

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B21D 1/02

B21D 3/02 B21D 25/00



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01128973.2

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1193836C

[22] 申请日 2001.10.19 [21] 申请号 01128973.2

[71] 专利权人 中国第二重型机械集团公司

地址 618013 四川省德阳市珠江路 1 号二重  
集团公司总师办

[72] 发明人 杨固川

审查员 杨道斌

[74] 专利代理机构 德阳三星专利事务所

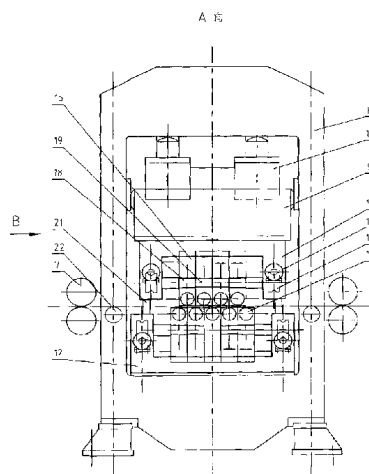
代理人 王兴雯 刘克勤

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 板带材变辊距矫直机

[57] 摘要

本发明提供了一种用于矫直板带材变辊距矫直机。矫直机包括主电机、减速机、齿轮分配箱、万向接轴、矫直机本体、入口夹送辊、出口夹送辊、换辊装置，矫直机本体包括上辊装置、下辊装置、上活动梁、压下油缸、平衡油缸、旋转托架，上辊装置和下辊装置分别安装有电机、蜗杆蜗轮减速机、丝杆、螺母，矫直辊装置中的支承辊装置轴承座下安装有斜楔，上辊装置的上部入口侧和出口侧、传动侧和换辊侧分别安装有压下油缸，传动侧机架安装有旋转托架。本发明具有矫正板带材能力强、矫正板带材厚度范围宽、强度高，用一台本矫直机就能满足生产板带材厚度范围宽和高强度的要求，有效地克服了恒辊距矫直机的缺陷。



ISSN 1008-4274

1. 一种矫直板带材用的板带材变辊距矫直机，包括主电机、减速机、齿轮分配箱、万向接轴、矫直机本体、入口夹送辊、出口夹送辊、换辊装置，矫直机本体包括机架、上活动梁、压下油缸、上辊装置、下辊装置、平衡油缸，旋转托架，其特征在于：上辊装置和下辊装置中分别安装有电机、蜗杆蜗轮减速机、丝杆、螺母，矫直辊装置中的支承辊装置轴承座下安装有斜楔，矫直辊数量大于或等于五根，上下呈交错布置，上辊装置的上部入口侧和出口侧、传动侧和换辊侧分别安装有压下油缸，传动侧机架上安装有旋转托架。

2. 根据权利要求1所述的板带材变辊距矫直机，其特征在于：矫直辊装置的两端带有可调间隙的止口，与上辊架和下辊架联接。

3. 根据权利要求1所述的板带材变辊距矫直机，其特征在于：上辊装置和下辊装置中的矫直辊装置之间安装有液压垫。

4. 根据权利要求1所述的板带材变辊距矫直机，其特征在于：在下辊装置中安装有压紧上辊装置的压紧弯辊油缸。

5. 根据权利要求1所述的板带材变辊距矫直机，其特征在于：每根矫直辊安装有多排支承辊，每根支承辊轴承座下安装有斜楔。

6. 根据权利要求1所述的板带材变辊距矫直机，其特征在于：机架为传动侧机架、换辊侧机架、上横梁和下横梁构成，传动侧机架和换辊侧机架也可为组合预紧式机架。

7. 根据权利要求1所述的板带材变辊距矫直机，其特征在于：旋转托架支承万向接轴并定位，旋转托架装有液压缸，换辊装置安装有电机、减速机、液压缸。

8. 根据权利要求1所述的板带材变辊距矫直机，其特征在于：安装一台或多台主电机和减速机，齿轮分配箱。

9. 根据权利要求1所述的板带材变辊距矫直机，其特征在于：入口侧夹送辊和出口侧夹送辊的上下辊之间分别安装有液压缸，上下辊子的传动侧分别安装有电机、减速机，下部安装有电机、减速机、丝杆千斤顶。

## 板带材变辊距矫直机

### 技术领域

本发明是用于冶金机械或其它行业矫直板带材的变辊距矫直机。

### 背景技术

目前，国内外板带材、特别是中厚钢板（板厚4-60mm）矫直机均为恒辊距或双恒辊距矫直机，还没有查到与本发明在原理和结构上相同或相似的板带材变辊距矫直机的文献报导。恒辊距矫直机存在的缺点是：辊距不能随矫直板带材的厚度和强度变化而变化，这样，不是辊系和传动装置的强度薄弱，就是矫直板带材的厚度和强度受到限制，矫直机的矫直能力不能充分发挥出来，或者安装两台矫直机来矫直不同厚度范围的板带材。

### 发明内容

板带材变辊距矫直机的理论依据是根据辊式矫正机力能参数计算公式（轧钢机械 北京科技大学 邹家祥主编 冶金工业出版社 2000.P372），假设：

- 1) 2、3、4辊下轧件的弯曲力矩为塑性弯曲力矩，即 $M_2=M_3=M_4=M_s$ ；
- 2) 第 $n-1$ ， $n-2$ ， $n-3$  辊下轧件的弯曲力矩为屈服力矩 $M_w$ ，  
即 $M_{n-1}=M_{n-2}=M_{n-3}=M_w$ ；
- 3) 其余各辊下轧件的弯曲力矩为屈服力矩 $M_w$ 和塑性弯曲力矩 $M_s$ 的平均值，即 $M_5=M_6=\dots=M_{n-4}=(M_s+M_w)/2$
- 4) 直辊数量 $n=9$ ，（或 $n=11$ ，上6，下5，或 $n=11$ ，上5，下6，或 $n=9$ ，上4，下5，或 $n=9$ ，上5，下4，或 $n=7$ ，上4，下3，或 $n=7$ ，上3，下4，或 $n \geq 5$ ）各辊下矫正力的计算公式为：

$$\begin{array}{lll}
 P_1=2M_s/t & P_2=6M_s/t & P_3=8M_s/t \\
 P_4=(7M_s+M_w)/t & P_5=(5M_s+3M_w)/t & P_6=(M_s+7M_w)/t \\
 P_7=8M_w/t & P_8=6M_w/t & P_9=2M_s/t
 \end{array}$$

其中，第3辊矫正力为最大值。

上排辊或下排辊受的矫正力为：

$$\Sigma P_{\pm} = \Sigma P_{\mp} = 2 (M_s + M_w) (n-2) / t$$

式中：t 为矫直辊间距离

$$M_s = \sigma_s b h h / 4$$

$$M_w = \sigma_s b h h / 6$$

$\sigma_s$  为钢板屈服极限，h为钢板厚度，b为钢板宽度。

从以上公式可以看出，当矫直钢板尺寸和性能（屈服极限）一定时，作用在矫直辊上的矫正力与矫直辊间距离t 成反比，即辊间距离越大，矫正力越小。最小辊距  $t_{\min}$  受辊子扭转强度和辊身接触应力限制，可由强度计算公式确定。通常，只对板带厚度小于4mm 的矫正机才校核最大辊距  $t_{\max}$  条件。因为计算结果表明，当  $h_{\min}$  大于4mm 时， $t_{\max}$  值远远大于按强度条件计算出的  $t_{\min}$  值，而 t 值是应靠近  $t_{\min}$  值选取的。

本发明是依据上述理论根据设计出一种板带材、特别是中厚钢板变辊距矫直机，从而有效地克服了恒辊距矫直机存在的缺点。

本发明的技术方案：包括主电机、减速机、齿轮分配箱、万向接轴、矫直机本体、入口夹送辊、出口夹送辊、换辊装置，矫直机本体包括机架、上辊装置、上活动梁、下辊装置、上辊压下油缸、平衡油缸、旋转托架。即在上辊装置和下辊装置中分别安装有电机、蜗杆蜗轮减速机、丝杆、螺母，矫直辊装置中的支承辊装置轴承座下安装有斜楔，矫直辊数量大于或等于五根，上下呈交错布置，上辊装置的上部入口侧和出口侧、传动侧和换辊侧分别安装有压下油缸，传动侧机架上安装有带液压缸的旋转托架。

所述上辊装置和下辊装置中的矫直辊装置的两端带有可调间隙的止口，与上辊架和下辊架联接。

所述上辊装置和下辊装置中的矫直辊装置之间安装有液压垫。

所述下辊装置中安装有压紧上辊装置的压紧弯辊油缸。

所述每根矫直辊安装有多排支承辊，每根支承辊轴承座下安装有斜楔。

所述机架有传动侧机架、换辊侧机架、上横梁、下横梁，传动侧机架和换辊侧机架也可为组合预紧式机架。

所述旋转托架支承万向接轴并定位，旋转托架装有液压缸，换辊装置安装有电机、减速机、液压缸。

所述矫直机安装有一台或多台主电机和减速机，齿轮分配箱。

所述入口侧夹送辊和出口侧夹送辊的上下辊之间分别安装有液压缸，上下辊子的传动侧分别安装有电机、减速机，下部安装有电机、减速机、丝杆千斤顶。

本发明的优点：由于采取了上述技术措施，使本发明具有矫正板带材能力强，即矫正板带材厚度范围宽、强度高，本发明技术安装一台矫直机就能满足目前中厚板轧钢厂生产钢板厚度范围宽和高强度钢板的要求。如果把恒辊距矫直机改为此种变辊距矫直机，矫直钢板的能力有很大提高。矫直辊的倾动和弯辊功能可矫正缺陷在不同部位的钢板；支承辊轴承座下的斜楔可保证支承辊与矫直辊接触良好，受力均匀，提高矫直辊与支承辊和轴承的使用寿命；旋转托架便于矫直辊和万向接轴之间的维护；换辊装置约30分钟实现快速更换矫直辊装置等优点。

国内外中厚板恒辊距矫直机技术性能与使用本技术变辊距后技术性能对比（见表1）。

#### 附图说明

图1是本发明的机列图。

图2是图1的A向主视图。

图3是图2的B向主视图。

图中代号含义：

1—主电机	2 — 减速机	3—齿轮分配箱	4—万向接轴
5—矫直机本体	6 — 换辊装置	7—夹送辊	8 — 机架
9—上活动梁	10 —压下油缸	11—上辊装置	12—下辊装置
13—平衡油缸	14 —旋转托架	15—矫直辊装置	16 — 电机
17—蜗杆蜗轮减速机	18 —丝杆	20—支承辊装置	19 — 螺母
21—压紧弯辊油缸	22 — 辊道		

#### 具体实施方式

参照图1—图3，一台或多台主电机1经减速机2、或齿轮分配箱3、万向接轴4、传动矫直机本体5中的矫直辊15正向或反向转动矫直板带材。入口侧（图中B带箭头一端表示入口侧、另一端则为出口侧，以下同）和出口侧夹送辊7沿辊道22矫直板带材，它们分别由电机和减速机传动、用来运送板带材进出矫直辊装置15，夹送辊7的上下辊子压紧用液压缸，并在矫直板带材过程中建立张力矫直板带材，矫直板带材过程中夹送辊7升降用电机、减速机、丝杆千斤顶传动，提高矫直钢板平直度、实现一次矫直板带材。上辊装置11和下辊装置12的入口侧和出口侧、传动侧和换辊侧（图中A带箭头一端表示换辊侧，另一端则为传动侧，以下同）分别安装有电机16，蜗杆蜗轮减速机17，丝杆18，螺母19，用来调整矫直辊之间的距离，提高矫直机矫直板带材的能力，即矫直板带材厚度范围大，强度高。上下矫直辊装置15的传动侧和换辊侧分别安装有可用垫片调整间隙的止口、用于矫直辊在调间距的过程与上辊架和下辊架起导向作用并定位。矫直辊装置15之间安装有防止卡紧的液压垫。上辊装置11上部安装有四个或多个压下油缸10，可实现上辊装置11沿入口侧和出口侧、传动侧或换辊侧方向倾动，矫直存在不同缺陷的板带材。压下油缸10也可实现过载安全保护。下辊装置12的入口侧和出口侧、传动侧和换辊侧安装有向上压紧上辊装置11的压紧弯辊油缸21，实现上辊装置11与上活动梁9的紧密接触，并实现上辊装置11和下辊装置12的弯曲矫直辊作用，矫直存在不同缺陷的板带材。矫直辊数量大于等于五根，可上多下少或上少下多交错布置，每根矫直辊安装有多排支承辊装置20、在该装置20的轴承座下部安装有成对斜楔，用来调整支承辊和矫直辊间的接触位置，保证每根支承辊与矫直辊接触，使矫直辊、支承辊和轴承受力均匀，提高使用寿命。机架8由整体式传动侧机架和换辊侧机架、上横梁、下横梁组成，其重量轻、精度高、刚性好、加工方便。传动侧机架和换辊侧机架也可制成组合预紧式机架，使其运输方便。上辊装置11和下辊装置12中的矫直辊可由多台主电机1、减速机2分组或单独传动。这样板带材在矫直过程中、在矫直辊之间可建立张力矫直，并实现每根或每组矫直辊间的负荷分配均匀，提高矫直辊、支承辊、轴承、万向接轴4的寿命。平衡油缸13实现上活动梁9重力过平衡和上下

升降运动、并消除上活动梁9与压下油缸10之间的间隙。换辊装置6由电机、减速机或液压缸传动，实现上辊装置11和下辊装置12拉进或拉出机架8，并在机架外横移，液压缸用来横移换辊装置6，实现快速换辊。安装在传动侧机架上的旋转托架14，在换辊时由液压缸旋转和升降，用来支承和固定万向接轴4。

国内外中厚板恒辊距矫直机技术性能  
与使用本技术变辊距后技术性能对比

表 1

序号	项目名称	使用本技术变辊距后				单位	备注
		德国 (COLD)	中国 (HEAT)	德国 (一)	德国 (二)		
1	钢板宽度	3600	4000	3600	3600	4000	Max: b
2	钢板厚度	12~40	8~40	12~40 (5~100)	12~50 (5~100)	8~50 (5~100)	Max: h
3	钢板屈服强度	360	150	360	360	230	$\sigma_s$ 在最大厚度时
4	代表钢种	X52	X52	X52	X52	X80	
5	矫直辊直径	360	320	360	360	320	D
6	矫直辊辊距	380	360	380~570	380~570	360~550	t
7	辊数	9	9	9	9	9	n
8	计算矫直分力	31832	15556	21221	33158	15909	$\Sigma P$ 按前述公式计算
9	第3辊力	10914	5333	7276	11368	5455	$P_3$ 按前述公式计算
10	矫直速度	0~0.5	~0.8	0~0.5	0~0.5	~0.8	V
11	塑性力矩	518400	240000	518400	810000	375000	$kN \cdot mm$ Ms
12	屈服力矩	345600	160000	345600	540000	250000	$kN \cdot mm$ Mn
13	变辊距效果			负荷降低或寿命提高 32%	钢板厚度增大 25%	钢板强度提高 39%	在矫直力基本不大于原值的条件下比较

出于夹送辊与矫直辊之间可实现张力矫直钢板, 因此矫直最小厚度钢板的质量有很大提高, 或矫直最小厚度钢板的尺寸可减小, 即矫直厚度范围扩大。



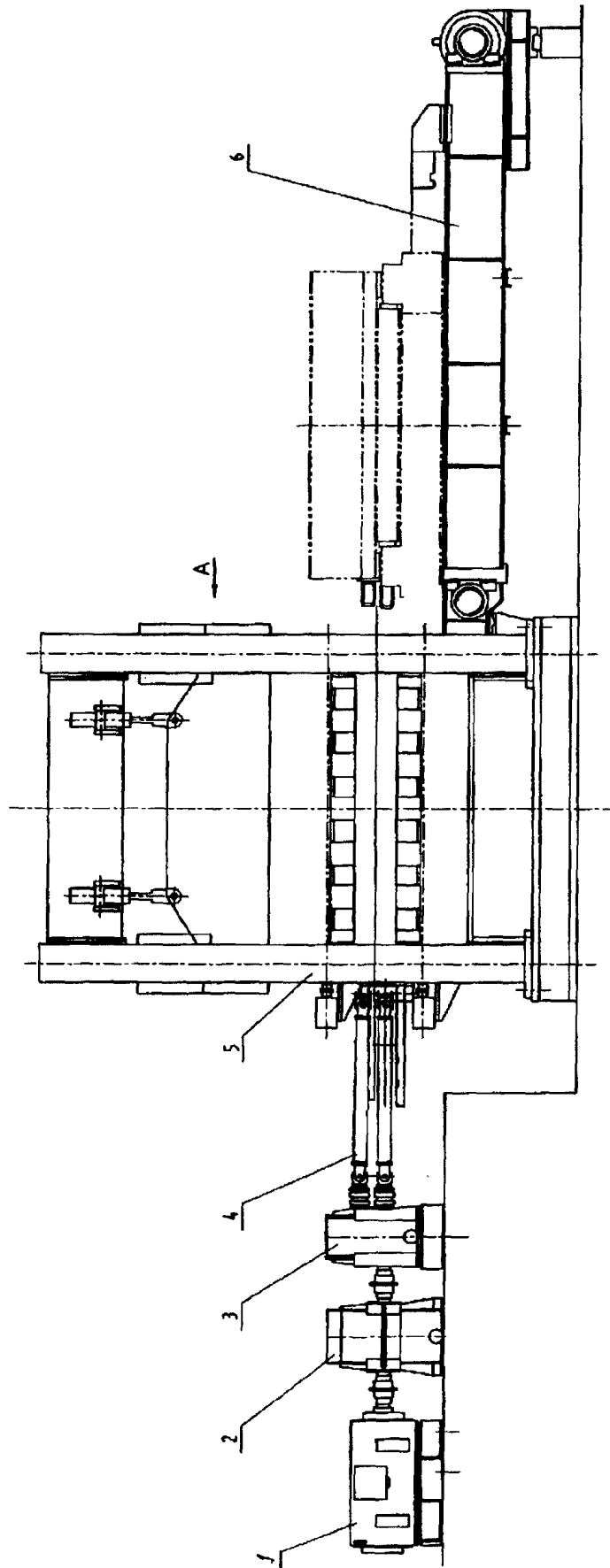


图 1

A 向

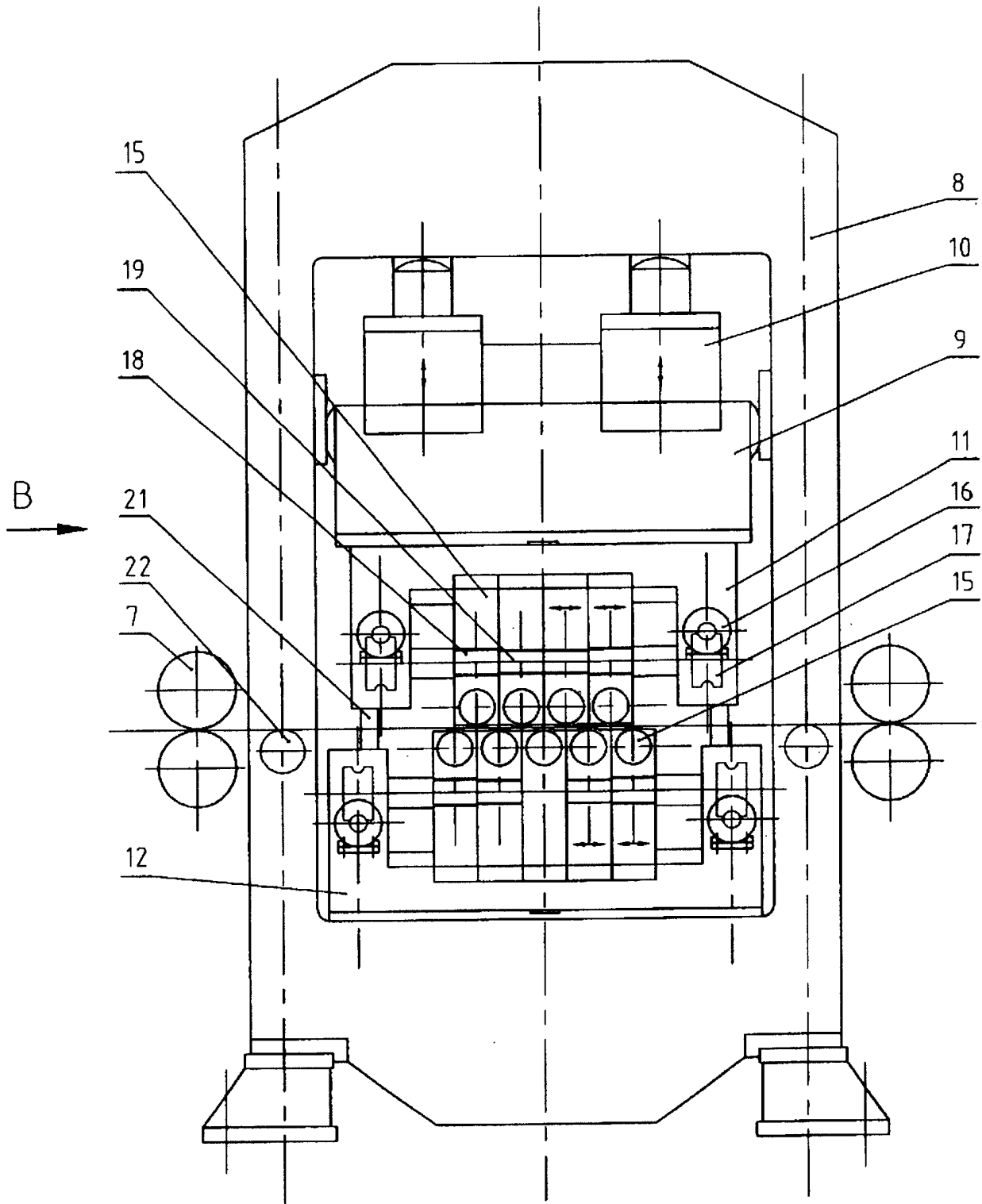


图 2

B 向

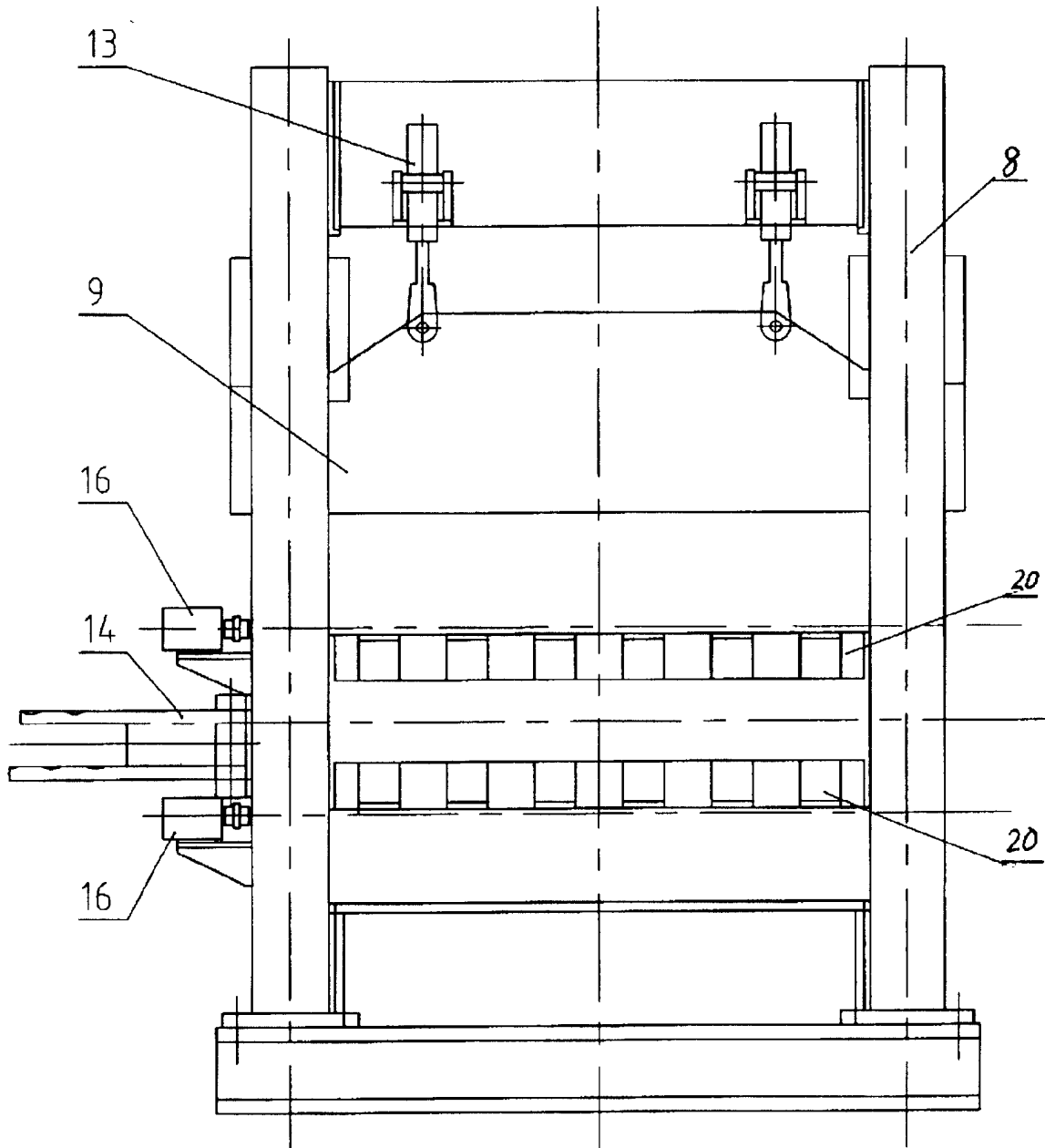


图 3