷轴210上。当足够数量或预定长度的层压薄片10A被绕在一具滚筒210上时，层压薄片10A被平行于帘线切割。

在切割成卷的层压薄片10A的过程中，据推荐最好设置一个双重的层压薄片备用工位210，因而设备200可以或者继续形成层压薄片10A或者至少减少机器200用于调换滚筒的停机。并设置有一个用以环绕滚筒210，211和分离衬里滚筒212的装置209，装置209具有一个电动机。

同样情况，如图1中所示，帘布层材料20的滚筒211的供应最好通过具有现存帘布层材料的对齐的滚筒211来处理以使设备200得到恒定

的材料供应。

设备200根据设计可以停机数分钟的短暂时间而不致对层压薄片10A造成不均匀。然而，这种在材料成形上的停机可以通过双重的帘布层供应211和层压薄片滚筒210而减至最低或事实上消除，如上所述。

当一个层压薄片滚筒210卷满后，它可以被送往一个堆存地区或者直接至一个轮胎制造工位。在轮胎制造工位，层压薄片10A可以被切成预定的长度并放置到一个轮胎胶面转鼓上。

参见图1，图中显示出轮压机组合体300的一个详图。在本发明较佳的实施例中，设备200包括多个轮压机组合体300。每个轮压机组合体300与下一个或相邻的一个除了在成对的压延辊350，352之外，基本上是相同的。

每个轮压机组合体300代表一个用于形成一轮胎组件的弹性体条或多根这样的条。最好是每个轮压机组合体300都包括有一个用于将加工好的弹性体材料25送至两个压延辊的辊隙中的装置，辊隙径向地位于两个压延辊350，352之上和之间。如图中所示的用于运送加工好的弹性材料的装置是一个挤压机350，最好是每个层压薄片成形设备200都包括至少一个这样的挤压机360，更好地是每个轮压机组合体300能包括有一个挤压机360。

轮压机组合体300具有一个用于在侧面将加工好的弹性体材料放置在一个预定的在压延辊350，352之上的侧面位置上的装置320。如图1中所示的用于放置的装置320被称作犁。至少有一对犁320被侧向地放置在一个预定的位置径向地在成对的压延辊350，352之上。每个犁320具有一对刚性件324，其外形正好适配于两个辊350，352之上和之间。最好是每个犁320都侧向地放在靠近一个组件成形槽356的侧端354处，槽356位于两个或其中之一的压延辊350，352上。犁320的这

个位置保证并提供了侧向的支承，同时防止了成形压延材料的溢出并粘连到运送中的帘布层20上。

向一对压延辊350，352馈入加工好的材料25的挤压机360上可以设置一个单一的进料源以产生一个组件，例如一个衬里50。然而，当两种相同的组件形成时，诸如胶质胎肩条40或侧壁70或填充胶条30，或胎圈60，挤出物就能分开成两条流道。一条流道供应每种组件成形部分，如图1中所示。

为了使设备能自动地操作，就必须设置一种用于计量流入到轮压机内的挤出物流量的装置362。该装置可以只是一个传感器与挤出物流的阀调节或挤压机的速度结合使用。虽然如此，据认为最好还是使轮压机302内挤压出的材料受到监控。

如图1中所示，传感器362可以设置在每个轮压机组合体工位300上，该工位连接在一个能自动地在一个给定工位300调节挤出物流量的操纵台240上。

参看图2，每个轮压机组合体300具有一个轮压机设备302，该设备具有两个压延辊350，352，一个辊是传送辊350，另一个是从动辊350，352，一个辊是传送辊350，另一个是从动辊352。每个辊是一个空心的大致圆筒形，在每一端357，358是开口的或是斜削的，并具有一根旋转轴心R。

轮压机设备302具有一个支架180。如图5和6中所示，支架具有一个第一和一个第二端头310，312，第一端头310是固定的而第二端头312可以滑动。附接在支架180的每一端310，312上的是多个夹持和支持装置314，316。夹持和支持装置314，316是可转动的轂盘314，316。支架180的第一端头310和第二端头312各有一对可转动的轂盘314，316，一个轂盘314，316适配于辊的每个端头357，358。成对的轂盘314，316当配合到辊350或352上时具有一条与辊350或352的旋转轴心

R相重合的旋转轴心R。每个轂盘314, 316都以至少 6° 的角度 α 锥形地斜削。圆筒形辊350, 352在每一端也同样地斜削, 因而在装配时轂盘和辊的配合夹持得很牢固不会发生滑脱以致可能在成形的组件中造成不均匀。在斜削度大于 6° 的情况下或在严重的扭转载荷中则可以将轂盘和辊机械地用键固定以防止滑脱。

又如图2中所示, 每个轮压机设备302具有至少一个, 最好是两个电动机340, 342, 每个电动机驱动一根传动轴344, 传动轴344被连接在一个可转动轂盘314, 316由, 轂盘使压延辊中之一350或352产生旋转运动。

虽然一个电动机340足够驱动一个辊350, 但据认为最好还是具有两个变速电动机, 每个电动机各驱动一个辊。被连接到一个称作传动辊350的辊上的第一电动机340使与直线传动带207的速度同步以求配合或稍超过, 从而使成形的轮胎组件能够以其成形的大约相同速度施加到正在传送中的帘布层20上。

第二电动机342被连接到称作从动辊352的辊上, 从动辊以第一电动机340的大约95%的速度提供旋转运动。辊350和352在速度上的此种不同保证了被压延的组件总是能粘附在传送中的帘布层20上而不是接合在从动辊352上。

如图4至9中所示, 每个轮压机设备302都适应于快速辊变换。这一特点一部由下述方法完成, 即将辊筒350或352连接到一对斜削的轂盘314, 316上并设置一个用于使支持压延辊的装置304的第一和第二端头310, 312彼此相对滑动地扩张和收缩的装置302。如图4中所示, 第二端头312可滑动地接合在设备支架180的固定部分上, 当操动一个液压缸322时, 第二端头312就能滑动地扩展或收缩从而使压延辊350, 352可快速卸下。

设备302具有两个或更多的圆筒形压延辊350, 352, 每个辊由

一个可转动的支座314，316支持在其端头，一对这样的支座314，316轴向地对齐并可相对于另一个轴向对齐的支座移动。

该方法具有松释一个辊350，352的下述步骤：通过相对于另一个轴向对齐的支座314向外移动一个可转动的支座316从而使辊从一个支座314卸下，然后将辊从另一支座316卸下，移走该辊350，352并插入一个第二或替换的辊350，352在一对轴向对齐的支座314，316之间，然后通过使其中一个轴向对齐的支座316相对于另一个支座314向内移动将第二辊350夹住。

一种从一个轮压机设备302中调换压延辊350的优选的方法有下述各步骤：通过将一对可转动的支座316，316相对于辊相对端处的一对可转动支座314，314向外移动使两个辊350，352同时松开，从而使每个辊350，352从一个支座314上卸下，然后使每个辊从剩下的支座316上卸下；将一第二对的辊350，352插入在两对轴向对齐的支座314，316之间并且通过将一对可转动的支座316朝着它们相应的轴向对齐的可转动支座314同时向内移动将第二对辊350，352同时夹住。

据认为将一对空心的大致为圆筒形的压延辊350，352夹住在一个轮压机设备302中的方法是非常新颖的。设备302具有两个空心圆筒形压延辊，每个辊以其端头357，358由一个可转动的支座314，316所支持。一对支座314，316是相间隔开的并且轴向对齐，支座314，316可以彼此相对移动。这方法包括将一个圆筒形压延辊350插入在一对轴向对齐相间隔开的可转动支座314，316之间和通过将一个可转动支座316相对于另一个可转动支座314向内移动而将圆筒形辊350夹持和支持住。

比较理想的设备具有一个支架180，该支架具有一个相对于一个固定的第一端头310可滑动的第二端头312，两个或更多的圆筒形辊350，352，每个圆筒形辊是空心的并具有一个第一端头357和一个第

二端头358；和多个用于在辊的第一和第二端头357和358夹持和支持压延辊350的装置314，316。用于夹持和支持的314，316各自可以绕着一条旋转轴心R转动。一对支持和夹持装置314，316是轴向对齐的，两个支持和夹持装置各自连接在相应的支架端头310，312上。一对装置316可以相对于另外一对轴向对齐的装置314向内和向外移动。

设备302还具有有一种装置340用以转动一个或多个可转动夹持和支持装置，和一种装置322用以相对于对面的用于夹持和支持的轴向对齐装置314向内和向外移动一个或多个用于夹持和支持的轴向对齐可转动装置316。

图7显示出成对的这些快速变换辊如何能由一个高架的可移动搬动机构400传送以便开始装载该层压薄片成形设备200。然后，机构400下降就位，而具有夹持和支持装置316的支架180的可滑动端头312开始闭合以便将压延辊350，352紧固就位如图8中所示。高架机构400于是移动回到一个辊集结待运地区420等待下一组的辊对以制造一种不同尺寸或型式的轮胎，如图9中所示。

在正常的操作中，一组组成对的辊350，352的调换到操作设备200上的操作显示在图10至14中。在图10中显示出搬动机构400正在移动准备从一个辊集结待运区捡起四组新的辊350，352安装到设备200中去。如图11中所示，搬动机构400在抓住每组新的辊对350，352的工位402近旁还具有一个未经装载的工位402。未装载的工位402于是在被夹在设备200中的准备调换的辊对350，352的上面对准中心，然后下降至一个位置使每个未装载工位402的第一和第二臂404，406能够抓住一个辊对以便移走，如图12中所示。端头316于是被扩展将准备被调换的辊对350，352释开。如图12中所示的搬运机构400于是换挡至一个工位402，从而使新的一组辊对350，352对准中心。设备200的端头316被闭合将新的辊对夹持和支持住如图12中所示。臂404和

406被打开而搬运机构400被抬起，带着被调换下来的辊回到辊集结待运区如图14中所示。以上所描述的快速变换设备大大地提高了安全和有效变换压延辊的能力。上述用于移走辊的装置400具有多个用以抓住和携带一个或多个辊350，352的工位402。每个工位402的结构具有装在枢轴的一个第一臂404和一个第二臂406。臂404，406的外形可以在操作人员操动一个汽缸408使臂404，406随着操作人员的要求打开或闭合时适合于抓住一对辊350，352。圆筒形辊350，352一旦被紧固地架起后就可以如图中所示地容易地被移走而不需任何人力的托抬。每个工位402由一对装有枢轴的连杆450连接到高架梁440上。这使得臂404，406可以相对于轮压机302枢轴地活动。这有助于带夹持和支持装置316的可滑动端头312的闭合而不会将辊350或352紧固在轂盘314，316上。这整个操作过程可以在几分钟内完成，以极小的人力就能快速地变换轮胎结构。

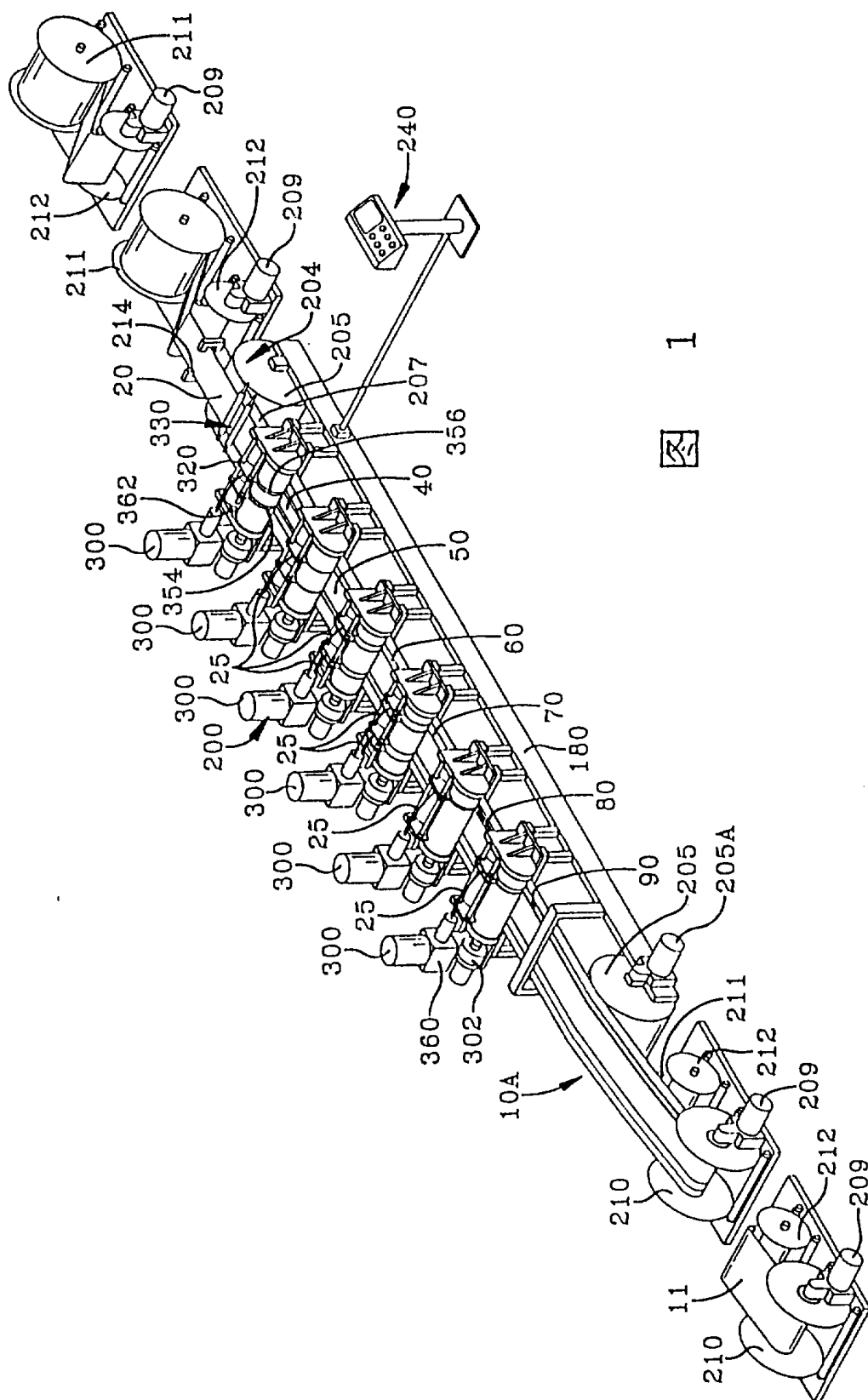


图 1

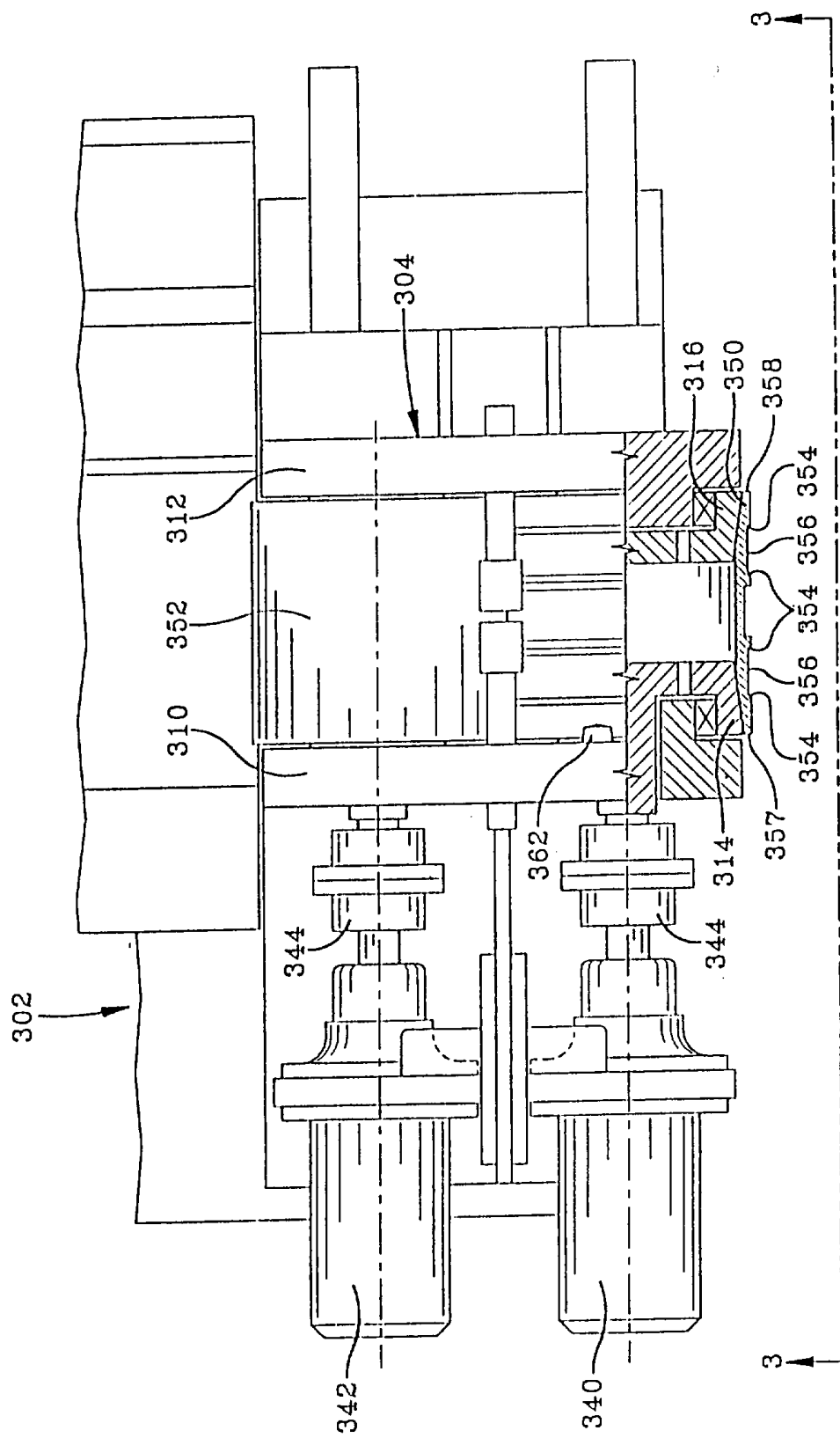
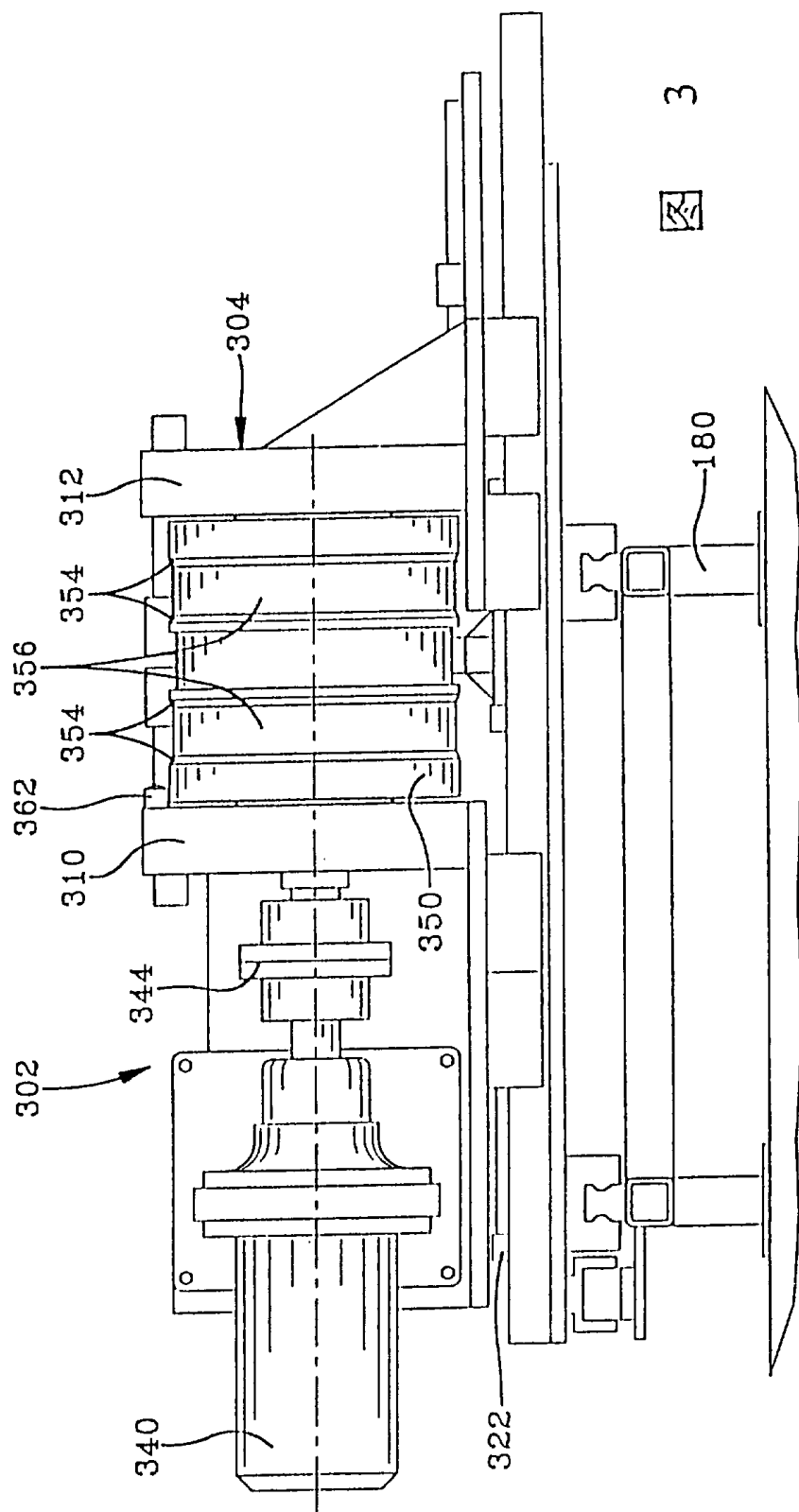
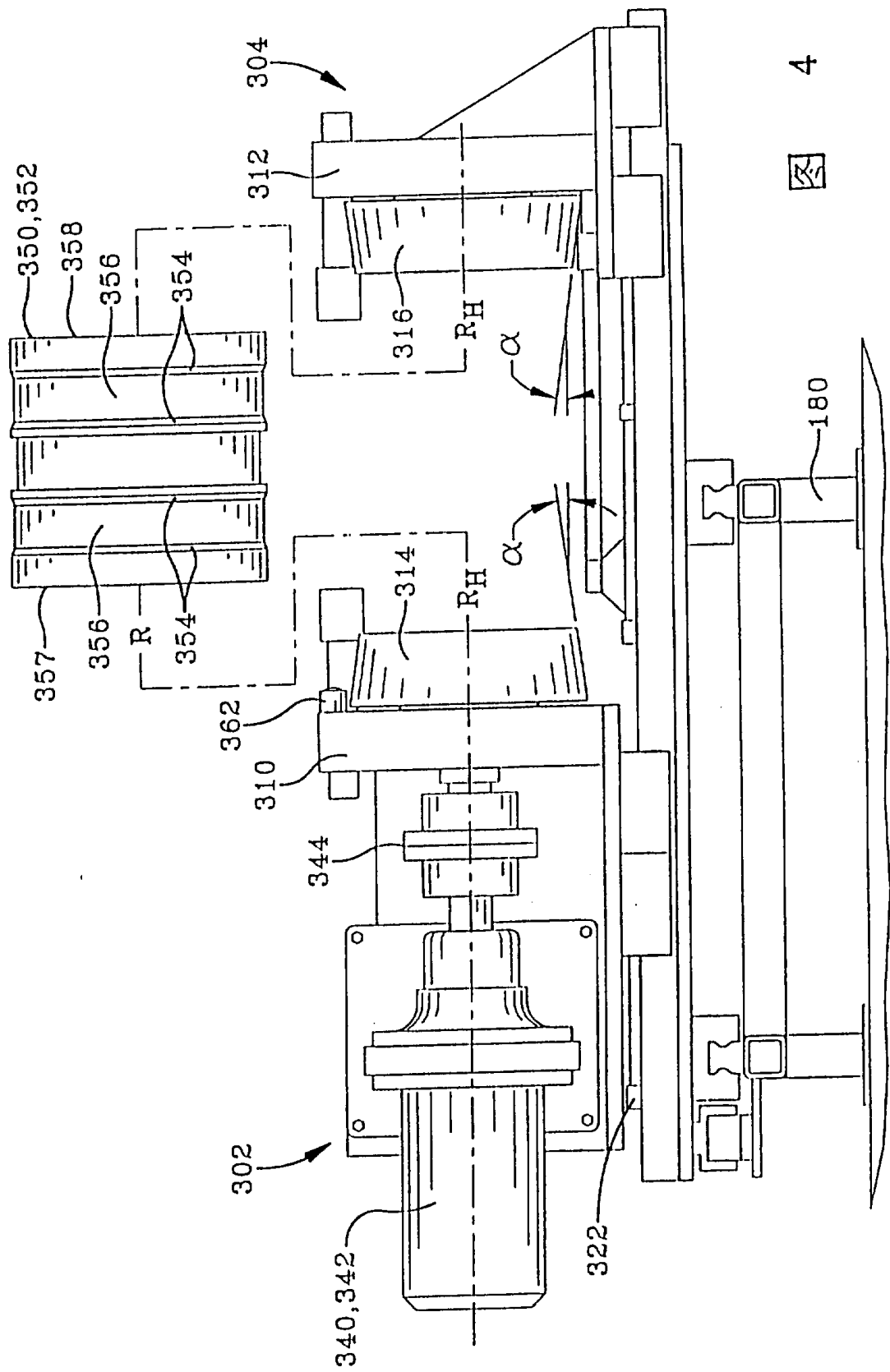


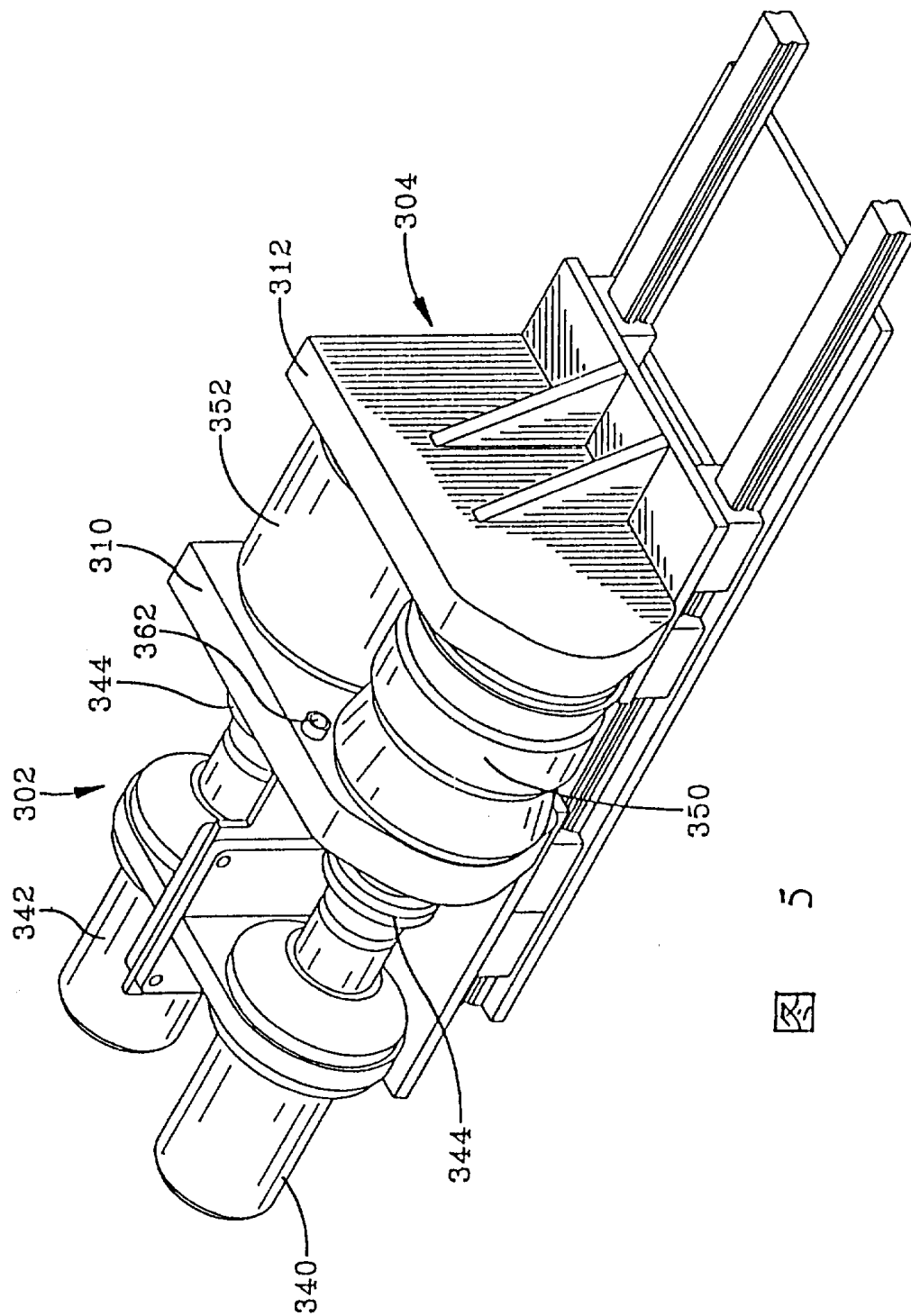
图 2



3

3






 5

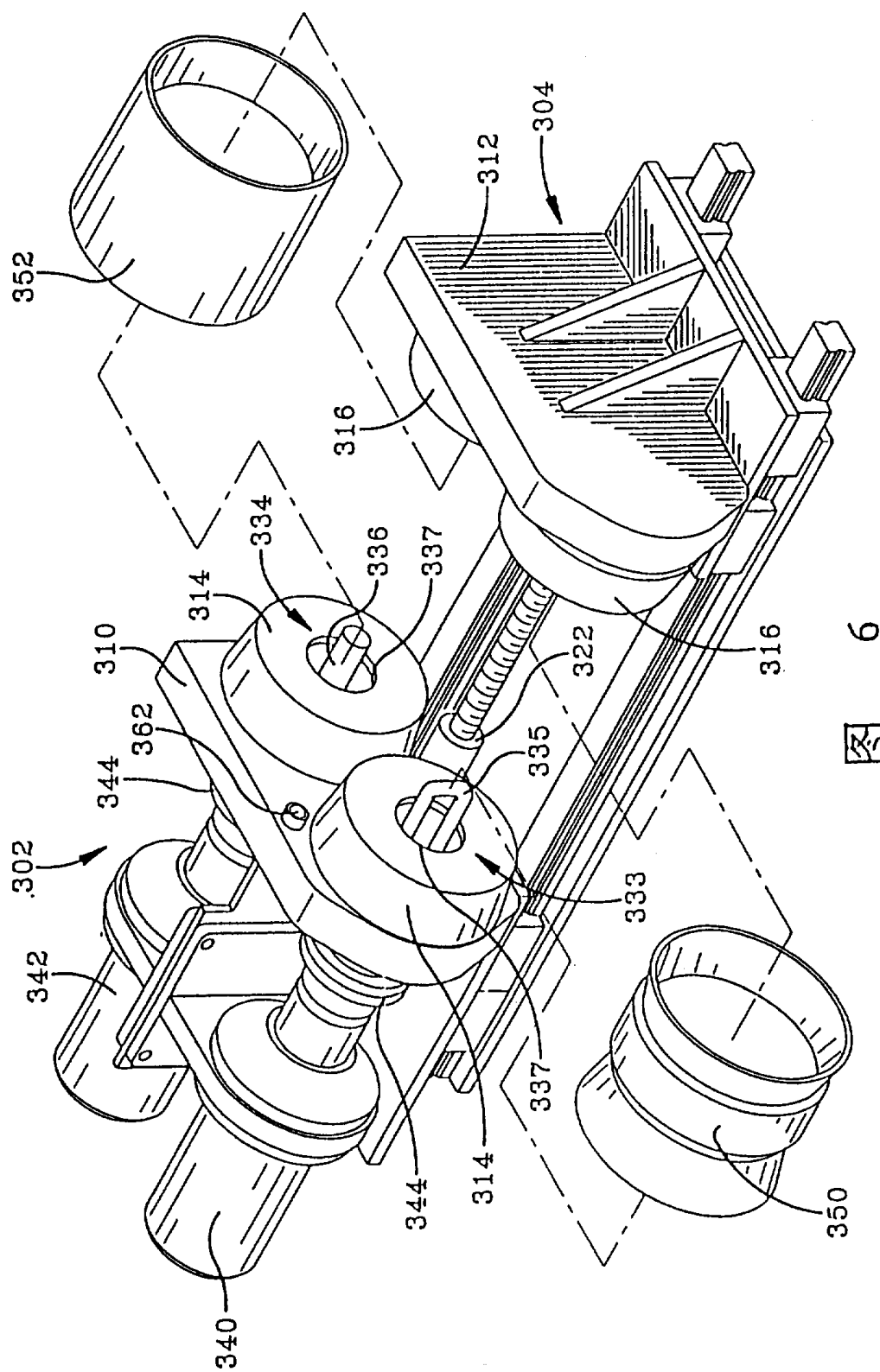
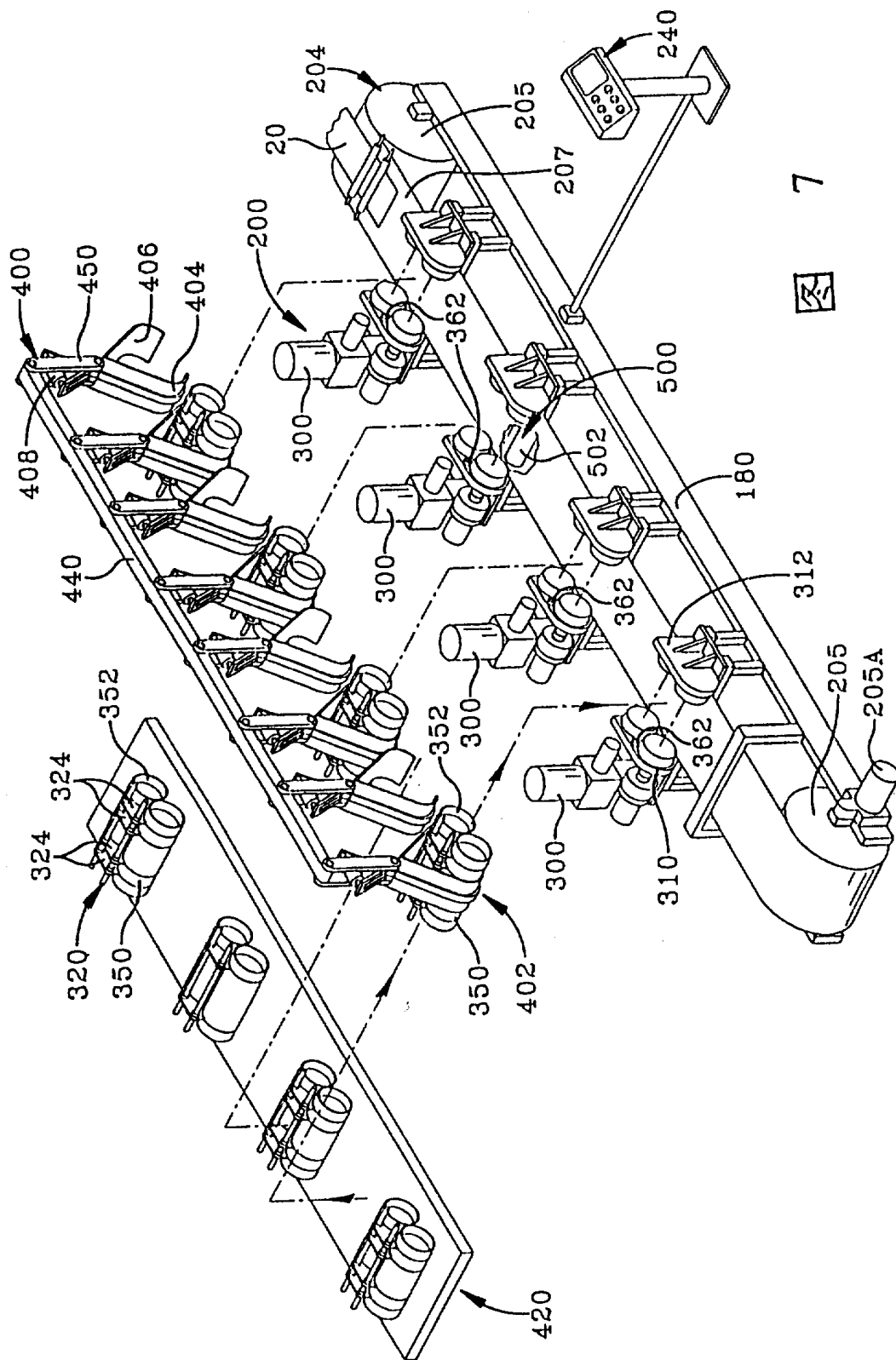
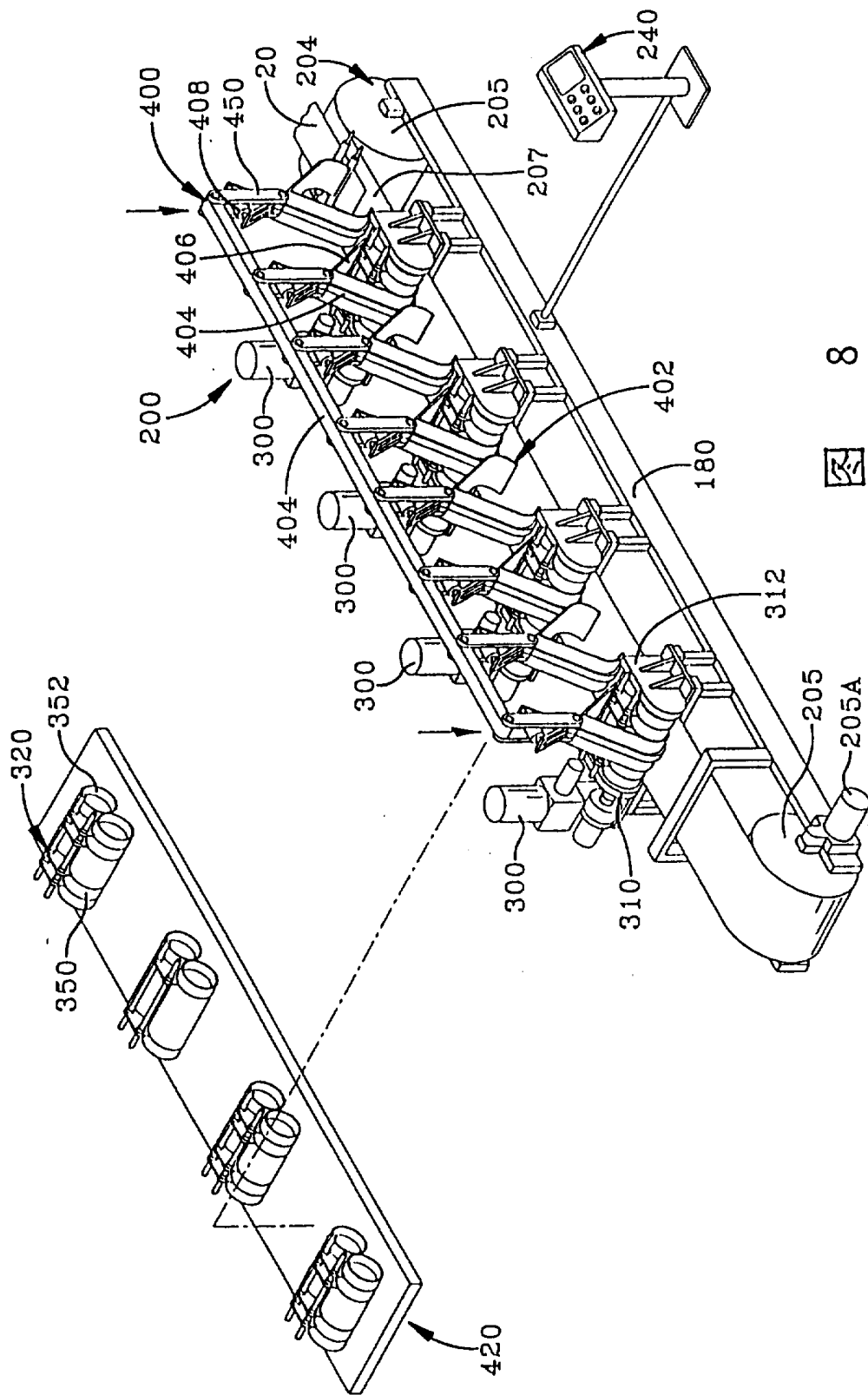


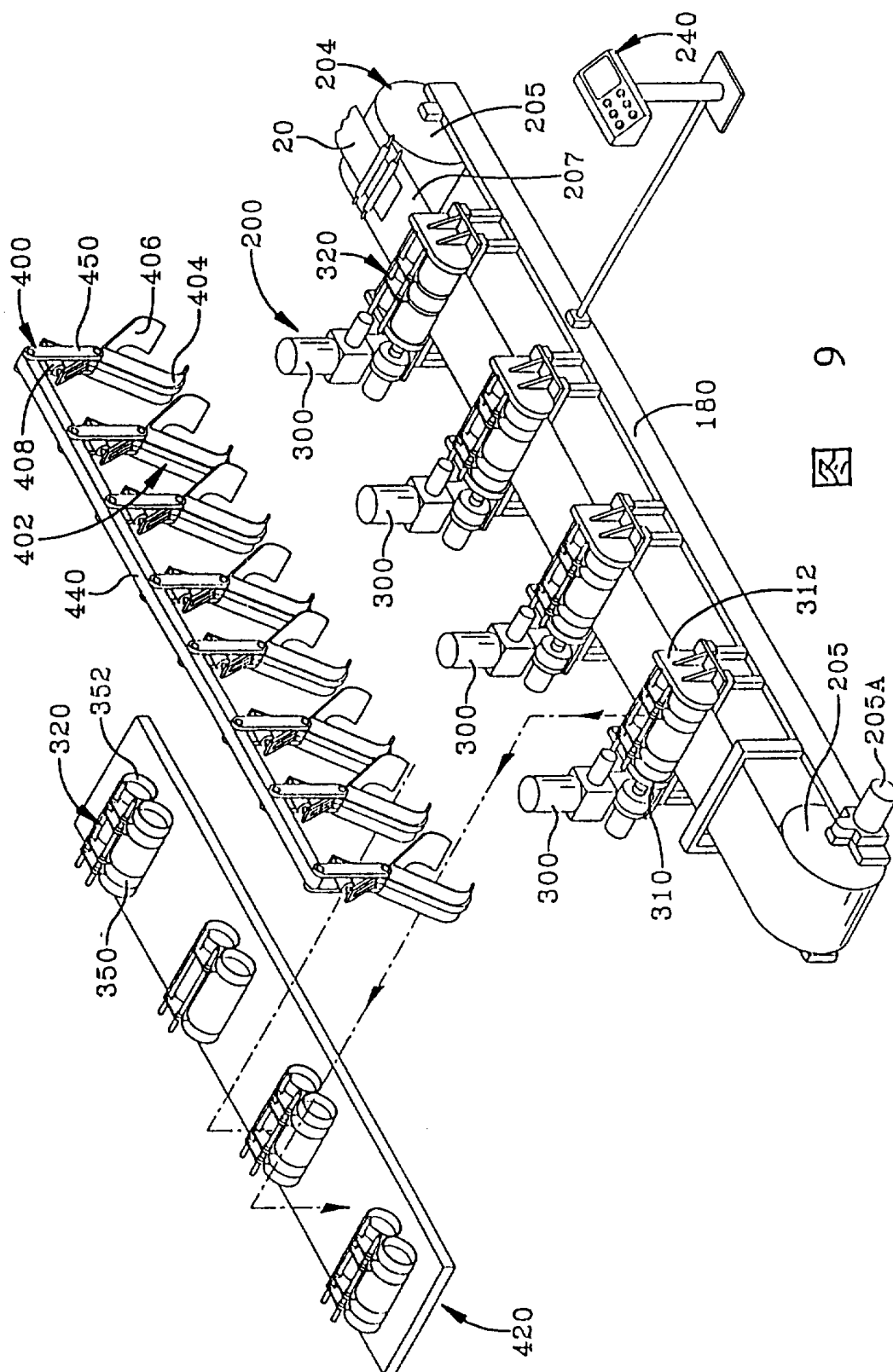
图 6

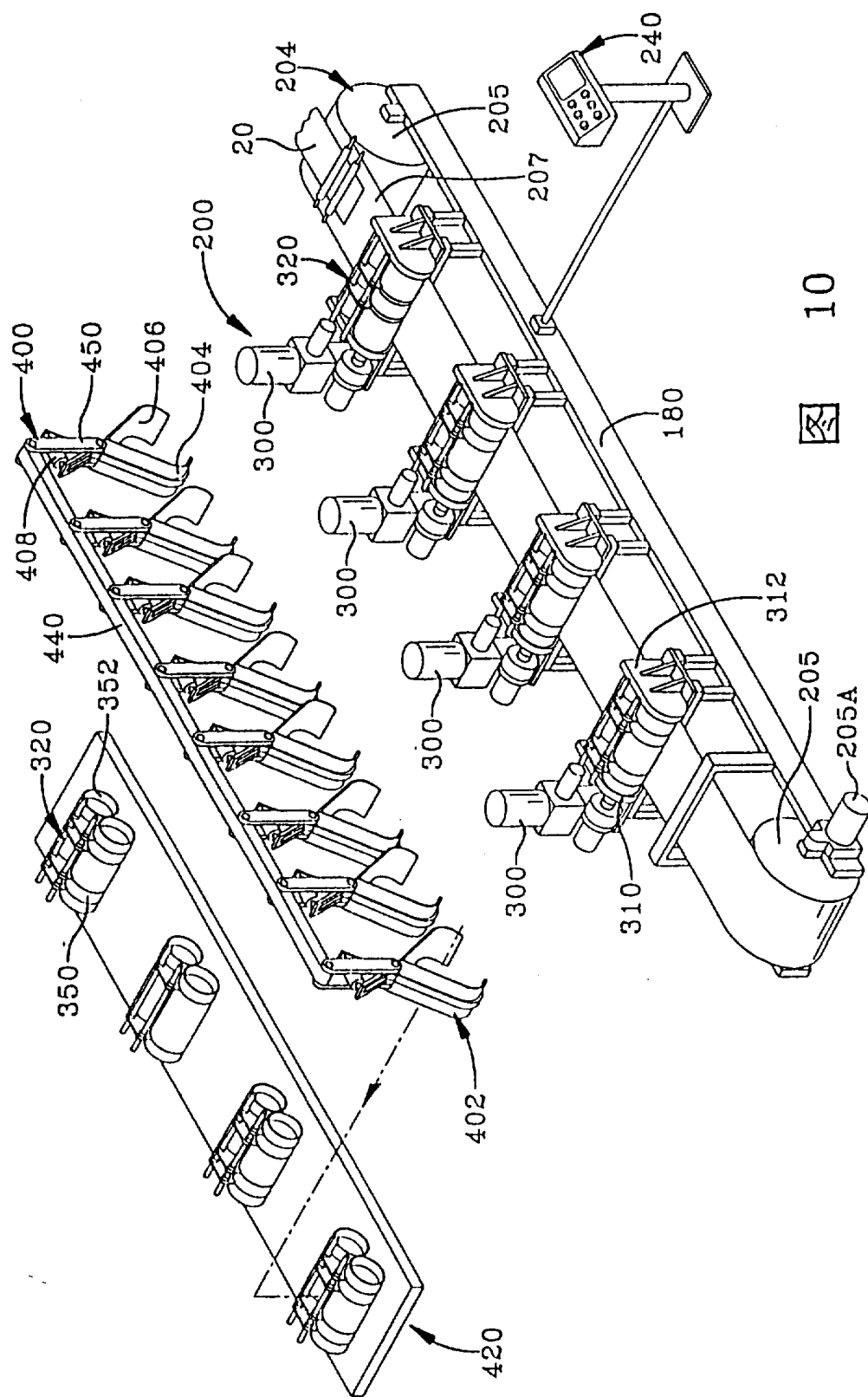


7



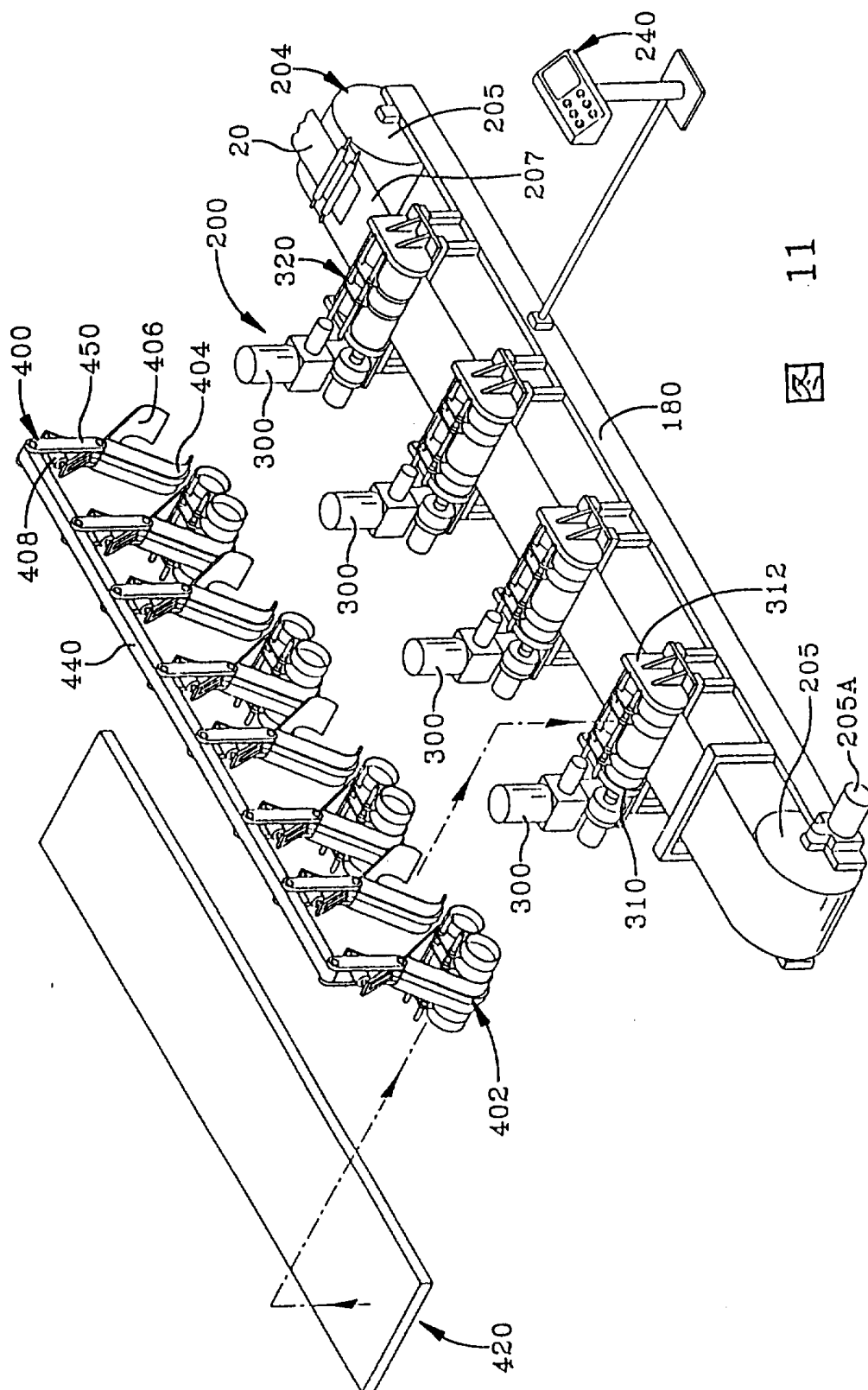
 8

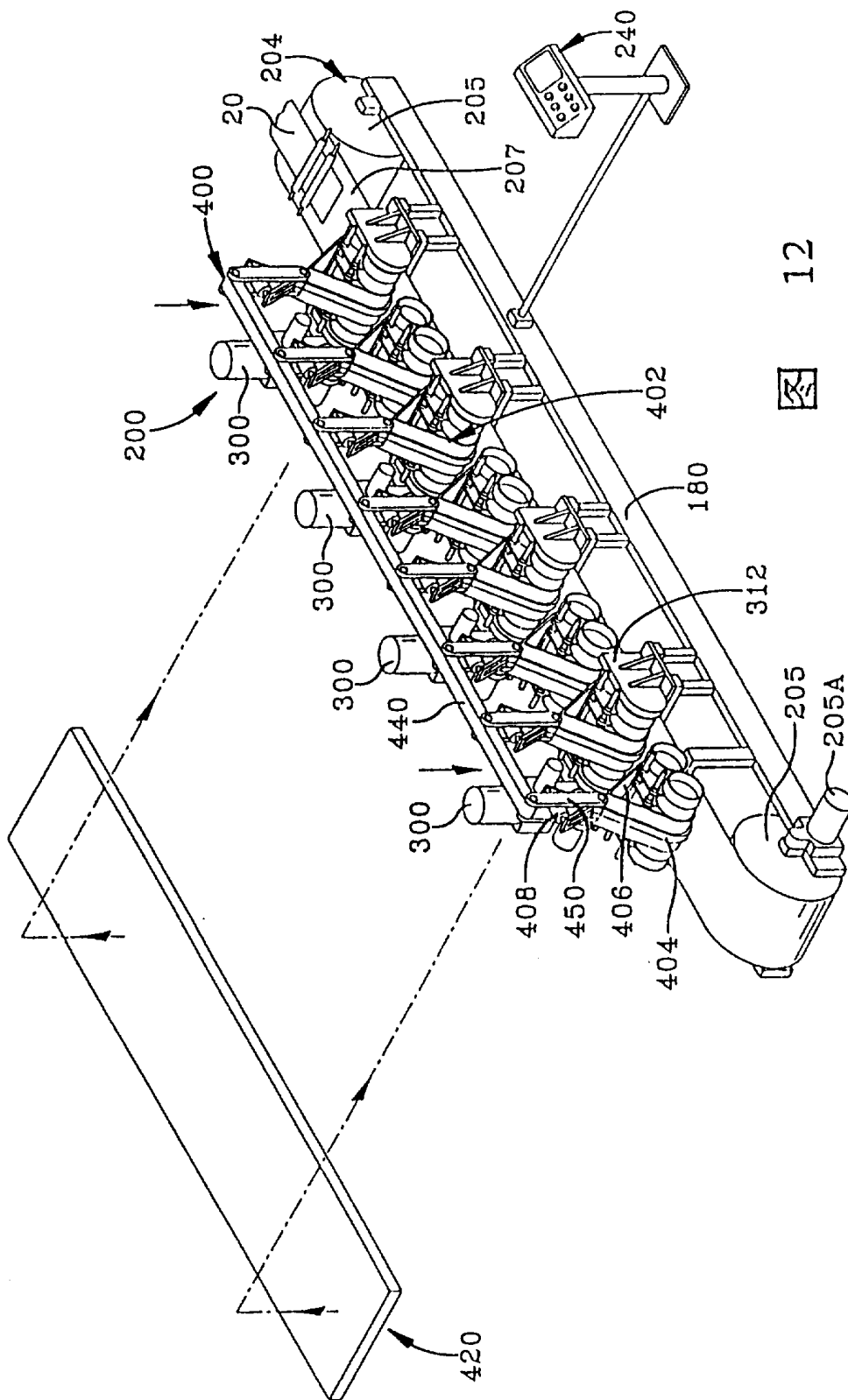


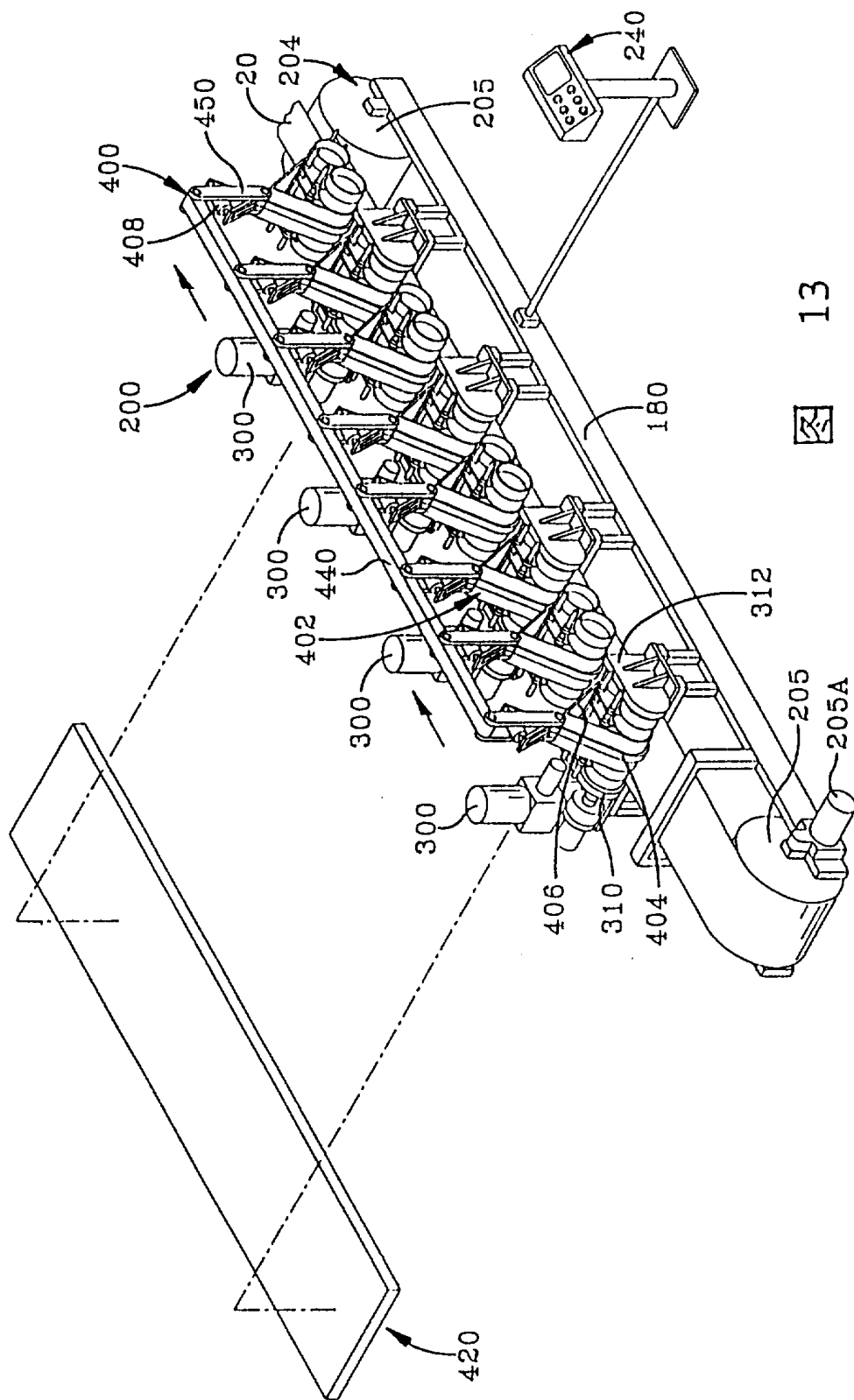


10

10







13

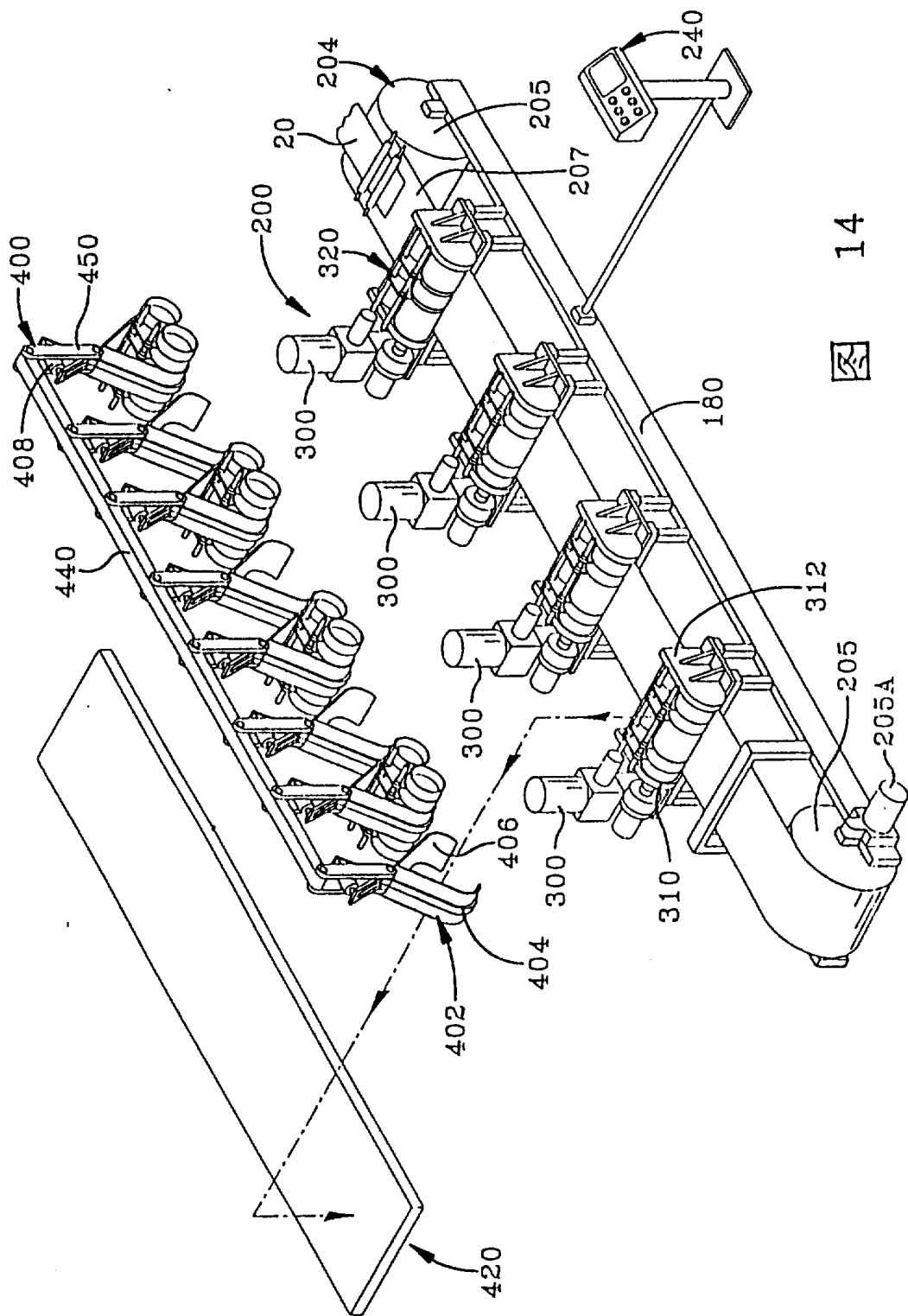


图 14