

1. 用于在冷轧机架 (300) 中轧制成形之后的金属带 (200) 冷却的冷却装置 (100), 其中冷却装置包括: 至少一用于将冷却介质 (400) 喷洒到金属带 (200) 上的喷嘴 (112); 其特征在于, 设有一镶板 (500), 该镶板在一运行位置中平行于金属带 (200) 的表面布置; 并且喷嘴布置在运行位置中, 用于将冷却介质 (400) 以 $10^{\circ} \leq \alpha \leq 20^{\circ}$ 的锐喷射角 α 与金属带 (200) 的运行方向 (L) 相反的喷射方向 (R) 喷入在金属带 (200) 的表面和处于对面的镶板 (500) 之间的空腔 (H) 中。

2. 根据权利要求 1 所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 喷嘴或者多个喷嘴 (112) 布置在镶板 (500) 中。

3. 根据权利要求 2 所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 多个喷嘴在至少一喷嘴梁 (110) 的形式下与金属带 (200) 的运行方向 (L) 交叉布置在镶板中。

4. 根据权利要求 1 所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 喷嘴 (112) 布置成在运行位置中至少以最小距离 ($K_{\min}$) 与冷轧机架间隔开。

5. 根据权利要求 2 所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 喷嘴 (112) 布置成在运行位置中至少以最小距离 ($K_{\min}$) 与冷轧机架间隔开。

6. 根据权利要求 3 所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 喷嘴 (112) 布置成在运行位置中至少以最小距离 ($K_{\min}$) 与冷轧机架间隔开。

7. 根据前面的权利要求中任一项所述的冷却装置 (100), 其特征在于存在有一控制装置或者调节装置 (120), 该控制装置或者调节装置 (120) 根据预先确定的过程参数通过压力或者流动速度、喷入空腔 (H) 中的冷却介质的量和 / 或者喷射方向 (R) 的个别的变化来控制或者调节冷却装置 (100) 的冷却能力, 其中, 冷却介质 (400) 以该压力或该流动速度离开各个喷嘴 (112)。

8. 根据权利要求 7 所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 预先确定的过程参数为带钢速度。

9. 根据前面的权利要求 1 至 6 中任一项所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 喷嘴 (112) 的喷射方向 (R) 是三维的、但是总是以一分量 $I > 0$ 相对于金属带 (200) 的运行方向 (L) 可变化调节的。

10. 根据前面的权利要求 1 至 6 中任一项所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 具有一定定位装置 (600), 用于镶板 (500) 到运行位置或者在带钢运行位置之外的维护位置的变化定位。

11. 根据权利要求 10 所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 定位装置用于, 在运行位置根据确定的过程参数变化地调整在金属带的表面和处于对面的镶板的表面之间的间距 (S)。

12. 根据前面的权利要求 1 至 6 中任一项所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 在至少镶板的一侧上伸出一边棱 (510), 该边棱平行于运行方向 (L) 构成, 并且在运行位置以一确定的间距至少比金属带略宽一点包围着金属带 (200) 的边缘。

13. 根据前面的权利要求 1 至 6 中任一项所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 设有一第一镶板, 该第一镶板能够在运行位置中相对于金属带 (200) 的上面定位, 并且设有一第二镶板, 该第二镶板能够在运行位置中相对于金属带 (200) 的背面定位。

14. 根据权利要求 12 所述的冷却装置 (100), 其特征在于, 设有一第一镶板, 该第一镶

板能够在运行位置中相对于金属带 (200) 的上面定位,并且设有一第二镶板,该第二镶板能够在运行位置中相对于金属带 (200) 的背面定位,并且,在运行位置至少在金属带 (200) 的一侧第一和第二镶板的处于面对面的边棱通过一密封 (520) 相互密封。

15. 根据权利要求 13 所述的冷却装置 (100),其特征在于,第二镶板是指一金属带的引导台。

16. 根据权利要求 14 所述的冷却装置 (100),其特征在于,第二镶板是指一金属带的引导台。

17. 根据前面的权利要求 1 至 6 中任一项所述的冷却装置 (100),其特征在于,冷轧机架 (300) 是指一可逆轧机机架或者一单向冷轧机架或者一平整机架。

18. 根据权利要求 1 至 17 中任一项所述的冷却装置 (100) 的应用,作为在两个相邻的轧钢机列的冷轧机架之间的中间机架冷却装置。

19. 用于在冷轧机架 (300) 中轧制成形之后的金属带 (200) 冷却的冷却装置 (100) 运行的方法,包括下列步骤:

冷却介质 (400) 喷洒到金属带 (200) 的表面上;

其特征在于,冷却介质 (400) 以一 $10^{\circ} \leq \alpha \leq 20^{\circ}$ 的锐喷射角 α 与金属带 (200) 的运行方向 (L) 相反喷入在金属带的表面和处于对面的镶板 (500) 之间的空腔 (H) 中。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,冷却装置 (100) 的冷却能力通过冷却介质 (400) 喷入空腔中的压力或者流动速度、喷入空腔 (H) 中的冷却介质的量和 / 或者喷射角度 (α) 的变化控制或者调节。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,压力或者流动速度分别根据金属带当前的速度调节。

22. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,压力或者流动速度根据测量的或者计算的过程参数通过过程模块预先确定。

23. 根据权利要求 19 至 22 中任一项所述的方法,其特征在于,冷却介质在金属带边缘的附近以喷射方向 (R) 的分量与金属带的运行方向交叉、即朝着金属带的中心喷射到金属带的表面上。

24. 根据权利要求 19 至 22 中任一项所述的方法,其特征在于,冷却介质 (400) 可喷射到金属带的上面和 / 或者金属带的背面,其中上面和背面的冷却能力可相互独立地调整或者调节。

25. 根据权利要求 19 至 22 中任一项所述的方法,其特征在于,在带钢裂纹的情况下镶板与喷嘴一起自动地从带钢运行位置中抬起。

用于金属带冷却的冷却装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在冷轧机架中轧制成形之后的金属带冷却的冷却装置。

背景技术

[0002] 日本的专利文件 JP-60206516 公开了一冷却装置,该冷却装置在轧辊对之间布置在多个冷却单元中,该冷却单元沿着钢板 M 的输送方向、并且在钢板的宽度上布置。冷却剂喷头位于厚钢板 M 之上和之下,并且由多个喷嘴组成,该喷嘴以 30 至 75 度角沿着输送方向布置。

[0003] 同样一冷却装置例如由日本的专利文件 JP11129017A1 基本上已是众所周知的。该文件公开的冷却装置包括多个喷嘴,所述喷嘴布置在待冷却的金属带之下,并且冷却剂从一共同的冷却剂槽中各自以直角喷洒到金属带的背面上。在垂直击中背面之后冷却剂首先径向离开金属带的背面,或者在背面上径向排出,直到它在离喷嘴一定间距时重又从金属带的背面回落到冷却剂槽中。在径向排出时少数的喷洒的冷却剂的微粒以一沿着金属带的运行方向的运动分量排出,而其它的微粒以一与金属带的运行方向相反的分量排出。最后提到的微粒在相反运行的金属带的背面的接触区中遭受到剪力,该剪力导致在冷却介质的微粒中形成涡流,并且因此导致在金属带和冷却介质之间热交换的提高。沿着金属带的运行方向排出的冷却介质微粒由于没有涡流跟与运行方向相反排出的微粒相比对于散热只起很小的作用。此外冷却介质的少数的微粒在垂直击中金属带的背面时首先被制动到速度 $V_{\text{senkrecht}} = 0$,以便然后重新沿着径向被加速;按该方式在现有技术中要失去大量的能量。因此更确切的说用于微粒径向加速可支配的能量受到限制,这导致与金属带的运行方向相反冷却介质的径向排出仅在一有限的长度或者面积上进行,这也重又导致相应的冷却面积很小。就这一点来说现有技术中的冷却装置是低效的和不经济的。

发明内容

[0004] 以该现有技术为出发点本发明以该任务为依据,继续改进一已知的冷却装置、一已知的冷却装置的应用以及一用于已知的冷却装置运行的方法,以使散热更加高效和更加经济。

[0005] 该任务通过根据本发明的装置获得解决。具体的该解决方案规定,设有一平面镶板,该平面镶板在一运行位置中平行于金属带的表面布置在冷轧机架的出料端;并且喷嘴布置在运行位置中,用于将冷却剂以 $10^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$ 的锐喷射角 α 与金属带的运行方向相反的喷射方向喷入在金属带的表面和处于对面的镶板之间的空腔中。

[0006] 以 $10^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$ 的锐喷射角 α 与金属带的运行方向相反通过所要求的全部冷却剂的喷射有利地达到,优选由全部喷射的冷却剂量提供通过逆向运行的金属带引起的剪力,并且形成在金属带和处于对面的镶板的表面之间在一扁平的空腔中由于剪力引起的冷却剂的涡流流动场。因为与现有技术不同不仅是一部分,而是喷洒的全部冷却介质量形成涡流流动场,有利的是本发明导致,同样的冷却剂量可比在现有技术中带来显著地更大

的热交换,即可排出更多的热量;就这一点来说本发明的装置与现有技术相比较更经济。

[0007] 与现有技术不同在本发明中通过冷却剂以要求的喷射角击中金属带的表面,保证冷却介质在离开喷嘴之后立刻以一与金属带的运行方向相反的运动分量运动。这里在锐喷射角时产生的反射损失显著小于在垂直喷射角时,并且因此冷却剂与运行方向相反在金属带表面上的扩展、即有效的冷却长度显著大于在现有技术中。因此与运行方向相反在空腔中根据本发明构成的涡流流动场也比在现有技术中显著地更长/更深,由此达到一显著地更好的热交换,并且可以从金属带上排出更多的热量。就这一点来说要求的装置比由现有技术已知的装置显著地更高效。最后还要提到根据本发明的方法的另一重要的优点。由于根据本发明设有的金属带表面在锐喷射角下用冷却介质相对于钢带的运行从四面八方流过,有利的是金属带的表面也完全或者至少部分地清除掉事先涂上去的轧制乳液。因此在挤压辊机组和一个或者多个用于例如喷洒去离子水的喷嘴梁的联合使用下得到介质分离的可能性,例如在轧机机架之间喷洒不同的乳化液,并且进行带钢清洗。这样的装置用于产生确定的表面处理度和清洁度是必需的。特别有利的是根据本发明的冷却装置在轧机机架的出料端使用,在该轧机机架中在入口端处仅有最少的润滑剂量涂到带钢上,用于获得在轧制变形区中摩擦系数的匹配。在该情况下入口侧涂敷的轧制乳液很大程度上在轧制时在轧制变形区中被消耗掉。在轧制之后在出料端在金属带表面上保留的残余乳化液是非常少的,并且可以毫无问题的通过根据本发明的装置-在一定程度上在一附加效应下-一起被去除。用于有目的的摩擦系数匹配的润滑装置投入的最小量可最佳地通过带钢清洗和介质分离被利用。

[0008] 按照第一个实施例根据本发明的冷却装置包括多个喷嘴,所述喷嘴优选与金属带的运行方向交叉布置在至少一喷嘴梁中。通过所述多个喷嘴的布置有利的是实现与带钢运行方向交叉的涡流流动场的较大面积的扩展;因此它的冷却效率被进一步改善。可选择地喷嘴也可以装入镶板中。

[0009] 有利的是根据本发明的冷却装置包括一通过适当的个别的压力和/或者流动速度,冷却介质以该压力/该流动速度离开各个喷嘴,喷入空腔中的冷却介质的量或者喷射方向的变化用于冷却装置的冷却效率控制或者调节的控制装置或者调节装置。按该方式要求的控制或者调节装置在轧制过程期间可随时达到要求的最佳的金属带的引导温度。有利的是控制或者调节通过过程模块支持。

[0010] 有利的是一冷却介质喷射方向的三维调节不仅使得在垂直于金属带平面的平面中锐喷射角 α 的变化调节成为可能,而且使得在平行于金属带平面的平面中的方位角 β 的调节成为可能。方位角 β 的可变化的调节尤其是对于在金属带的边缘区域中的喷嘴特别有利,因为通过喷嘴的喷射方向的调节,该喷射方向略微朝着金属带的中心倾斜,那么可以达到,较少的冷却剂被从金属带的区域中排出,并且较少地未利用地流出。

[0011] 然而重要的是,在喷射角 α 或者方位角 β 每次调节时喷射方向要始终具有一与金属带的运行方向相反的分量,因为只有这样才能保证产生强烈的冷却效率的涡流流动场的形成。

[0012] 可选择地装置具有一定位置装置,用于镶板到运行位置或者在带钢运行位置之外的维护位置的变化定位。从该名称已经可以设想,尤其是如果喷嘴也集成在镶板中,维护位置用于维护目的比运行位置更加方便。优选的是在故障时或者在轧制过程结束之后自动地

抬起到维护或者静止位置。尤其是如果带钢发生裂纹,该带钢裂纹例如可通过带钢牵引力下降的信号报告,那么轧制程序存在故障。所以镶板必需从带钢运行位置中抬起,以便排出带钢的废料。

[0013] 喷嘴和镶板不仅可以设在金属带的上面的对面,也可以设在金属带的背面的对面。

[0014] 可选择地镶板比金属带略宽一点,并且镶板在它的边缘上与金属带的运行方向平行具有伸出的边棱,该边棱在运行位置以一尽可能小的间距包围着金属带的边缘。在镶板上的该边棱同样用于克服上述的问题,即冷却介质在边缘区域中过快的流出,并且没有大的冷却效果。边棱阻挡侧面流出的水,并且因此对冷却装置的冷却能力的改善作出贡献。如果朝向金属带的上面的镶板的边棱和朝向金属带的背面的镶板的边棱在金属带的边缘区域中搭接,并且尤其是如果在该边棱之间还存在一密封,那么可特别有效地阻止冷却介质的侧面流出。有利的是冷却介质的侧面流出被完全阻止,并且冷却介质只能仅沿着轧制方向或者与轧制方向相反流出。那么冷却效果特别大。

[0015] 尤其有利的是如果它与一可逆轧机机架共同起作用或者在两个相邻的轧钢机列的轧机机架之间作为中间机架冷却使用,根据本发明的冷却装置也导致冷轧设备功率谱的扩大。尤其是在该应用情况下根据本发明的冷却装置在上述的功能原理的基础上使得一非常有效的冷却、即单位时间的强烈冷却成为可能。该强烈冷却防止带钢在轧制道次之间过热,并且有利的是使得比现有技术的轧制速度的提高或者更高的和/或者更快的连续的每道压下量成为可能。以该方式冷轧设备的效率被显著提高。

[0016] 此外上述的任务通过用于根据本发明的冷却装置运行的方法获得解决。该解决方案的优点与上述的与冷却装置相关的优点相一致。

[0017] 其它的根据本发明的冷却装置的有利的结构和根据本发明的用于冷却装置运行的方法是从属权利要求的目标。

附图说明

[0018] 本说明附有 6 张附图,其中

[0019] 图 1 表示的是带有一轧制出的金属带和一为此布置的引导台的冷轧设备的出料端;

[0020] 图 2 表示的是装入引导台之中的喷嘴;

[0021] 图 3 表示的是一在冷却箱的形式下用于金属带的背面和上面的带有喷嘴梁的根据本发明的镶板;

[0022] 图 4 表示的是在运行位置中的冷却箱;

[0023] 图 5 表示的是一在运行位置中带有侧面搭接的边棱的通过冷却箱的横断面;并且

[0024] 图 6 表示的是从带钢运行位置旋转到维护位置的冷却箱。

具体实施方式

[0025] 本发明下面参照上述的附图以实施例的形式详细说明。

[0026] 图 1 表示了一带有一向左运行的金属带 200 的冷轧机架 300 的出料端。一镶板 500 以引导台的形式布置在金属带之下。在离冷轧机架距离 $K_{\min}$ 处与金属带的运行方向交

叉一带有多个喷嘴 112 的喷嘴梁 110 布置在引导台中。

[0027] 图 2 表示了喷嘴 112 或者喷嘴梁 110 在引导台 500 中的布置。具体地可清楚地看到,喷嘴在引导台中这样排列,以使它将冷却介质 400 在锐喷射角 α 下与金属带的运行方向 L 相反喷射到金属带的背面上。通过与沿着相反的方向 L 运行的金属带 200 的接触,剪力作用到冷却介质的参与的微粒上,其中该剪力在冷却介质中导致涡流流动场的形成。涡流流动场在金属带 200 的背面和引导台 500 的表面之间在一扁平的空腔 H 中构成。该扁平空腔 H 的间隙高度 S 一方面不能选择的太小,以避免金属带 200 与引导台 500 的直接接触。另一方面间隙高度 S 也不能选择的太大,因为间隙高度越大,为了能达到要求的冷却能力,必需的冷却剂量就越大。

[0028] 根据本发明的冷却装置的冷却能力可以借助于一控制或者调节装置 120 个别地控制或者调节,其方法是在各个喷嘴 112 中分别适当地调节或者改变压力或者流动速度,冷却介质 400 以该压力 / 流动速度离开各个喷嘴,同时分别适当地调节或者改变冷却介质量和 / 或者冷却介质的三维喷射方向 R。冷却装置在 $\alpha = 10^\circ$ 至 20° 的喷射角 α 下工作特别有效。

[0029] 此外,由此可改进根据本发明的冷却装置的效率和经济效益,即在喷嘴梁 110 的中间在喷嘴 112-n 中方位角 β 调整为零,但是在喷嘴 112-1、112-N 中在靠近金属带的边缘处方位角 β 调整为不等于零。具体地值得推荐的是,在靠近金属带的边缘处这样调节喷嘴,以使冷却剂各自略微的朝着金属带的中心喷射到它的背面上。通过喷嘴朝着金属带中心的排列有利地达到,从这些喷嘴喷出的冷却剂最有效地参与涡流流动部分的形成,并且使从该喷嘴喷出的与金属带的运行方向 L 交叉沿着图 1 所示的箭头 V 的方向超出金属带的边缘流出的不对冷却起作用的冷却剂尽可能的少。

[0030] 根据本发明的冷却装置可达到 $30,000\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 的冷却能力。

[0031] 图 3 表示了分别带有一喷嘴梁 110 的根据本发明的镶板 500;该布置下面也被称为冷却箱。图 3 表示了一用于金属带 200 上面的冷却箱,在附图标记上用附注 I 表示,并且表示了一用于金属带的背面的冷却箱,在附图标记上用附注 II 表示。附图标记 510-I 和 510-II 表示在镶板边缘上的边棱。此外在图 3 中可清楚地看到分配给冷却箱的定位装置 600-I 和 600-II,该定位装置使冷却箱可由在图 3 所示的维护或者静止位置旋转到稍后在图 4 中所示的运行位置并且可返回原位。此外在图 3 中可清楚地看到螺杆 700,该螺杆可精确地调整在运行位置中冷却箱与带钢表面的间距。如开头时所述,具体的间隙高度对涡流流动场的形成具有非常大的影响,并且因此对冷却效率具有巨大的影响。间隙高度确定涡流流动场的流动断面;因此优选的是它根据带钢速度并且根据带钢振动个别地调整。

[0032] 图 4 表示了已经提到的冷却箱 500-I、500-II 的运行位置,在该运行位置中冷却箱或者镶板平行于轧制的金属带 200 的背面和上面定位。

[0033] 图 5 表示了一在运行位置中通过冷却箱的横断面。这里可清楚地看到,上冷却箱和下冷却箱的侧边棱 510-I、510-II 在它的边缘上包围着金属带 200。按该方式冷却水就很难从侧面流出,因此冷却装置的冷却效率总体上被改善。通过一在上冷却箱 500-I 和下冷却箱 500-II 边棱之间的密封 520 冷却剂的侧面流出甚至可完全被禁止,因此冷却效率达到最大化。那么冷却水只能沿着轧制方向或者与轧制方向相反从通过冷却箱形成的框架中排出。

[0034] 图 6 表示了在维护或者静止位置中、类似于在图 3 中、当然从另一透视角度观察的上冷却箱 500-I 和下冷却箱。

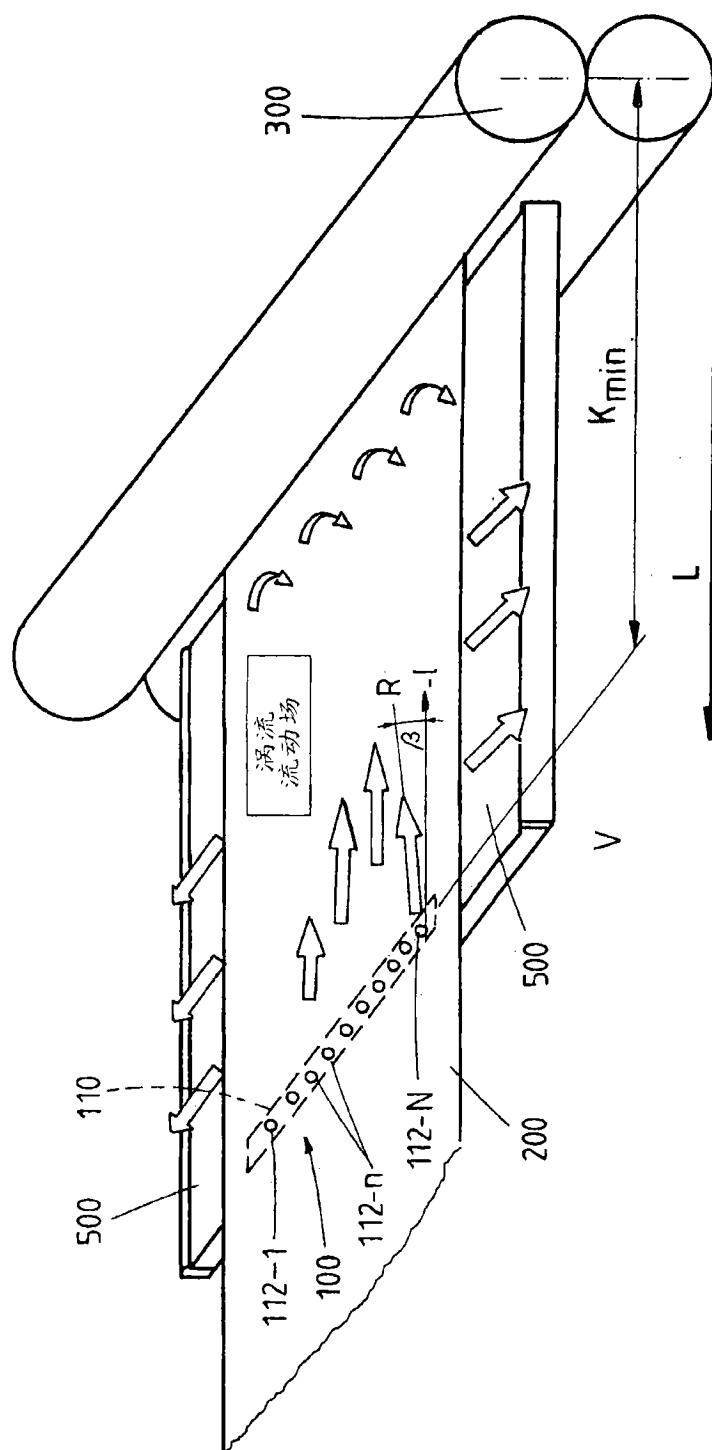


图 1

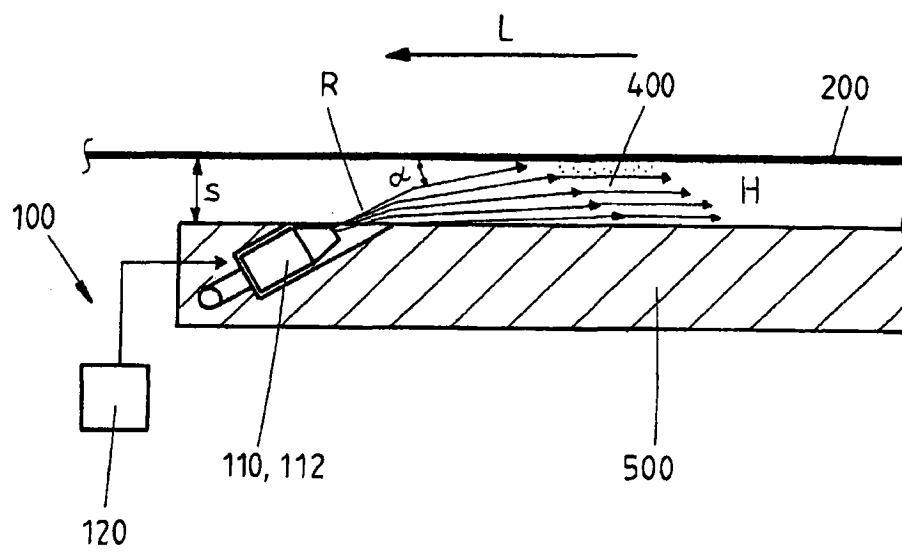


图 2

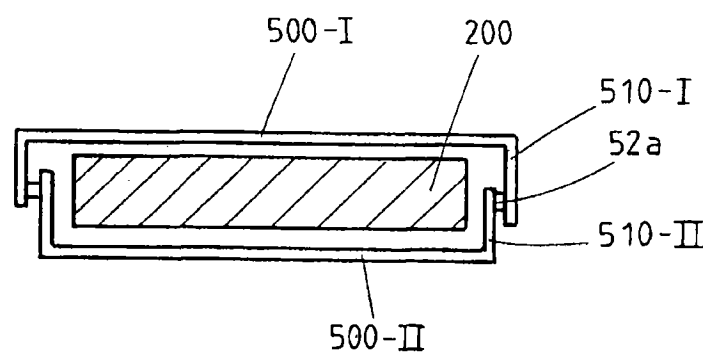


图 5

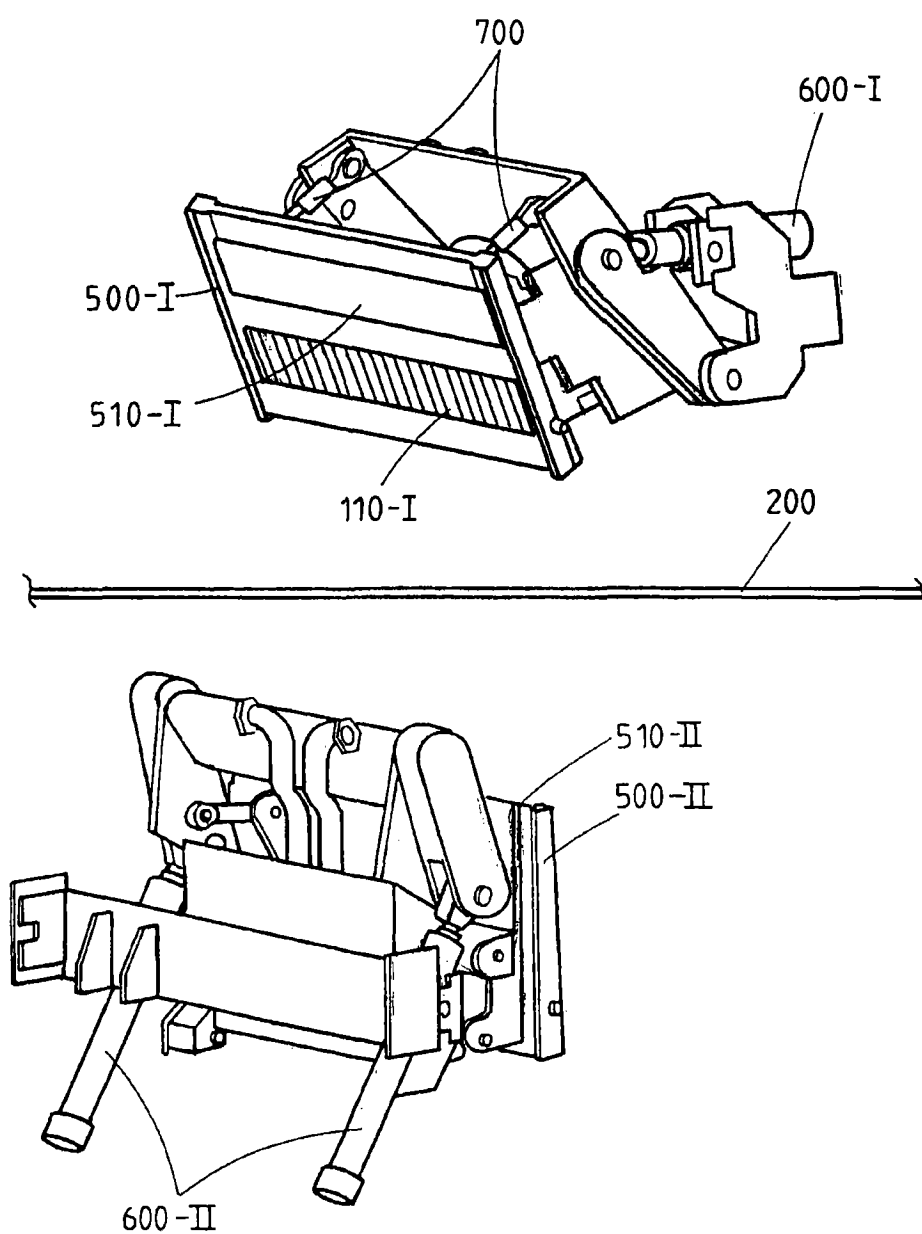


图 3

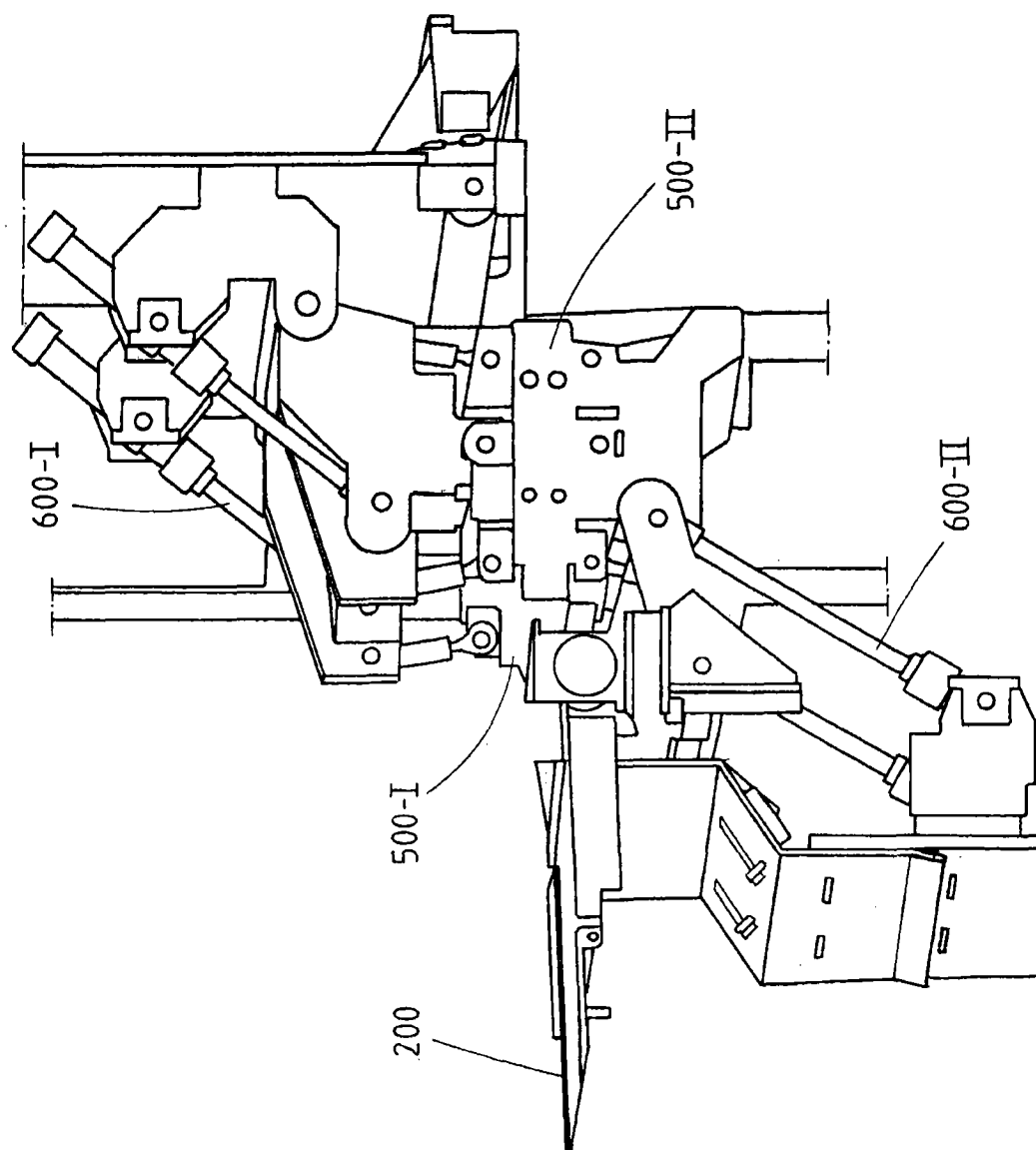


图 4

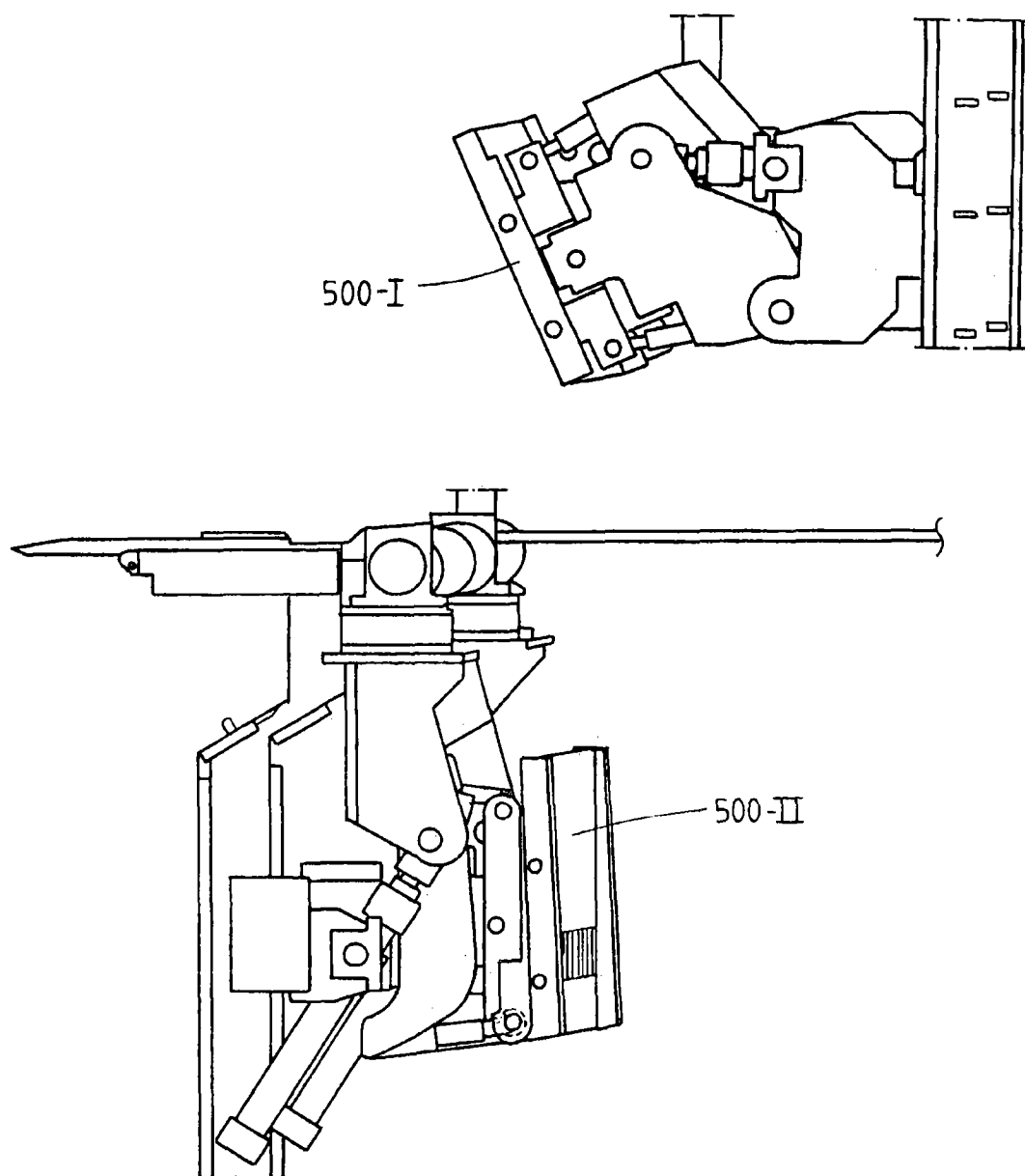


图 6