



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202490858 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220136666. 6

(22) 申请日 2012. 04. 01

(73) 专利权人 安徽德系重工科技有限公司

地址 243131 安徽省马鞍山市博望新区博望镇

(72) 发明人 吴善普 吴善照

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 蒋海军

(51) Int. Cl.

B21D 5/14 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

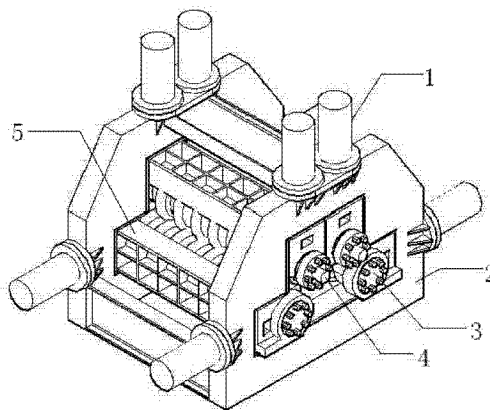
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

波纹板卷板机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种波纹板卷板机,属于卷板机领域,其包括液压桩、机架、轧辊和轧辊架,所述的轧辊包括上轧辊和下轧辊,上轧辊有两个,上轧辊上均匀设置有规则的波纹,两个上轧辊的波纹相同;所述的下轧辊也是两个,下轧辊的表面上设置有与上轧辊表面波纹相对应的波纹;所述的两个上轧辊之间的距离小于两个下轧辊之间的距离;下轧辊与对应上轧辊之间的距离依靠液压桩带动轧辊的前后方向运动和上轧辊的垂直上下运动进行控制与调节,加工不同直径的波纹板的卷板工作时,不需要更换轧辊,具有所加工产品是标准的弧形,工件两端没有直线段,控制精度高,省时省力,产品外形美观等优点。



1. 一种波纹板卷板机,包括液压桩(1)、机架(2)、轧辊和轧辊架(5),其特征在于:所述的机架(2)由连接板(207)和两个侧板(208)组成,连接板(207)的两端分别固定在两个侧板(208)上;所述的侧板(208)上表面有液压组装盘(202),侧板(208)中间有“凸”字形的凸形装配孔(204),凸形装配孔(204)内部有第一水平面(203)、两个第一竖直面(205)和两个第二竖直面(206),第一水平面(203)上有两个垂直于第一水平面(203)向上的液压通孔(201),液压通孔(201)穿过液压组装盘(202),用于安装液压桩(1);所述的侧板(208)的前后方向也各有一个位于与第二竖直面(206)平行的竖直侧面上的液压组装盘(202),两个第二竖直面(206)上各有一个垂直于第二竖直面(206)并且伸向液压组装盘(202)的液压通孔(201),液压通孔(201)穿过液压组装盘(202),用于安装液压桩(1);

所述的轧辊包括下轧辊(3)和上轧辊(4);所述的上轧辊(4)有两个,上轧辊(4)上均匀设置有规则的波纹,两个上轧辊(4)的波纹相同;所述的下轧辊(3)也是两个,下轧辊(3)的表面上设置有与上轧辊(4)表面波纹相对应的波纹;所述的两个上轧辊(4)之间的距离小于两个下轧辊(3)之间的距离,两个上轧辊(4)中心轴线在水平方向上的距离是固定的,垂直方向的距离可以调节;

所述的轧辊固定在轧辊架(5)中,轧辊架(5)有四个,轧辊架(5)沿长度方向的两端有轴承(503),轧辊架(5)的两端各有一个液压安装槽(502),轧辊的两端分别装配在轧辊架(5)两端的两个轴承(503)中,轧辊架(5)的背面为网格状结构加强网,网格状结构加强网由与轧辊架(5)长度方向轴线相垂直的加强筋板(501)和与轧辊架(5)长度方向轴线相平行的加强筋板(501)垂直交叉组成;所述的轧辊架(5)的内侧面是弧形面(504);所述的四个轧辊架(5)的两端分别固定在两个侧板(208)的凸形装配孔(204)的对应位置处中,两个上轧辊(4)位于凸形装配孔(204)的上部,两个下轧辊(3)分别位于凸形装配孔(204)下部的两边;

所述的液压桩(1)固定在液压组装盘(202)上,液压桩(1)里的伸缩柱穿过液压通孔(201)与轧辊架(5)连接,固定在轧辊架(5)上的液压安装槽(502)上,使轧辊架(5)沿着液压桩(1)的中心轴线方向做伸缩运动,通过轧辊架(5)的运动带动轧辊的运动;所述的液压桩(1)共有8个,每个轧辊架(5)通过两个液压桩(1)带动,两个液压桩(1)分别位于所对应轧辊架(5)的两端;所述的上轧辊(4)通过液压桩(1)的带动做垂直的上下运动,下轧辊(3)通过液压桩(1)的带动顺着液压桩(1)的伸缩方向做水平的前后运动,每个轧辊上的两个液压桩(1)保持同步运动,使轧辊两端的移动同步,始终保持下轧辊(3)与对应上轧辊(4)的中心轴保持平行;所述的下轧辊(3)与对应上轧辊(4)之间的距离依靠液压桩(1)带动下轧辊(3)的前后方向运动和上轧辊(4)的垂直上下运动进行控制与调节;

所述的液压组装盘(202)的直径大于侧板(208)的厚度,液压组装盘(202)与侧板(208)连接后,再通过加强筋固定,加强筋两端分别连接到液压组装盘(202)和侧板(208)的侧面上,所述的液压桩(1)通过螺钉固定在液压组装盘(202)上。

2. 根据权利要求1所述一种波纹板卷板机,其特征在于:所述的四个轧辊分别由四个独立的液压马达直接驱动,由液压同步阀保证四个轧辊同步运转。

3. 根据权利要求2所述一种波纹板卷板机,其特征在于:所述的液压桩(1)和液压马达都由PLC控制系统控制。

4. 根据权利要求1所述一种波纹板卷板机,其特征在于:所述的凸形装配孔(204)上与

轧辊架(5)有接触的面上镀有耐磨材料。

波纹板卷板机

技术领域

[0001] 本发明属于卷板机领域,更具体地说,涉及一种波纹板卷板机。

背景技术

[0002] 随着钢产量的增长和科学技术水平的不断提高,钢铁产品的种类也不断的增多。例如,波纹钢板桥涵结构作为弥补目前普遍使用的混凝土结构缺陷的替代产品,是将4.0mm-8.0mm厚度的板材通过波纹成型增加其强度并通过组装施工的新型结构物。波纹钢板是一种典型的空间钢结构,不仅具有适应地基与基础变形的能力,可以解决因地基基础不均匀沉降导致的桥涵破坏问题。而且波纹钢板由于轴向波纹的存在,使其具有优良的受力特征,轴向和径向同时分布因荷载引起的应力应变,可以更大程度上分散荷载的应力集中。并且造价低、设计简单、施工工期短、减少日后养护成本、用材少、有利于环保。尤其在多年冻土、软土、膨胀土、湿陷性黄土等不良工程岩土地区,利用波纹钢板结构修筑桥涵更具有优势。因此具有广阔的应用前景。相对其它材料,波纹钢板具有明显的优势,具体表现在强重比,抗破坏性,耐火性,耐腐蚀性,安装便利性,无需养护,对各种环境的适应性。运用多层复合板技术,波纹钢管可以广泛地使用在各种尺寸与形状的结构物中。在工厂中,特定的波纹钢板被加工成结构板,再经过成形与镀漆,便利的整捆分发方式,钢板很容易被联接成一个整管,拱桥,横向椭圆与管涵。

[0003] 波纹钢板的应用越来越多,波纹板的加工是将钢板加工成波纹板,并且波纹板使用时要通过将波纹板卷成弧形之后使用,现有的波纹板卷板机都是将传统的三辊卷板机的轧辊换成表面有波纹的轧辊,但是现有的波纹板卷板机所加工的波纹板的卷弧半径基本上是等于或者接近上辊的半径,加工卷曲不同直径的波纹板依靠不同直径的轧辊完成,并且三辊卷板机卷曲时,波纹板的两端加工不到,产品加工后会又有一定的回弹,所得到的波纹板弧形的两端是直线形,所得的产品不是标准的弧形,还要经过后续的加工,费时费力。

[0004] 中国专利申请号:200910036401.1,公开日2009年06月10日,公开了一种三维波纹钢板生产工艺及其专用设备,其生产工艺流程包括原材料准备、制孔、卷耳、卷弧、轧耳、冲波和堆垛;其专用设备由冲床、压边机、卷板机、轧耳压力机、翻转机构及冲波压力机通过生产传送链依次连接组成;其中,冲波压力机上还设有冲波保护机构。该发明在生产线上采用PLC可编程控制技术,提高了三维波纹钢板上孔和波纹的冲压效率及精度;其可视化屏幕操作,实现系统集成控制,同时通过建立故障模式对生产过程中的各节点进行监控,提高了整个系统的可靠性和智能化水平;在提高生产效率和成品品质的同时,减少了人工操作程序,降低劳动强度。但是该专利还是使用的三辊卷板机,所加工的波纹板的卷弧半径基本上是等于或者接近上辊的半径,加工大半径的卷弧要通过增加轧辊的直径来实现,浪费材料,加工成本较高,并且产品加工时由于两端加工不到,使加工出来的波纹板弧形两端依然保持直线形,所得的产品不是标准的弧形,即两端有个直线段,还要经过二次加工,费时费力。

发明内容

[0005] 要解决的问题

[0006] 针对现有技术中波纹板卷板时加工大半径的卷弧要通过增加轧辊的直径来实现,浪费材料,加工成本较高,并且产品加工时由于两端加工不到,使加工出来的波纹板弧形两端依然保持直线形,所得的产品不是标准的弧形,即两端有个直线段的问题,本发明提供一种波纹板卷板机,加工波纹板时,可以调节卷板的半径,并且所得的产品是标准的弧形,即两端没有直线段。

[0007] 技术方案

[0008] 本发明通过以下技术方案来解决。

[0009] 一种波纹板卷板机,包括液压桩、机架、轧辊和轧辊架,所述的机架由连接板和两个侧板组成,连接板的两端分别固定在两个侧板上;所述的侧板上表面有液压组装盘,侧板中间有“凸”字形的凸形装配孔,凸形装配孔内部有第一水平面、两个第一竖直面和两个第二竖直面,第一水平面上有两个垂直于第一水平面向上的液压通孔,液压通孔穿过液压组装盘,用于安装液压桩;所述的侧板的前后方向也各有一个位于与第二竖直面平行的竖直侧面上的液压组装盘,两个第二竖直面各有一个垂直于第二竖直面并且伸向液压组装盘的液压通孔,液压通孔穿过液压组装盘,用于安装液压桩;

[0010] 所述的轧辊包括下轧辊和上轧辊;所述的上轧辊有两个,上轧辊上均匀设置有规则的波纹,两个上轧辊的波纹相同;所述的下轧辊也是两个,下轧辊的表面上设置有与上轧辊表面波纹相对应的波纹;所述的两个上轧辊之间的距离小于两个下轧辊之间的距离,两个上轧辊中心轴线在水平方向上的距离是固定的,垂直方向的距离可以调节;

[0011] 所述的轧辊固定在轧辊架中,轧辊架有四个,轧辊架沿长度方向的两端有轴承,轧辊架的两端各有一个液压安装槽,轧辊的两端分别装配在轧辊架两端的两个轴承中,轧辊架的背面为网格状结构加强网,网格状结构加强网由与轧辊架长度方向轴线相垂直的加强筋板和与轧辊架长度方向轴线相平行的加强筋板垂直交叉组成;所述的轧辊架的内侧面是弧形面;所述的四个轧辊架的两端分别固定在两个侧板的凸形装配孔的对应位置处中,两个上轧辊位于凸形装配孔的上部,两个下轧辊分别位于凸形装配孔下部的两边;

[0012] 所述的液压桩固定在液压组装盘上,液压桩里的伸缩柱穿过液压通孔与轧辊架连接,固定在轧辊架上的液压安装槽上,使轧辊架沿着液压桩的中心轴线方向做伸缩运动,通过轧辊架的运动带动轧辊的运动;所述的液压桩共有 8 个,每个轧辊架通过两个液压桩带动,两个液压桩分别位于所对应轧辊架的两端;所述的上轧辊通过液压桩的带动做垂直的上下运动,下轧辊通过液压桩的带动顺着液压桩的伸缩方向做水平的前后运动,每个轧辊上的两个液压桩保持同步运动,使轧辊两端的移动同步,始终保持下轧辊与对应上轧辊的中心轴保持平行;所述的下轧辊与对应上轧辊之间的距离依靠液压桩带动下轧辊的前后方向运动和上轧辊的垂直上下运动进行控制与调节;

[0013] 所述的液压组装盘的直径大于侧板的厚度,液压组装盘与侧板连接后,再通过加强筋固定,加强筋两端分别连接到液压组装盘和侧板的侧面上,所述的液压桩通过螺钉固定在液压组装盘上。

[0014] 所述的四个轧辊分别由四个独立的液压马达直接驱动,由液压同步阀保证四辊主轴同步运转。

- [0015] 所述的液压桩和液压马达都由 PLC 控制系统控制。
- [0016] 所述的凸形装配孔上与轧辊架有接触的面上镀有耐磨材料。
- [0017] 有益效果
- [0018] 与现有技术相比,本发明有如下有益效果:
- [0019] (1) 本发明采用四个轧辊,上轧辊通过液压桩的带动做垂直的上下运动,下轧辊通过液压桩的带动做水平的前后运动,每个轧辊上的两个液压桩保持同步运动,使轧辊两端的移动同步,始终保持下轧辊与对应上轧辊的中心轴保持平行,下轧辊与对应上轧辊之间的距离依靠液压桩带动轧辊的前后方向运动和上轧辊的垂直上下运动进行控制与调节,加工不同直径的波纹板的卷板工作时,不需要更换轧辊;
- [0020] (2) 本发明采用四个轧辊,四个轧辊分别由四个独立的液压马达直接驱动,由液压同步阀保证四辊主轴同步运转,可以使波纹板的两端都能加工到,所得的产品是标准的弧形,两端没有直线段;
- [0021] (3) 本发明液压桩和液压马达都由 PLC 控制系统控制,控制精度高,省时省力;
- [0022] (4) 本发明凸形装配孔上与轧辊架有接触的面上镀有耐磨材料,增加了接触面的耐磨性,增加了产品的使用寿命。

附图说明

- [0023] 图 1 为本发明的结构示意图;
- [0024] 图 2 为本发明轧辊示意图;
- [0025] 图 3 为本发明轧辊架外侧主视图;
- [0026] 图 4 为本发明轧辊架内侧主视图;
- [0027] 图 5 为本发明机架主视图;
- [0028] 图 6 为本发明实施例中加工初始状态轧辊与工件关系示意图;
- [0029] 图 7 为本发明实施例中轧辊第一次正转加工时轧辊与工件关系示意图;
- [0030] 图 8 为本发明实施例中工件加工轧辊反转时轧辊与工件关系示意图;
- [0031] 图 9 为本发明实施例中轧辊二次正转加工状态轧辊与工件关系示意图。
- [0032] 图中:1. 液压桩
- [0033] 2. 机架
- [0034] 201. 液压通孔 202. 液压组装盘 203. 第一水平面 204. 凸形装配孔 205. 第一竖直面 206. 第二竖直面 207. 连接板 208. 侧板
- [0035] 3. 下轧辊
- [0036] 301. 第一下轧辊 302. 第二下轧辊
- [0037] 4. 上轧辊
- [0038] 401. 第一上轧辊 402. 第二上轧辊
- [0039] 5. 轧辊架
- [0040] 501. 加强筋板 502. 液压安装槽 503. 轴承 504. 弧形面。

具体实施方式

- [0041] 下面结合附图做详细的解释:

[0042] 如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 所示,种波纹板卷板机,包括液压桩 1、机架 2、轧辊和轧辊架 5,所述的机架 2 由连接板 207 和两个侧板 208 组成,连接板 207 的两端分别固定在两个侧板 208 上;所述的侧板 208 上表面有液压组装盘 202,侧板 208 中间有“凸”字形的凸形装配孔 204,凸形装配孔 204 内部有第一水平面 203、两个第一竖直面 205 和两个第二竖直面 206,第一水平面 203 上有两个垂直于第一水平面 203 向上的液压通孔 201,液压通孔 201 穿过液压组装盘 202,用于安装液压桩 1;所述的侧板 208 的前后方向也各有一个位于与第二竖直面 206 平行的竖直侧面上的液压组装盘 202,两个第二竖直面 206 上各有一个垂直于第二竖直面 206 并且伸向液压组装盘 202 的液压通孔 201,液压通孔 201 穿过液压组装盘 202,用于安装液压桩 1;

[0043] 所述的轧辊包括下轧辊 3 和上轧辊 4;所述的上轧辊 4 有两个,上轧辊 4 上均匀设置有规则的波纹,两个上轧辊 4 的波纹相同;所述的下轧辊 3 也是两个,下轧辊 3 的表面上设置有与上轧辊 4 表面波纹相对应的波纹;所述的两个上轧辊 4 之间的距离小于两个下轧辊 3 之间的距离,两个上轧辊 4 中心轴线在水平方向上的距离是固定的,垂直方向的距离可以调节;

[0044] 所述的轧辊固定在轧辊架 5 中,轧辊架 5 有四个,轧辊架 5 沿长度方向的两端有轴承 503,轧辊架 5 的两端各有一个液压安装槽 502,轧辊的两端分别装配在轧辊架 5 两端的两个轴承 503 中,轧辊架 5 的背面为网格状结构加强网,网格状结构加强网由与轧辊架 5 长度方向轴线相垂直的加强筋板 501 和与轧辊架 5 长度方向轴线相平行的加强筋板 501 垂直交叉组成;所述的轧辊架 5 的内侧面是弧形面 504;所述的四个轧辊架 5 的两端分别固定在两个侧板 208 的凸形装配孔 204 的对应位置处中,两个上轧辊 4 位于凸形装配孔 204 的上部,两个下轧辊 3 分别位于凸形装配孔 204 下部的两边;

[0045] 所述的液压桩 1 固定在液压组装盘 202 上,液压桩 1 里的伸缩柱穿过液压通孔 201 与轧辊架 5 连接,固定在轧辊架 5 上的液压安装槽 502 上,使轧辊架 5 沿着液压桩 1 的中心轴线方向做伸缩运动,通过轧辊架 5 的运动带动轧辊的运动;所述的液压桩 1 共有 8 个,每个轧辊架 5 通过两个液压桩 1 带动,两个液压桩 1 分别位于所对应轧辊架 5 的两端;所述的上轧辊 4 通过液压桩 1 的带动做垂直的上下运动,下轧辊 3 通过液压桩 1 的带动顺着液压桩 1 的伸缩方向做水平的前后运动,每个轧辊上的两个液压桩 1 保持同步运动,使轧辊两端的移动同步,始终保持下轧辊 3 与对应上轧辊 4 的中心轴保持平行;所述的下轧辊 3 与对应上轧辊 4 之间的距离依靠液压桩 1 带动下轧辊 3 的前后方向运动和上轧辊 4 的垂直上下运动进行控制与调节;

[0046] 所述的液压组装盘 202 的直径大于侧板 208 的厚度,液压组装盘 202 与侧板 208 连接后,再通过加强筋固定,加强筋两端分别连接到液压组装盘 202 和侧板 208 的侧面上,所述的液压桩 1 通过螺钉固定在液压组装盘 202 上。

[0047] 所述的四个轧辊分别由四个独立的液压马达直接驱动,由液压同步阀保证四辊主轴同步运转。

[0048] 所述的液压桩 1 和液压马达都由 PLC 控制系统控制。

[0049] 所述的凸形装配孔 204 上与轧辊架 5 有接触的面上镀有耐磨材料。

[0050] 下面结合具体实施例做具体的解释。

[0051] 实施例 1

[0052] 如图 1、图 2、图 3、图 4、图 5 所示,种波纹板卷板机,包括液压桩 1、机架 2、轧辊和轧辊架 5,所述的机架 2 由连接板 207 和两个侧板 208 组成,连接板 207 的两端分别固定在两个侧板 208 上;所述的侧板 208 上表面有液压组装盘 202,侧板 208 中间有“凸”字形的凸形装配孔 204,凸形装配孔 204 内部有第一水平面 203、两个第一竖直面 205 和两个第二竖直面 206,第一水平面 203 上有两个垂直于第一水平面 203 向上的液压通孔 201,液压通孔 201 穿过液压组装盘 202,用于安装液压桩 1;所述的侧板 208 的前后方向也各有一个位于与第二竖直面 206 平行的竖直侧面上的液压组装盘 202,两个第二竖直面 206 上各有一个垂直于第二竖直面 206 并且伸向液压组装盘 202 的液压通孔 201,液压通孔 201 穿过液压组装盘 202,用于安装液压桩 1;

[0053] 所述的轧辊包括下轧辊 3 和上轧辊 4;所述的上轧辊 4 有两个,上轧辊 4 上均匀设置有规则的波纹,两个上轧辊 4 的波纹相同;所述的下轧辊 3 也是两个,下轧辊 3 的表面上设置有与上轧辊 4 表面波纹相对应的波纹;所述的两个上轧辊 4 之间的距离小于两个下轧辊 3 之间的距离,两个上轧辊 4 中心轴线在水平方向上的距离是固定的,垂直方向的距离可以调节;

[0054] 所述的轧辊固定在轧辊架 5 中,轧辊架 5 有四个,轧辊架 5 沿长度方向的两端有轴承 503,轧辊架 5 的两端各有一个液压安装槽 502,轧辊的两端分别装配在轧辊架 5 两端的两个轴承 503 中,轧辊架 5 的背面为网格状结构加强网,网格状结构加强网由与轧辊架 5 长度方向轴线相垂直的加强筋板 501 和与轧辊架 5 长度方向轴线相平行的加强筋板 501 垂直交叉组成;所述的轧辊架 5 的内侧面是弧形面 504;所述的四个轧辊架 5 的两端分别固定在两个侧板 208 的凸形装配孔 204 的对应位置处中,两个上轧辊 4 位于凸形装配孔 204 的上部,两个下轧辊 3 分别位于凸形装配孔 204 下部的两边;

[0055] 所述的液压桩 1 固定在液压组装盘 202 上,液压桩 1 里的伸缩柱穿过液压通孔 201 与轧辊架 5 连接,固定在轧辊架 5 上的液压安装槽 502 上,使轧辊架 5 沿着液压桩 1 的中心轴线方向做伸缩运动,通过轧辊架 5 的运动带动轧辊的运动;所述的液压桩 1 共有 8 个,每个轧辊架 5 通过两个液压桩 1 带动,两个液压桩 1 分别位于所对应轧辊架 5 的两端;所述的上轧辊 4 通过液压桩 1 的带动做垂直的上下运动,下轧辊 3 通过液压桩 1 的带动顺着液压桩 1 的伸缩方向做水平的前后运动,每个轧辊上的两个液压桩 1 保持同步运动,使轧辊两端的移动同步,始终保持下轧辊 3 与对应上轧辊 4 的中心轴保持平行;所述的下轧辊 3 与对应上轧辊 4 之间的距离依靠液压桩 1 带动下轧辊 3 的前后方向运动和上轧辊 4 的垂直上下运动进行控制与调节;

[0056] 所述的液压组装盘 202 的直径是侧板 208 的厚度的 1.5 倍;液压组装盘 202 与侧板 208 连接后,再通过加强筋固定,加强筋两端分别连接到液压组装盘 202 和侧板 208 的侧面上,所述的液压桩 1 通过螺钉固定在液压组装盘 202 上。

[0057] 所述的四个轧辊分别由四个独立的液压马达直接驱动,由液压同步阀保证四辊主轴同步运转。

[0058] 所述的液压桩 1 和液压马达都由 PLC 控制系统控制。

[0059] 所述的凸形装配孔 204 上与轧辊架 5 有接触的面镀有耐磨材料。

[0060] 使用时,首先将第一上轧辊 401 升起,将板件穿过第一上轧辊 401 和第一下轧辊 301 之间之后,板件的一端放入第二上轧辊 402 和第二下轧辊 302 之间,如图 6 所示,此时

下压第一上轧辊 401,启动四个轧辊转动,转动方向如图所示,板件在轧辊的带动下向前运动,状态如图 7 所示;将板件加工成一个弧形波纹板之后,将轧辊反转,如图 8 所示,消除回弹,使板件的两端都能加工到,避免工件两端有直线段;为了巩固板件的成型,再将轧辊正转,再次加工,如图 9 所示,进一步消除回弹,并消除工件两端的直线段,所得的产品是标准的弧形,两端没有直线段,通过调整四个轧辊之间的距离,可以卷不同半径的波纹板不需要更换轧辊。

[0061] 实施例 2

[0062] 同实施例 1,所不同的是,所述的液压组装盘 202 的直径是侧板 208 的厚度的 1.8 倍。

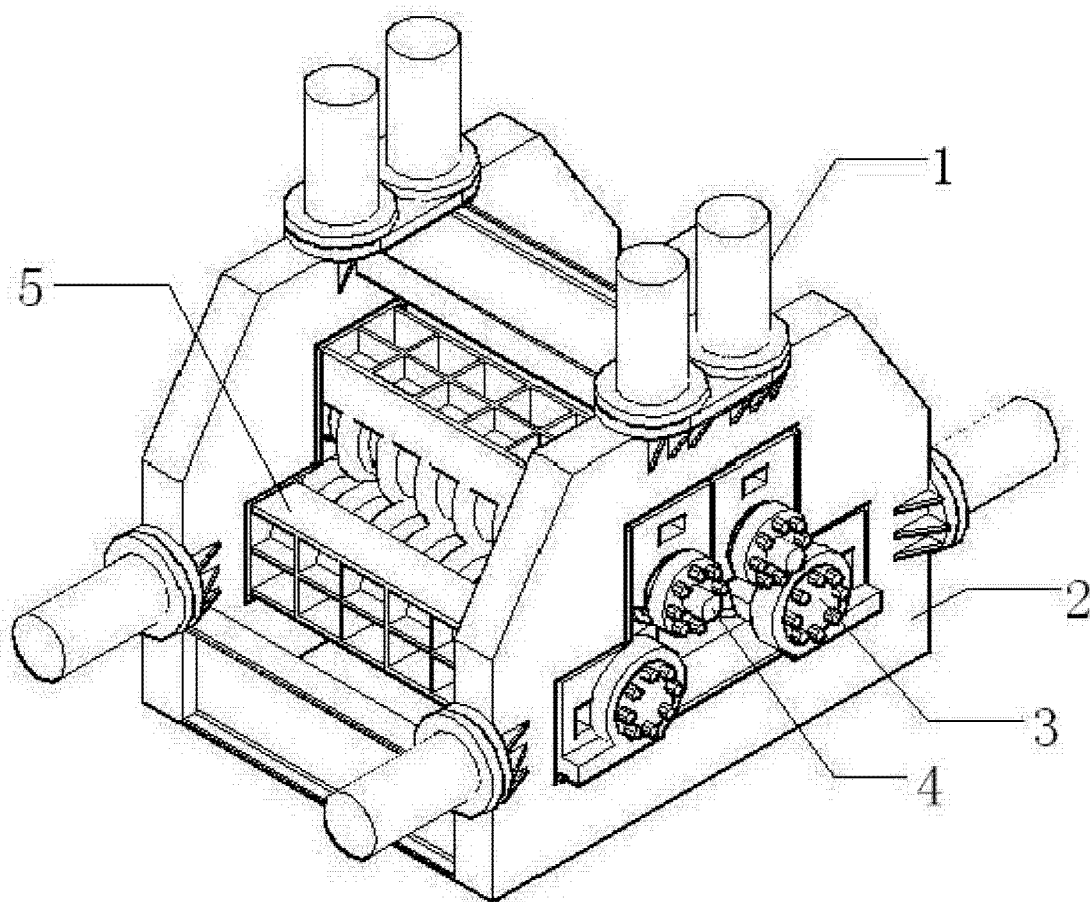


图 1

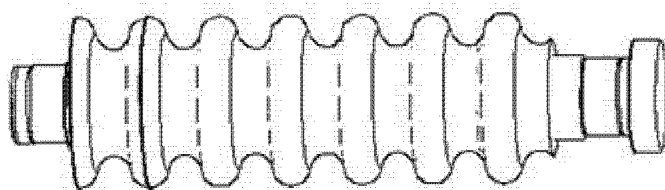


图 2

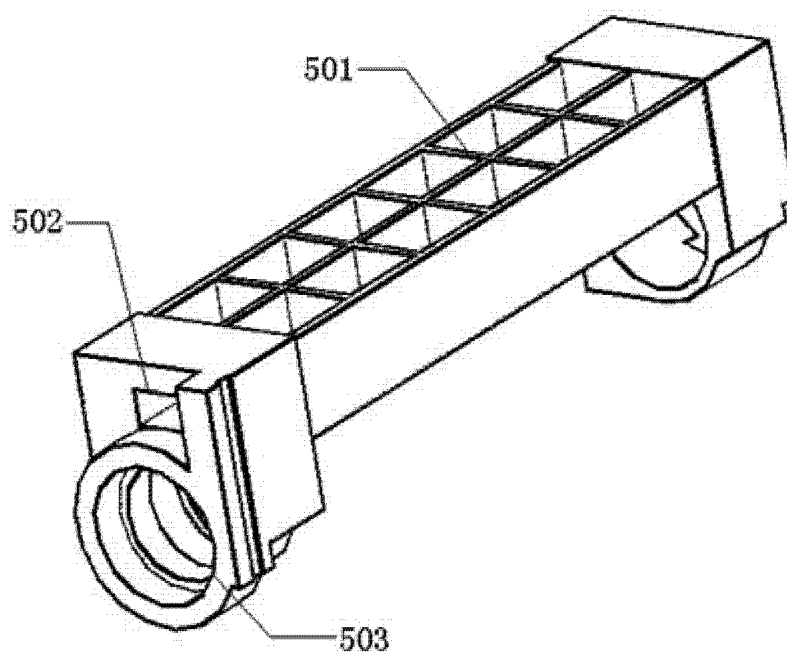


图 3

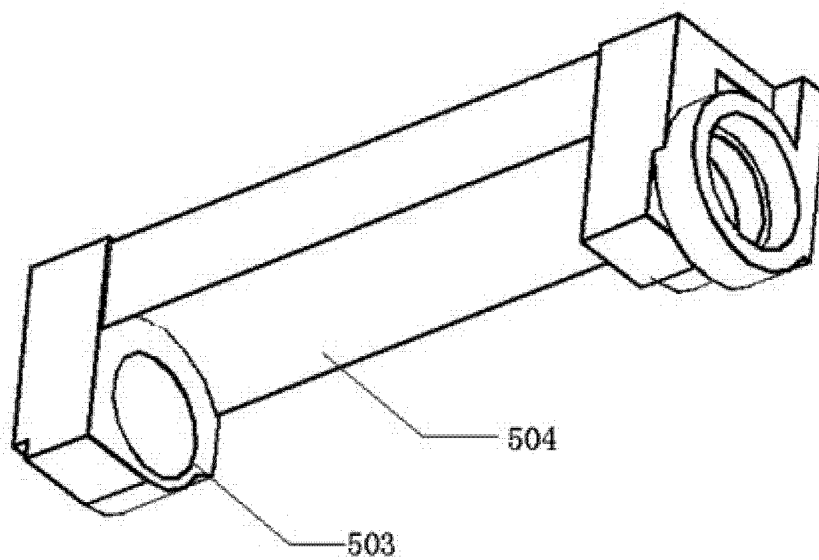


图 4

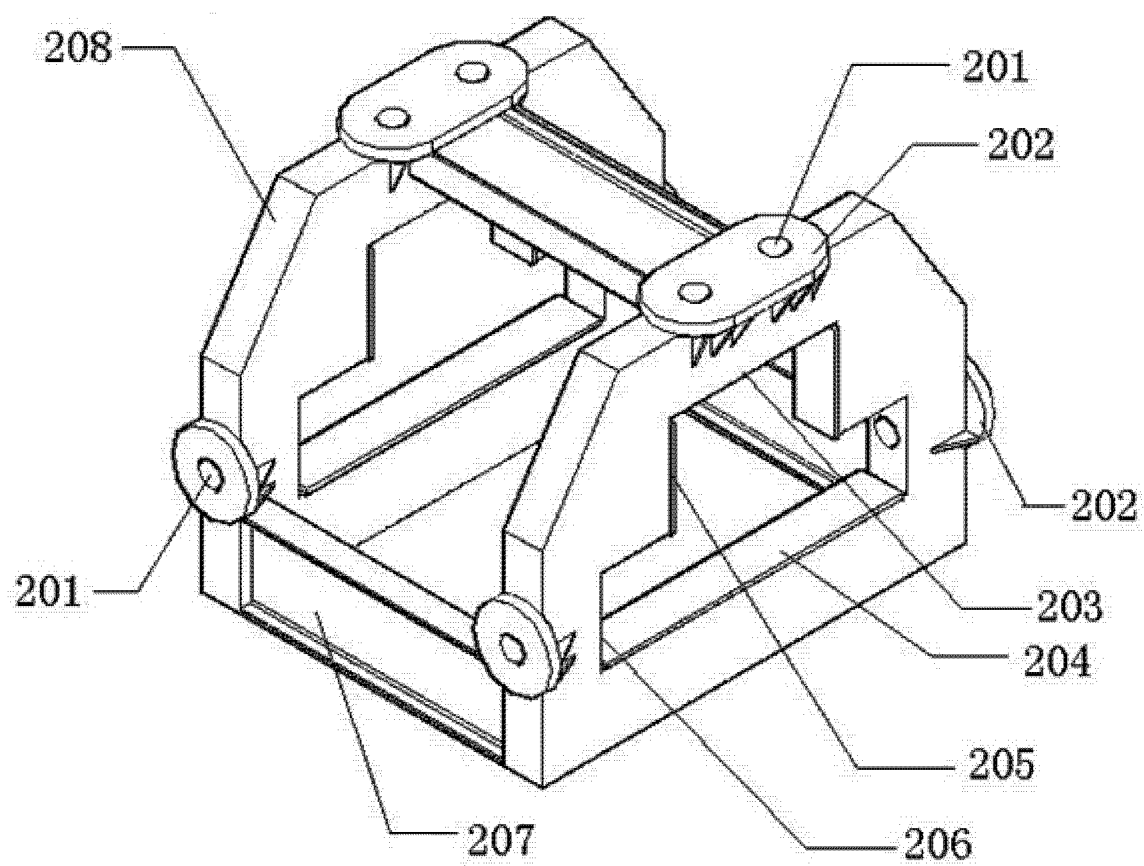


图 5

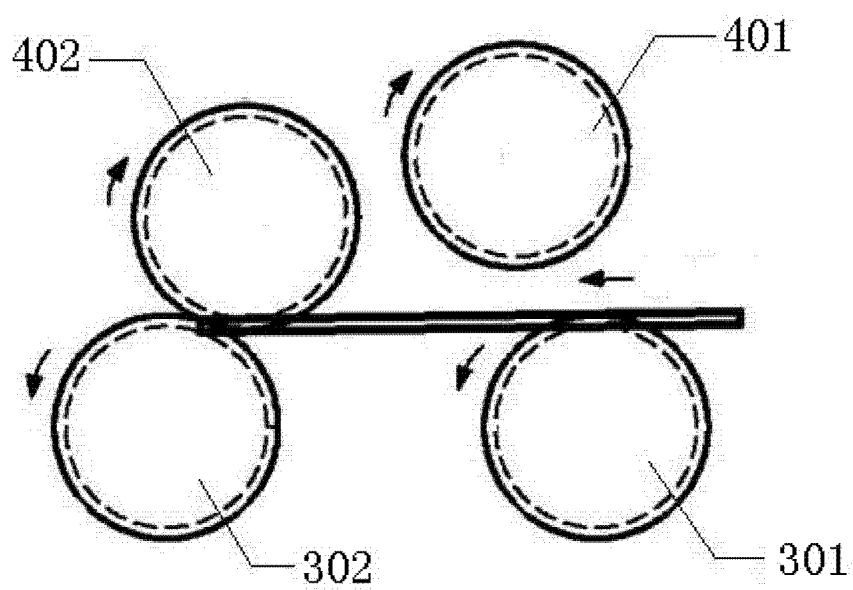


图 6

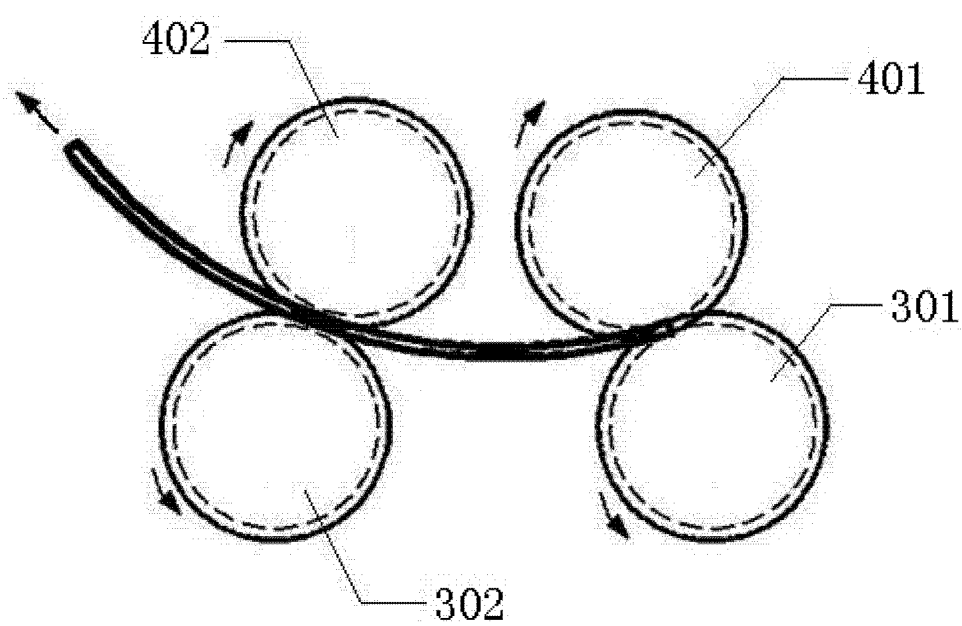


图 7

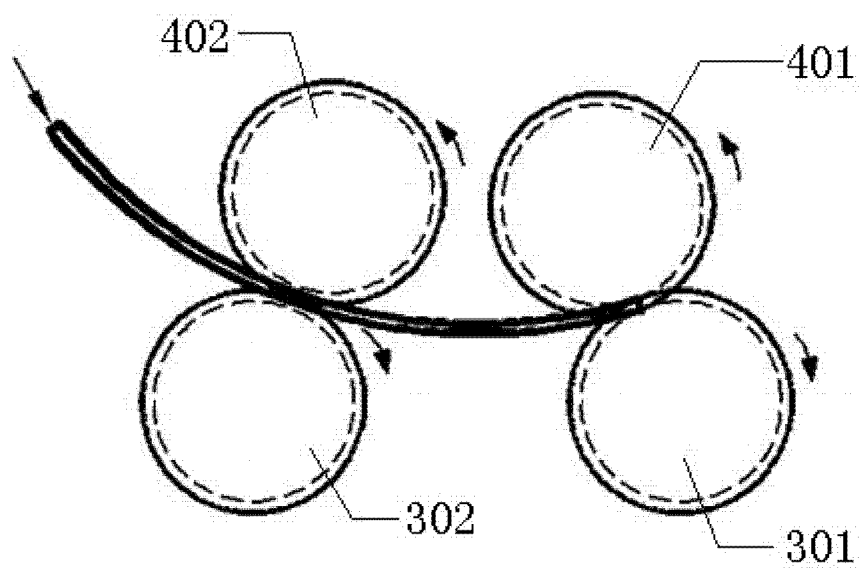


图 8

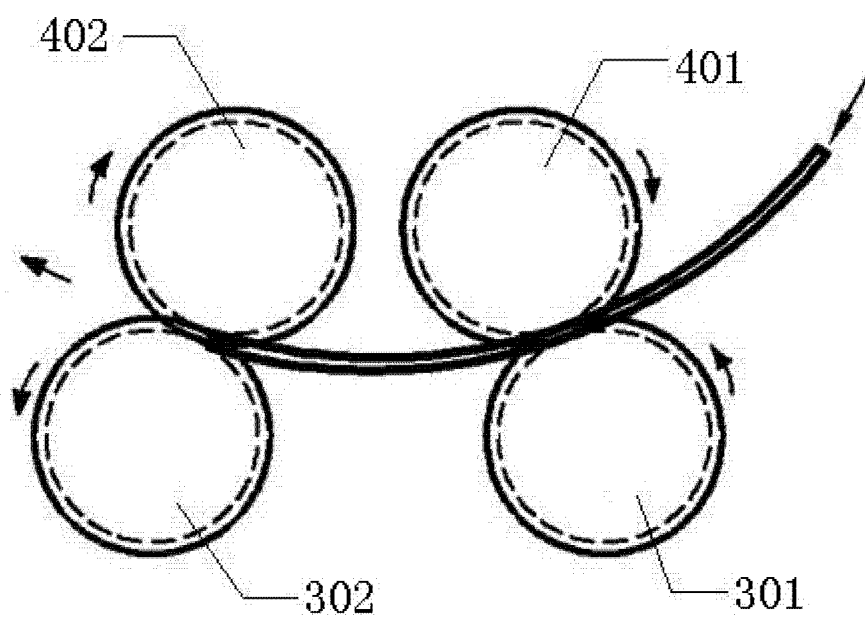


图 9