

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C21D 9/573

C23C 2/26

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00120402.5

[43] 公开日 2001 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1279296A

[22] 申请日 2000.7.6 [21] 申请号 00120402.5

[30] 优先权

[32] 1999.7.6 [33] FR [31] 9908709

[71] 申请人 斯坦尼埃尔迪公司

地址 法国里索朗日

[72] 发明人 罗伯特·王 法兰西斯·米尼亚尔

[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

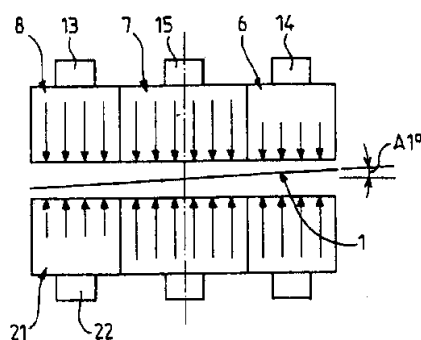
代理人 易咏梅

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

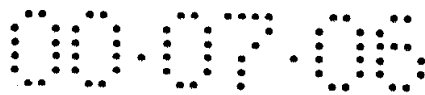
[54] 发明名称 在特别是冷却区的喷气区中消除带材振动的
的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及用于消除连续穿过热处理或镀覆加工线的区域的带材的振动的方法，其中，在所述热处理或镀覆加工线的区域上向连续运行的带材喷吹气体射流而实现冷却，该方法包括将位于带材一侧的冷却气体的压力和/或流速调节到低于在一位于带材一边的区域中的额定值的值，并将位于带材另一侧的值也调节到低于相对边缘上的额定值的值。本发明还涉及采用上述方法的用于消除连续穿过热处理或镀覆加工线的区域的带材的振动的装置。



ISSN 1008-4274



权利要求书

1. 一种用于消除连续穿过热处理或镀覆加工线的区域的带材的振动的方法，在所述热处理或镀覆加工线的区域上，气体被喷吹到连续运行的、特别是穿过装配在连续热处理或镀覆金属带材的生产线上的通过以射流方式喷吹气体而实现冷却的装置的带材上，其特征在于，该方法包括将位于带材一侧的冷却气体的压力和/或流速调节到一个低于在一位于带材一边的区域中的额定值的值，并将位于带材另一侧的值也调节到一个低于相对边缘上的额定值的值。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，通过在单个箱体中产生压降来调节冷却气体的压力，所述压降可使在所述区域中的气体射流的压力受到限制，由此可以实现所需的不对称性。

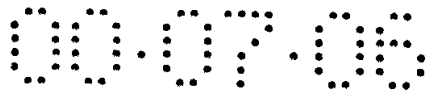
3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述压降是固定的。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述压降是可变的，可以根据要对抗的振动改变其值。

5. 一种用于消除连续穿过热处理或镀覆加工线的区域的带材的振动的装置，在所述热处理或镀覆加工线的区域上，气体被喷吹到连续运行的、特别是穿过装配在连续热处理或镀覆金属带材的生产线上的以射流方式喷吹气体而实现冷却的装置的带材上，该装置采用根据前述任何一项权利要求所述的方法，其特征在于，它包括喷嘴箱（8、21），所述喷嘴箱包含如下所述的机构，即它可以将位于带材一侧的箱体（6）中的冷却气体的压力和/或流速调整到一个低于在一个位于带材一边的区域中的额定值的值，并将位于带材（1）另一侧的箱（21）中的值调整到一个低于相对边缘上的额定值的值。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，喷嘴箱被分成多个单元箱（例如 6；7；8），每个所述的单元箱由装配有用于调节冷却气体的压力和/或流速的机构的独立供应机构（14, 15, 13）单独地供应喷吹气体。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的装置，其特征在于，在箱体的喷吹机构之间，从后面汇集已经被喷吹到带材（1）上的冷却气体。



8. 如权利要求 7 所述的装置, 其特征在于, 各喷嘴箱 (4) 装配有呈狭槽或一系列孔的形式的喷嘴 (18), 这些被独立地供给冷却气体的喷嘴彼此分开, 以便形成一个用于汇集两个相邻喷嘴之间的气体的区域 (27)。

9. 如权利要求 5 至 8 之一所述的装置, 其特征在于, 喷嘴箱的开口在带材的右侧和左侧之间不同, 从而促使气体向汇集截面为最大的侧面汇集。

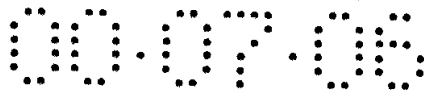
10. 如权利要求 5 至 9 之一所述的装置, 其特征在于, 它包括位于冷却区 (2) 外侧的抽吸机构, 所述抽吸机构被设计用于以不同程度抽取带材右侧和左侧的气体, 由此形成一个促使气体流动的优选方向。

11. 如权利要求 5 至 10 之一所述的装置, 其中, 喷嘴箱装有管状喷嘴, 其特征在于, 所述喷嘴的长度在所述箱体的右侧和左侧之间变化。

12. 如权利要求 5 至 11 之一所述的装置, 其特征在于, 它包括允许带材 (1) 在位于冷却区 (2) 顶部的辊 (3) 和稳定辊 (9; 10) 之间或在两组稳定辊之间沿喷嘴箱的长度方向扭转的机构, 以便将带材固定在其振动范围中的一个极限位置上。

13. 如权利要求 5 至 12 之一所述的装置, 其特征在于, 利用传感器测量带材的振动, 即带材的振幅和位置, 分析所获得的信息, 以便从限制带材振动的角度控制所进行的操作, 例如, 特别是调节喷嘴箱中的压力或所述箱体的位置。

14. 用于连续热处理或镀覆金属带材的生产线, 包括向所述带材上喷吹气体以及特别是通过以射流方式喷吹气体而实现冷却的区域 (2), 其特征在于, 它包括一个根据权利要求 5 至 12 之一所述的用于消除带材振动的装置, 并采用一种根据权利要求 1 至 4 之一所述的方法。



说 明 书

在特别是冷却区的喷气区中 消除带材振动的方法和装置

本发明涉及一种用于消除连续通过热处理或镀覆加工线的区域的带材的振动的方法和装置，其中，在所述的热处理或镀覆加工线的区域中向连续运动的带材喷吹气体。本发明特别适用于通过以射流方式喷吹气体而进行工作的冷却装置，所述冷却装置装配在用于连续热处理或镀覆金属带材的生产线上，但是本发明并不局限于这种应用。

为了充分理解本发明所涉及的技术领域，首先要参考附图中的图 1 进行说明，图 1 以透视图示意地示出了根据现有技术状况的采用射流方式喷吹气体的快速冷却区 2，金属带 1 从该快速冷却区中通过，并经过辊子 3 和 12。当金属带穿过冷却区 2 时，带材 1 暴露在从多对例如由标号 4 和 5 标出的箱体中喷出的冷却气体射流中，而所述箱体分别位于带材 1 的每一侧。冷却箱 4 和 5 具有受到限制的长度，以便允许安装例如由标号 9 和 10 标出的一个或一对稳定辊，如图 1 中所清楚地表示的那样，这些辊子被置于两个相邻的箱体之间，用于引导并稳定带材，特别是用于限制带材在冷却射流的作用下的振动程度。

喷嘴箱 4 和 5 可沿横向被分成多个装配有独立的气体供应机构 13、14 和 15 的箱体，例如 6、7、8，并且可以根据打算作用于带材上的冷却水平调节它们的供给流速和/或压力特性。

可向带材上喷吹冷却气体的机构有许多不同的实施例。US-B-3 068 586 公开了几个这种喷吹机构的实施例。附图中的图 2 以透视图示意地示出了一个装配有喷孔 16 的已知类型的冷却箱 4，所述喷孔 16 的直径和排布型式与所需的冷却水平相适应。图 3 与图 2 类似，但其中的已知类型的冷却箱 4 具有在箱体 4 的整个表面上排列成矩形或菱形图案的柱状喷嘴 17。最后，图 4 以与图 2 和图 3 类似的视图示出了喷嘴箱 4 的一种已知的替代形式，该喷嘴箱 4 装配有以狭槽 18 的形式布置在箱体的整个宽

度上的喷嘴。

通过孔 16、喷嘴 17 或喷嘴 18 喷吹到带材上的冷却气体在箱体和带材中间横向流过该箱体的整个宽度，从而使得它可以通过位于冷却区 2 外侧的管道进行再循环。实现这些功能的装置对于本领域中的技术人员而言是公知的，因此未表示在图 1 中。

为了提高金属带材的连续热处理线的性能以及对增强冷却梯度的研究需要使孔 16 或喷嘴 17 或 18 更靠近带材 1 并且采用增加的高冷却气体喷吹流速和/或压力。这一变化在这种类型的冷却区中导致出现一个新的问题，即，带材在冷却箱之间的振动，这一振动现象在根据现有技术制造的设备中受到限制或者是未知的。

附图的图 5 示出了在一个穿过喷嘴箱 4 和 5 的水平面上的截面。对于理论上的稳定状态，带材与箱体 4 和 5 之间的距离等于由符号 a 标出的距离，由 V_n 和 V_s 标出的箱体 4 和 5 中的喷吹流速是相等的。喷吹到带材上的气体沿着 V_{n1} 和 V_{n2} 及 V_{s1} 和 V_{s2} 被汇集起来。这一平衡的特征表现为 $V_{n1} = V_{n2}$ 。

附图的图 6 示出了一个在其宽度上有不均匀分布的张力的带材，在带材中心处的张力比在边缘处的张力大，或许，这是由于轧制过程，轧辊的外形，或加热或冷却的不均匀而造成的，或者由于一些其它现象造成的。在这种情形下，带材的张力集中在其中心区域上，带材的较长的边缘部分则张力较小。这种伴随着“波浪”边缘的张力上的差异可能会引起带材 1 的边缘与箱体 4 和 5 之间的距离按照 b 和 c 变化，这造成流速 V'_{s1} 、 V'_{s2} 、 V'_{i1} 和 V'_{i2} 的变化。在这个例子中， V'_{n1} 比 V'_{n2} 小，并且 V'_{s1} 比 V'_{s2} 大。在这种作用下，带材移到一个 b 侧压力增加而 c 侧压力减小的最大位置，并开始作反向运动。这一现象引起带材的对称的或其它方式的扭转振动，这可由示出了两个依次相连的辊之间的这种振动的图 7 表现出来。这种在以高的流速进行喷吹的区域中的振动可达到使孔 16、喷嘴 17 或 18 与带材之间接触的振幅值，这当然会造成带材 1 出现表面缺陷，从而降低产品的质量。此外，带材的振动可能导致冷却箱及其喷孔或喷嘴的损坏。

为了解决这一问题，在现有技术中试图通过减小喷嘴箱的长度以便能使稳定辊 9 和 10（图 1）相互更接近而限制振动。然而，这一技术限制了有效的喷吹长度，因此限制了该区域中的冷却效果。

解决这一问题的另一种尝试是极大地增加带材的张力，但是这种解决方案只可能应用于较大的带厚，并且不能被用于高温带材、较薄的带材和大的宽度，或者由于制成带材的经处理钢材的机械强度特性而不能被采用。

现有技术中通常采用的用于消除或至少是减小带材振动的解决方案包括：增加孔 16 或喷嘴 17 或 18 与带材 1 之间的距离，或限制箱体中的喷吹压力，这些解决方案限制了冷却的效果并导致生产线的生产率下降，其下降的生产率可能相当于正常生产率的 40%。

此外，待处理的带材轧制中的缺陷，特别是长的边缘，增加了暴露于喷吹到不稳定带材上的再循环气体范围内的带材开始振动的危险。进而，当前受处理的钢的品级的变化要求在低带材张力的情况下从越来越高的温度以越来越陡的冷却梯度进行冷却，由此造成带材扭转振动的出现变得更为普遍。

因此，本发明将自身的目标定为解决上述问题，即，通过改善冷却气体在带材和喷嘴箱之间的汇集，以及通过迫使带材进入一个固定位置，消除带材在冷却区中的振动。

因而，本发明的第一个目的是提供这样一种方法，它可用于消除连续穿过热处理或镀覆加工线的区域的带材的振动，在所述热处理或镀覆加工线的区域上，气体被喷吹到连续运行的、特别是穿过装配在连续热处理或镀覆金属带材的生产线上的通过以射流方式喷吹气体而实现冷却的装置的带材上，其特征在于，这种方法包括将位于带材一侧的冷却气体的压力和/或流速调节到一个低于在一个位于带材一边的区域中的额定值的值，并将位于带材另一侧的值也调节到一个低于带材相对边缘上的额定值的值。

本发明的另一个目的是提供这样一种装置，它可用于消除连续穿过通过以射流方式喷吹气体而实现冷却的区域的带材的振动，所述装置装

配在金属带材的连续热处理线上，该装置采用如上所述的方法，并且其特征在于，它包括喷嘴箱，所述喷嘴箱包含一种如下所述的机构，即它可以将位于带材一侧的箱中的冷却气体的压力和/或流速调整到一个低于在一个位于带材一边的区域中的额定值的值，并将位于带材另一侧的箱中的值调整到一个低于带材相对边缘上的额定值的值。

本发明的其它特征和优点将通过阅读说明书并参考其后的附图而显而易见。附图中：

图 1 是示意地表示根据现有技术的采用射流方式喷吹气体的快速冷却区的透视图；

图 2 是示意地表示装有喷孔的已知类型的冷却箱的透视图；

图 3 与图 2 类似，但其中所示已知类型的冷却箱 4 具有在箱体的整个表面上排列成矩形或菱形图案的柱状喷嘴；

图 4 以与图 2 和图 3 类似的视图示出了喷嘴箱的一种已知的替代形式；

图 5 示出了在一个穿过喷嘴箱的水平面上的截面；

图 6 示出了在其宽度上有不均匀分布的张力的带材；

图 7 示出了带材在两个依次相连的辊子之间的扭转振动；

图 8 是本发明的一个实施例的示意图；以及

图 9 是冷却箱及其喷嘴的本发明的一个实施例的局部示意图。

首先参考图 8 进行说明，图 8 非常概略地以水平截面示出了分别设置在连续运动的带材 1 的两侧的两个喷嘴箱 8 和 21。在该图中，可以看到每个箱体被分成多个单元箱。因此，箱 8 被分成三个单元箱 8、7 和 6，每一个单元箱均单独被供以喷吹气体 13、15 和 14。

根据本发明，单元箱的各个供给源装配有用于调节相应箱体的供应流速和/或压力的机构。如图 8 所示，这些机构是以在带材 1 上获得不对称（从右到左）的喷吹作用的方式制造和使用的，由此促使将汇集的气体在一个方向上流过保持在平衡位置上的带材。因而，这些机构使得可以在位于带材一侧的端部箱体 6 中和位于带材另一侧的相对的端部箱体 21 中获得一个较低的压力水平。在图 8 中，箭头用于表示在位于带材每

一侧上的箱体的不同部分中作为结果的压力水平。这种调节的最终结果是，带材经受一个不对称的力场，该力场使带材处于图 8 所示的具有一个扭转角 $A1$ 的平衡位置。在喷嘴箱中横向压力的这种调节反抗带材的任何扭转运动，并且迫使带材保持在其预定位置上或至少限制其振动的振幅。

参考图 8，在上面描述的实施例中，例如 8 和 21 的箱体被分成多个单元箱。因此，我们已经看到，在这个没有任何限制的实施例中，箱体 8 被分成三个单元箱 8、7 和 6，对每一个单元箱分别从 13、15、14 单独地供给喷吹气体。根据本发明，这些供应机构装配有用于调节冷却气体的压力和/或流速的机构，以便获得上面说明的横过带材的右-左不对称性。

根据本发明的另一个实施例，通过在单个箱体中产生压降来调节冷却气体的压力，所述压降可使在上面确定的区域中的气体射流的压力受到限制，使之有可能获得所需的不对称性，该压降可以被固定或变化，特别是，有可能根据要对抗的振动改变压降的值。

根据本发明，还可以将带材右侧和左侧上的喷嘴箱设计成具有不同的开口，促进气体向汇集截面为最大的侧面汇集。

此外，根据本发明，冷却区外侧设有抽吸装置，用于以不同程度抽吸带材右侧和左侧的气体，由此形成一个促使气体流动的优选方向。

根据本发明的另一个实施例，当喷嘴为管状时，所需的不对称性是通过改变箱体右侧和左侧之间的喷嘴的长度而获得的。

根据本发明，可以在位于冷却区 2 顶部的辊 3 和由例如图 1 中的 9 和 10 所示的稳定辊之间沿喷嘴箱的长度方向设置用于扭转带材的机构，以便将带材固定在其振动范围的极限位置上。所述机构也可以设置在两组稳定辊之间。

当然，所有这些装置都可被单独地或以不同的组合方式使用，以便获得所需的结果。

根据本发明，可利用适当的传感器测量带材的振动（振幅及其位置），通过视频图象分析所获得的信息，以便从限制带材振动的角度所控制执

行的操作，例如，调节喷嘴箱中的压力或所述箱体的位置。

现在参考附图中的图 9 进行说明，该图示出了装配有狭槽式喷嘴 18 的喷嘴箱 4 的另一个实施例，该实施例被设计用于消除喷吹气体在碰到带材之后被从侧面移开的效应。在本实施例中，喷嘴 18 是独立的，并且通常通过其端部供应冷却气体，而且以在两个相邻喷嘴之间形成一个气体汇集区 27 的方式相互分开。由于采用了这种设计，可以从后面以相对于带材成直角的角度汇集已经吹到带材上的气体，所述的汇集形成于空间 27 中，这种汇集的速度向量不具有平行于带材的分量，从而消除了喷吹气体汇集向量的横向分量。因此，我们得到 $V_{n1}=V_{n2}=V_{s1}=V_{s2}=0$ 。这一通过所述机构获得的气体汇集流速的等式可以实现带材的稳定，因此有助于解决前述问题。当然，在不超出本发明的范围的情况下，喷嘴箱 4 可装配有由一系列以上述方式供给的孔的喷嘴 18。

通过阅读前面的描述可以清楚地认识到，本发明实际上提供了用于限制朝带材边缘流通的冷却气体汇集流的不稳定性的装置，该不稳定性导致前面观察到的带材的扭转振动。因此，通过本发明，可以以低的带材张力和高的冷却气体流速和/或压力进行操作，由此可以获得快速的冷却循环。

本发明可以消除根据现有技术的设备中由于缺乏对带材振动的控制而对生产率产生的限制。还可以消除在根据现有技术的设备中当带材和冷却箱接触时发现的表面缺陷。

采用本发明还可以消除：

- 由振动引入带材的机械应力；
- 带材由于振动而产生皱褶的风险；以及
- 由带材振动产生的噪音。

当然应当理解，本发明不局限于上面所述和/或提到的实施例，而是包括其所有的替代形式。另外，如本说明书的导言部分所述，本发明不局限于冷却设备，而是也可以应用于热处理或镀覆生产线上所有的将气体吹到连续运动的带材上的区域。

说明书附图

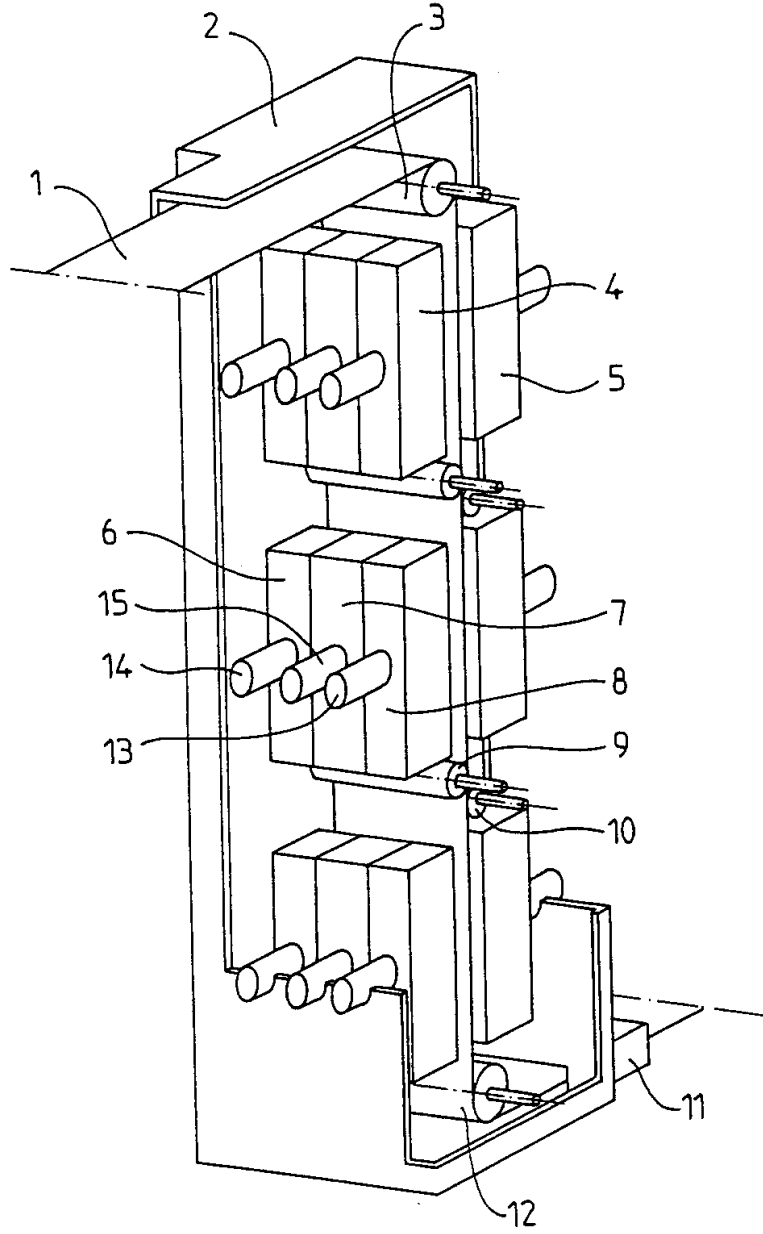


图 1

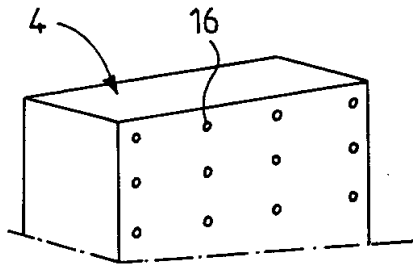


图 2

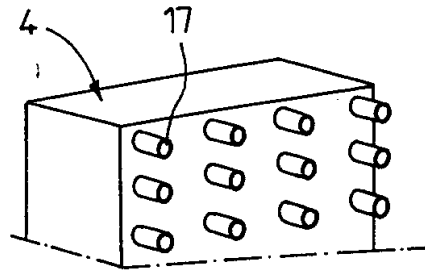


图 3

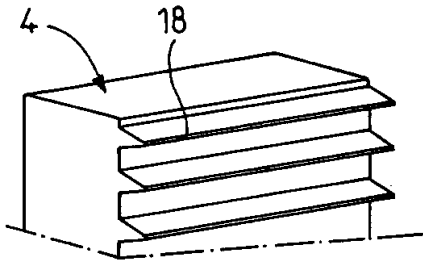


图 4

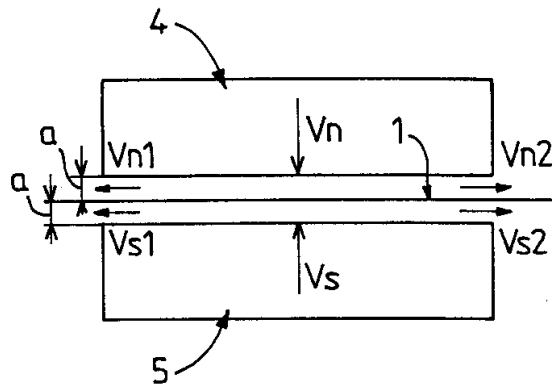


图 5

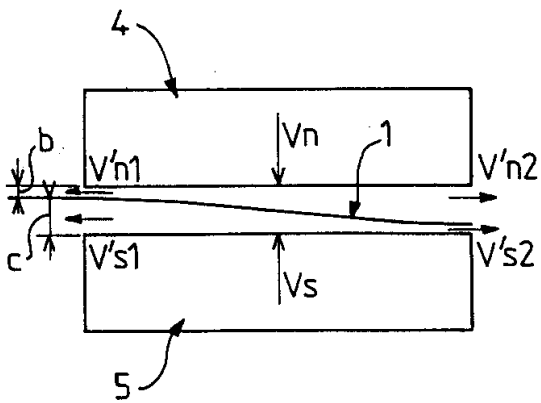


图 6

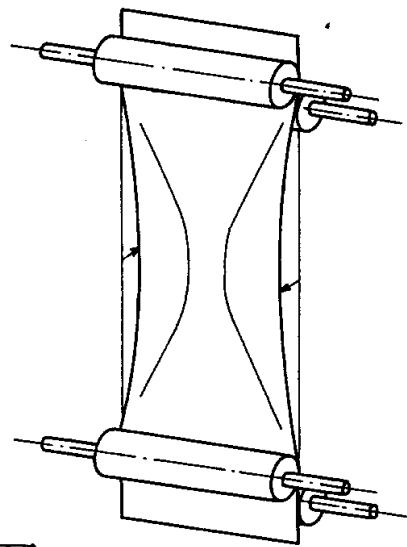


图 7

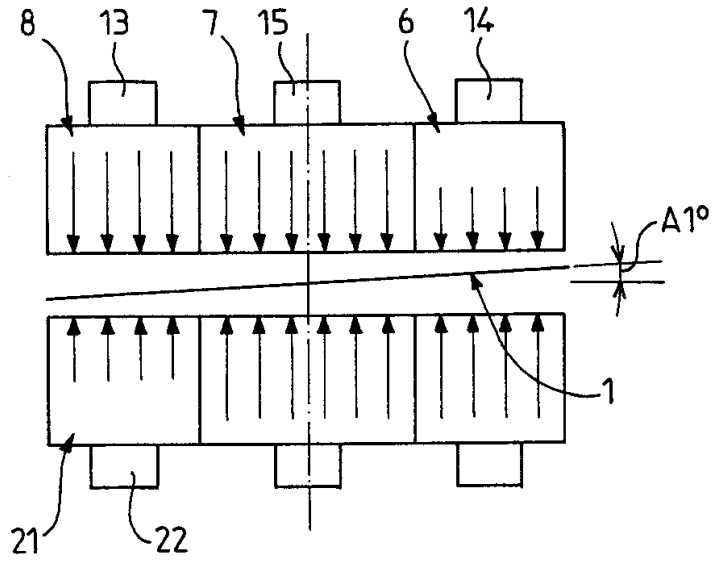


图 8

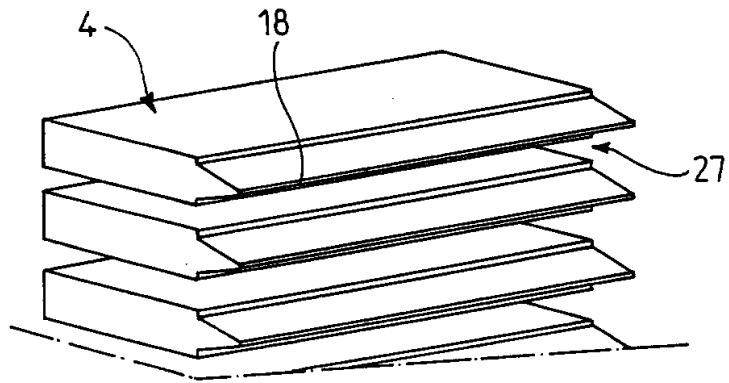


图 9