

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B65G 33/20 (2006.01)

B65G 65/46 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610160417.X

[43] 公开日 2007年5月23日

[11] 公开号 CN 1966368A

[22] 申请日 2002.5.7

[21] 申请号 200610160417.X

分案原申请号 02808867.0

[30] 优先权

[32] 2001.5.9 [33] SE [31] 0101598-1

[71] 申请人 约兰·福斯贝里

地址 瑞典卡尔斯塔德

[72] 发明人 约兰·福斯贝里

[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 郑修哲

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 10 页

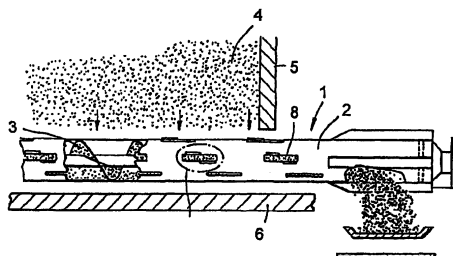
[54] 发明名称

松散材料的送料管

[57] 摘要

本发明涉及用于松散材料的送料管(1)，它具有：一个沿其长度方向分布有多个进料孔(8)的圆筒形的筒或管(2)；一个与管(2)同轴地设置的螺旋输送机(3)；一个使管(2)绕其轴线转动的第一传动机构；一个使螺旋输送机(3)相对于管(2)转动的第二传动机构；一个使送料管沿横向移动的第三传动机构；和多个用于松散材料的抖动器(9A、9B)，该抖动器在管(2)的外表面凸起，并设置成在管(2)上与上述进料孔(8)相连接，其中，在沿管(2)的至少40%，优选地为至少70%，更优选地为至少90%的长度上的每个横截面内设置至少两个进料孔(8)，其特征在于，在每个横截面上还设置至少两个有效地安装的抖动器(9A、9B)，对于具有所需的平均体积流量(V')的送料管(1)，其大多数进料孔(8)的宽度(d)按 $V' - d^n$ 的关系来确定，其中 n 为 2-3，

而且，在管(2)的至少30%长度的部分上，每个横截面上所有进料孔(8)的宽度之总和($\sum d$)为 150-700mm。



1. 一种用于传送松散材料的送料管，包括：一个沿其长度分布有大量进料孔(8)的圆筒形的筒或管(2)；一个同轴地设置在管(2)内的螺旋输送机(3)；一个使上述管(2)绕其轴线转动的第一传动机构；一个使上述螺旋输送机(3)相对于管(2)转动的第二传动机构；一个使送料管(1)沿横向方向移动的第三传动机构；和多个用于松散材料的抖动器(9A、9B)，该抖动器在管(2)的外表面凸起并设置成在管(2)上与上述进料孔(8)相连接，其特征在于，在上述管(2)的外表面上设置多个至少有一部分位于距上述进料孔(8)一定距离处的凸起件(13；21，22；23)。

2. 根据权利要求1的送料管，其特征在于，上述的凸起件包括多个起到搅拌器作用的独立凸起件(13；15)。

3. 根据权利要求1或2的送料管，其特征在于，上述凸起件包括多个脊状件(21、22、23)以便对与管(2)相接触的松散材料产生一种横向的力。

4. 根据权利要求3的送料管，其特征在于，上述的脊状件(21、22、23)相对于与管(2)轴线垂直的平面呈一个 10° - 50° 的角度(β)延伸。

5. 根据权利要求2的送料管，其特征在于，在送料管(2)的端部(2A)也设有起到搅拌器作用的凸起件(15)。

6. 根据权利要求1或2的送料管，其特征在于，上述的抖动器具有沿进料孔(8)延伸的板状构件(3C)，所述的板状构件(3C)位于距进料孔(8)的每个沿大致平行于管(2)轴线的方向的纵向伸长边一定距离处，其中上述板状构件的宽度(b)比上述进料孔(8)的宽度(d)小，优选地为 $10\text{mm} < 2b < d$ 。

松散材料的送料管

本发明申请是申请号为 02808867.0、名称为“松散材料的送料管”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种用于松散材料的送料管，它具有：一个沿其长度分布有大量进料孔的圆筒形的筒或管；一个与上述送料管同轴地设置的螺旋输送机；一个使送料管转动的第一传动机构；一个使螺旋输送机相对于送料管转动的第二传动机构；一个使送料管沿横向移动的第三传动机构；和多个用于松散材料的抖动器，所述的抖动器在送料管的外表面形成凸部，并设置成在管上与上述进料孔相连接。

背景技术

上述类型的送料管早已众所周知并且普遍使用。例如，瑞典专利申请 7611862-9, 8004499-8 和欧洲专利 EP-751904 公开过这类送料管。与现有技术中其他类型的送料管相比，这种送料管只需很少的输入功率即可将松散材料从过渡贮存容器例如仓筒输送出来。在一些公知的这类设备中，偶尔会在停车之后发生卡堵现象，据认为，这是由于通过管的进料孔的失控料流和通过送料管的松散材料流造成螺旋输送机卡堵所致。

上述这种公知的送料管的另一个缺点是其管体在仓筒内的松散材料堆垛内的最大横向移动速度相当有限，该速度超过 30mm/min 是很不可能的，因为松散材起着屏障作用使之不能更快地移动，即使显著增大横向的力也如此。显然，如若横向移动速度有限，就要进一步增大横向的力，这就可能在送料管的某些部件内产生不希望有的高应力，导致其例如过早地磨损和失效。

据认为，上述的侧向移动速度有限的缺点是功率消耗很低的装置的一种固有的特征。因此，我们相信，若要增大上述的横向移动速度，

只有花上急剧增加能源消耗的代价才能达到目的。业已简单地进行的试验表明，诸如提高送料管的转动速度和/或增大进料孔的宽度方面的变化，都不能在不产生显著的消极影响的情况下改善送料管的性能。

发明内容

本发明提供了一种松散材料的送料管，该送料管用于输送容易架桥的木屑松散制品和/或纤维材料和/或粉末，该送料管具有：一个沿其长度分布有大量进料孔的圆筒形的筒或管；一个同轴地设置在上述管内的螺旋输送机；一个使上述管绕其轴线转动的第一传动机构；一个使螺旋输送机相对于管转动的第二传动机构；一个使送料管沿横向移动的第三传动机构；和多个用于松散材料的抖动器所述的抖动器在管的外表面凸起，并设置成在管上与上述进料孔相连接，其中，沿管的至少40%的长度上的每个横截面设置至少两个进料孔，其特征在于，上述的进料孔和抖动器的设置和管的转动速度要安排成有利于使送料管在松散材料堆垛内的横向速度超过30mm/min，其中，管的转动速度为0.5-15转/分钟，每个上述横截面上至少还有两个有效地安装的抖动器，对于具有所需的平均体积流量 V' 的送料管，其大多数进料孔的宽度 d 按 $V'=Kd^n+L$ 的关系确定，其中， n 值按照松散材料的不同在2-3的范围内取值， K 和 L 是与松散材料有关的系数，而且，在管的一个至少30%长度的部分上，其每个横截面内的所有进料孔的宽度之总和 Σd 为150-700mm。

下面的方面是优选的：

- 在每个上述的横截面上设置有至少3个进料孔，
- 上述的送料管用于输送木屑的松散制品、和/或纤维材料和/或粉末，上述松散材料具有最大长度的平均尺寸与宽度的关系，每个进料孔的宽度(d)为1.5-30X，优选地为3-10X，更优选地为4-8X。
- 在每个上述的横截面上，沿管的圆周设置上述的进料孔，从而使上述管的上述横截面上的弯曲拉力都相同，而与在上述横截面上确定的径向中心线(y)无关，就是说，每个横截面上进料孔的数目为3或4，或为3或4的倍数，

- 上述送料管的直径为 200-1500mm, 优选地为 500-1000mm, 最优选地为 600-900mm,
- 上述的抖动器可拆卸地安装在上述送料管上,
- 上述送料管的总长度为 3-30m, 优选地为 4-25m, 更优选地为 10-18m,
- 上述的使送料管绕其轴线转动的第一传动机构可使送料管的转动速度为 0-20 转/分钟, 优选地为 0.5-15 转/分钟, 更优选地为 1-8 转/分钟,
- 在送料管的至少 30%的长度的部分, 每个上述横截面内的所有进料孔的宽度之总和 (Σd) 为 150-700mm, 优选地为至少 250mm, 更优选地为至少 350mm,
- 设置一种可拆卸的盖件盖住至少一个上述进料孔的一部分, 以便调节该进料孔的宽度 (d),
- 至少一个上述的抖动器, 优选地是多个上述的抖动器具有至少一个独立的凸起件, 该凸起件的数目最好设定为能起到搅拌器作用,
- 上述送料管上设置多个位于距上述进料孔一定的距离处的独立凸起件,
- 上述的抖动器包括沿进料孔延伸的板状构件, 所述的板状构件距进料孔的每个沿大致平行于送料管轴线方向的纵向伸长边有一定的距离, 其中, 上述板状构件的宽度 (b) 比上述进料孔的宽度 (d) 小得多, 优选地为 $10\text{mm} < 2b < d$.

本发明的送料管就可以明显改善在技术领域提到的那种类型的送料管的性能。由于具有上述的结构, 送料管可以以比现有技术公知的高得多的速度移过松散材料, 而且也可尽量避免停车后发生卡堵现象。

附图简述

下面结合附图更详细地说明本发明, 附图中:

图 1 示出与本发明结合应用的送料管结构的第一实施例;

图 2 示出按图 1 所示送料管的沿图 3 的 II-II 线的剖视图;

- 图 3 是图 1 的进料槽/孔的详细前视图；
- 图 4 示出松散材料流量与进料孔宽度的关系曲线；
- 图 5 示出本发明的一个优选的送料管实施例；
- 图 6 示出图 5 所示送料管的横剖视图；
- 图 7 示出本发明的送料管的一个改型实施例的迭合图；
- 图 8 示出图 5 所示送料管的第一改型的横剖视图；
- 图 9 示出本发明的送料管的第二改型的横剖面图；
- 图 10 示出本发明的送料管上的进料孔的另一个改型；
- 图 11 示出本发明的送料管上的进料孔的又一个改型；
- 图 12 示出从垂直于送料管长度的横剖视图看去的本发明送料管的又一个改型实施例；
- 图 13 示出图 12 的箭头所示的剖视图；
- 图 14 示出类似于图 12 的视图的另一个替换实施例；
- 图 15 示出送料管通过旋转而进行横向移动的一个替换实施例；
- 图 16 是图 15 所示送料管的端视图；
- 图 17 示出送料管端部的又一个替换实施例；
- 图 18 示出类似于图 12 的又一个替换实施例；
- 图 19 示出沿图 18 箭头所指的剖视图；
- 图 20 示出图 18 的上视图；
- 图 21 示出送料管的一个改型实施例的上视图；
- 图 22 示出送料管的另一个改型实施例的上视图；和
- 图 23 示出按照本发明的又一个实施例的上视图。

具体实施方式

首先参看图 1，图中总的以标号 1 示出具有公知的基本结构的送料管，它具有一个圆筒形的管 2 和一个同轴地设置于管 2 内的螺旋输送机 3。另外还有一个使管 2 绕其轴线转动的电动机、再有一个使螺旋输送机 3 相对于管 2 转动的电动机、和一个用于使整个送料管 1 沿横向方向移动的所谓的“横向移动传动装置”。上述的横向移动可直接垂直于送料管 1 的轴线进行，或者围绕一个转动中心即沿行程的弧形

方向进行。图中的标号 5 表示松散材料 4 的筒仓，而标号 6 表示筒仓 5 的底部。

图 1 所示的送料管 1 主要用于输送难以贮运的和/或纤维性的材料，例如，由木材构成的燃料尤其是“破碎过的木材燃料”，这类材料中偶尔会出现较大的碎片，并且/或者容易受到缠绕而容易发生架桥现象。为了防止这种架桥并且为了能够运送偶尔会有的较大的常常是较长的碎片，按照现有技术沿管 2 的长度方向设置多个呈螺旋形分布的进料孔 8，这种进料孔数目较少而尺寸较大。图 2 和 3 较详细示出如何设置上述的进料孔 8，其长度 l 可以达 500mm，而宽度 d 可达 300mm。沿进料孔 8 的一个纵向侧面，在孔边上做出沿其一半长度的第一抖动器 9A，该抖动器 9A 是在孔边从管壁上凸起的。在进料孔的另一侧面上孔边的另一半长度则形成第二抖动器 9B。上述两个抖动器 9A、9B 彼此呈对角排列，并分别占有进料孔 8 的纵侧面的一半。由于有上述的几何结构，那么，不管管 2 的转动方向如何，总会有一个部分 10A 或 10B（就是进料孔 8 的一半或另一半部分）沿其转动方向受到不设置抖动器的孔边 11A 或 11B 和设置抖动器的孔边 12A 或 12B 的限制。图 4 示出松散材料流过具有宽度为 d 的进料孔的管 2 的流量（ V' ）的曲线图，如图所示，该流量与孔的宽度 d 不是呈线性关系，但是，该流量与孔的长度 l 呈线性关系，也就是说 $V'=kl$ 。采用具有送料管基本结构的管送料器进行的实验表明，流量 V' 与孔的宽度 d 呈指数关系，即， $V'=kd^n+L$ ，式中 d 为孔的宽度， K 和 L 是与松散材料有关的系数。实验表明，上式中指数 n 的值最好根据松散材料的不同取 2-3，也就是 $V'-d^n$ 。因此，流量在一个临界点以上显著增大。如果超过这个临界点，便不可能控制流量，这会导致送料管过载。因此，进料孔宽度的大小应确定地保持在这个临界点以下。在图 4 中，第一条垂直线 B 代表最大的孔的宽度值，第二条垂直线 A 代表获得通过管的足够流量的孔的宽度 d 的下限值。

作为上述发现的首先结果，业已确定如下认识，在沿管 2 的主要部分上的每个横截面上至少应有两个进料孔 8 和至少两个活动地设置

的抖动器 9。由于有了这种新型的结构，便可更可靠地控制管送料器，并且可以以相当大的横向速度运动通过松散材料，而没有显著增大能源消耗。

按照另一个已经进行的试验，业已发现，孔的宽度最好与待输送的松散材料的平均尺寸的样品的最大长度 X 建立关系，孔的宽度 d 优选地为 $3-10X$ ，优选地为 $4-8X$ 。

图 5 示出本发明的送料管 1。图中示出带动管 2 转动的第一传动机构 15 和带动螺旋输送机 3 转动的第二传动机构 17，送料管 1 置于具有仓壁 5 和仓底 6 的筒仓 4 内。管 2 的优选的尺寸为 $500-1000\text{mm}$ （直径），其最佳长度为 $4-25\text{m}$ 。管 2 的转动速度应保持在 $0-20$ 转/分钟，优选地为 $0.5-15$ 转/分钟。

图 6 示出图 5 所示管 2 的横截面。如图所示，当管 2 按照指示的转动方向转动时，其横截面上排列着 3 个进料孔 8，还有 3 个活动的抖动器 9。而且，图 6 的结构还具有一个优点，即其进料孔 8 是沿管 2 的圆周设置的，所以不管在上述横截面内选择哪根径向中心线 Y ，上述管 2 的弯曲拉力都相同。若在每个横截面上具有 3 个或 4 个进料孔或者具有任何 3 或 4 的倍数的进料孔，便可能具有上述特征的优点。

按照本发明的新型结构的送料管具有许多优点。由于选择了最佳的进料孔宽度 d ，那么当送料管停止工作并在由于输送机停车而被覆盖时，形成材料架桥跨在每个进料孔 8 上。由于上述的结构，松散材料可沿管的整个长度均匀地分布，这就为输送机的工作提供了最佳条件和使松散材料通过送料管有最佳的流量。而且，可保护管内的螺旋输送机免受周围材料的压力，这就可消除材料内的切剪力，并导致低的功率需求量/材料压力，而且螺旋输送机工作时受力小，不存在移动力。总之，本发明的新型结构提供了输送松散材料的十分可靠而且能源效率高的系统。

图 7 示出本发明的管 2 的改进结构的迭合图。可以看出，在管 2 的左侧的进料孔数目比其右侧的少。这是由于该管 2 要与一种通过使管 2 绕其转动中心转动而进行横向移动的送料管结合使用。上述左侧

位于更靠近上述的转动中心。因此速度较高的右侧，管 2 将以比左侧更高的横向速度移过松散材料。所以，在管 2 右侧有较多的进料孔就形成较大的流量，也就是说，在远离转动中心的位置上的最大体积流量大于靠近转动中心的位置。

图 8 示出一种可反转的送料管 2，它沿图示的一个方向具有 3 个进料孔 8 和 2 个活动的抖动器 9，而沿相反方向设置一个抖动器。

图 9 示出本发明的又一个改型，送料管 2 具有两个进料孔 8 和两个主动起作用的抖动器 9。

图 10 所示的送料管 2 具有一个可拆卸地安装的盖体 80（最好用螺钉 81 固定之），用于调节进料孔 8 的宽度 d ，其方法是将它拆去，或更换成另一种宽度的盖件 80。

图 11 示出也是可拆卸地安装的抖动器 9，这不仅在出现磨损时是有利的，而且也可以对所有的抖动器改变位置以便可更改转动方向。

图 12 和 13 示出一种改型实施例，其中抖动器 9 包括一种板状件 9C，在该板状件 9C 的上部安置几个独立凸起件 9D，这种类型的抖动器 9D、9C，其功能与沿管 2 轴线方向具有连续长度的那种抖动器（见图 3）的功能是一样的。但是，根据松散材料的不同，具有图 13 所示的独立凸起件 9D 的抖动器 9 或具有连续板状件的抖动器 9 可能在其他的一种场合下是有利的。在输送密实的和/或交错排列的松散材料的情况下，松散材料内部有空穴，这就使松散材料不能下落到管上，因为沿空穴周围的压实/连接的材料不允许下落。在这种情况下通过使管件转动的方法来处理的松散材料可形成一种硬化的表面，而使送料管不能向前进入松散材料内。若采用图 13 所示的独立凸起件 9D，便可使上述这种硬化表面消除。上述凸起件 9D 的长度对完全相同的送料管也是可以不同的。其沿径向方向的长度通常是高出管 2 的表面 30-90mm。

如图 12 所示，同类型的独立凸起件 9D 也可设置在距进料孔 8 一定距离处，其中，这些部件 13 将起到搅拌器 13 的作用。虽然，这种类型的搅拌器 13 也可与具有例如图 3 所示的连续板状件的抖动器 9

结合使用。

如图 14 所示, 抖动器凸起件 9D 以及搅拌器 13 可采取圆筒件的形式, 这些部件可根据不同情况采取不同的方式例如焊接法或螺纹连接法予以固定。

图 15 简单示出的管 2 在其绕其轴线转动的同时也沿水平方向转动, 就是说, 围绕在管 2 长度的中点处的转动中心作横向移动。因此, 管 2 的端部 2A 将移近贮仓的壁 20。如图所示, 为了防止材料卡在端部 2A 与壁 20 之间, 在管 2 的端部 2A 上设置多个搅拌件 15。如上所述, 这些搅拌件通常可以采取任何合适的形状。

图 16 是图 15 所示管 2 的端视图, 如图所示, 多个搅拌件 15 设置在管 2 端部 2A 的邻接部分 2C 上, 在此情况下, 所示实施例的管 2 端部具有 3 个孔口 2B, 上述的搅拌件 15 设置在从管端 2A 的中心延伸至周边的各邻接/支承件上的中央。

图 17 示出类似于图 16 所示的管 2 的端部 2A 的结构, 其差别在于在圆周上设置有板件, 该板件在管件转动的同时将使松散材料沿径向向内移动, 从而迫使松散材料进入管端 2A 的孔口 2B 内。

图 18, 19 和 20 示出其他的改型实施例, 其中, 抖动器 9 包括一个板状构件 9C, 该构件 9C 沿管 2 的轴向长度方向延伸, 并跨越在进料孔 8 上。在上述板状构件 9C 上面设置多个独立凸起件 9D, 这些凸起件 9D 优选地是对称地设置, 这样就可无需重安排凸起件 9D 的情况下变换转动方向, 而且, 板状构件 9C 是越过进料孔 8 的中央的, 这也可在无需作任何重安排的情况下改变转动方向。

图 21 示出本发明送料管 2 的一个改型实施例。在该管 2 的上表面上两相邻进料孔 8 之间设置两个向上凸起的脊状件 21、22, 该两脊状件之前端在沿对应于管 2 转动的方向的方向距进料孔 8 一定距离处相连接, 每个脊状件 21、22 的另一端分别与各进料孔 8 的侧边相连接从而在两脊状件 21、22 之间形成锐角 α 。上述脊状件 21、22 对于与管 2 相接触的松散材料将有犁耕式的作用, 以迫使松散材料沿侧向进入进料孔 8 内。上述的犁形形式的好处在于, 作用在材料上的侧向力

是均等的。本专业技术人员会明白，上述脊状件之间的夹角 α 可以在宽范围例如 30° - 90° 之间变化。

图 22 示出本发明的又一个实施例，其中管 2 具有与图 3 相同类型的进料孔 8 和抖动器 9A、9B，而且，其进料孔 8 比图 21 所示进料孔 8 排列更密集。

图 22 也示出采用了功能类似于图 21 所示脊状件 21、22 的脊状件 23。但是，在本实施例中，脊状件 23 仅仅通过沿一个侧向方向从进料孔 8 之一侧边向其前面的进料孔 8 之另一侧边的延伸来推动松散材料。因此，一个脊状件 23 从第一进料孔 8 之左侧边延伸至位于侧向前移且在第一进料孔 8 之前面的一个进料孔 8 之右侧边，（或者，如果松散材料的横向移动是沿相反的侧向方向进行的话，反之亦然）。每个脊状件 23 的延伸方向与垂直于管 2 轴线的平面构成 β 角。该 β 角优选地约为 10° - 50° 。

图 23 示出又一个实施例，说明如何相对于管 2 的进料孔 8 设置脊状件 23。每个进料孔 8 具有一对分别从其两侧边与垂直于管 2 轴线的平面呈一锐角 β （优选地约为 10° - 50° ）延伸的脊状件 23。

本发明并不限于上面所述的内容，而是可在权利要求范围内加以改变，因此很显然，可以采用多于 2 个、3 个甚至 4 个的进料孔以便在不同情况下具有最佳流量。上述的抖动器不与管 2 做成整体，而是可以拆卸，其好处是可改变转动的方向。可以通过改变送料管 2 上的各个抖动器和/或进料孔的尺寸来调节供料速度。又一个与本发明相结合的明显实施例是采用位于管 2 内的不带转轴的无轴螺旋体。尤其在采用很长的送料管 2 时，可能会发生管内螺旋输送机转轴弯曲的问题。为了避免该弯曲问题，转轴必须做得较粗，结果，整个管 2 必须做得较宽，这就使成本提高。在这种情况下，采用无轴的螺旋体是有利的。管 2 的内表面可设置低摩擦的衬里来支承无轴螺旋体的转动周边。去除了螺旋输送器的转轴，可使其尺寸显著减小，从而使管 2 的尺寸也减小，这就可显著降低成本。而且很显然，上述不同结构的各种组合是本专业技术人员都明白的可选方案，例如，搅拌器 13 可与上面所示

或所述的任何其他送料管结构结合使用；管 2 端部的搅拌件 15 可与上面所述或所示的任何其他送料管结构结合使用；脊状件 21、22、23 可与所示的或所述的任何其他送料管结构结合使用；等等。而且，进料孔和搅拌器的延长线可分别相对于送料管轴线变化，就是说它们可不总是互相平行，例如，管 2 的轴线与进料孔 8 和/或抖动器 9 的延长线之间可呈约 $10^{\circ} - 30^{\circ}$ 角。

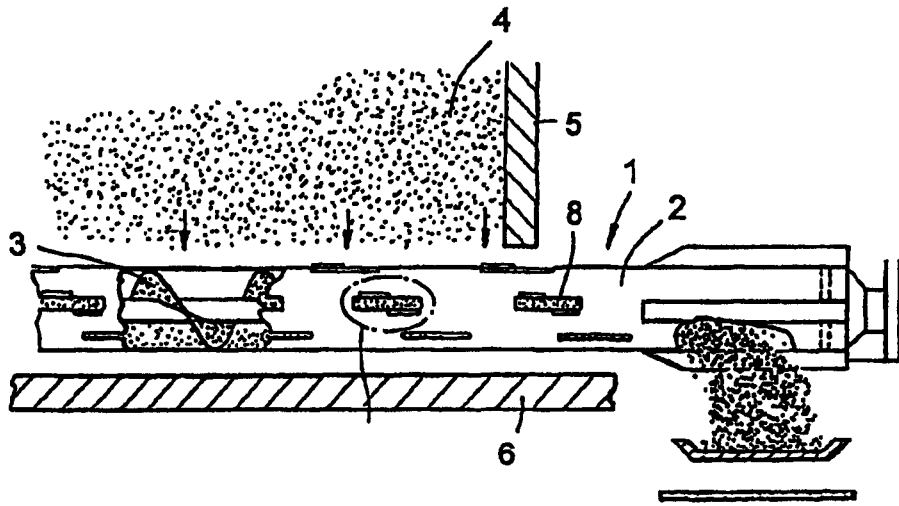


图 1

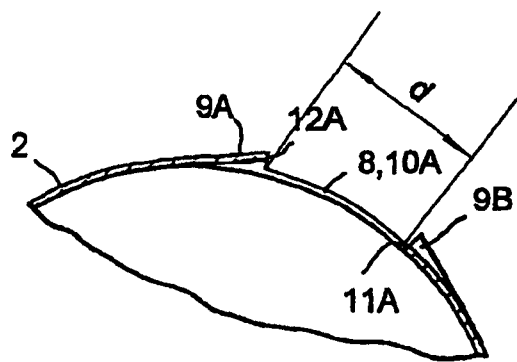


图 2

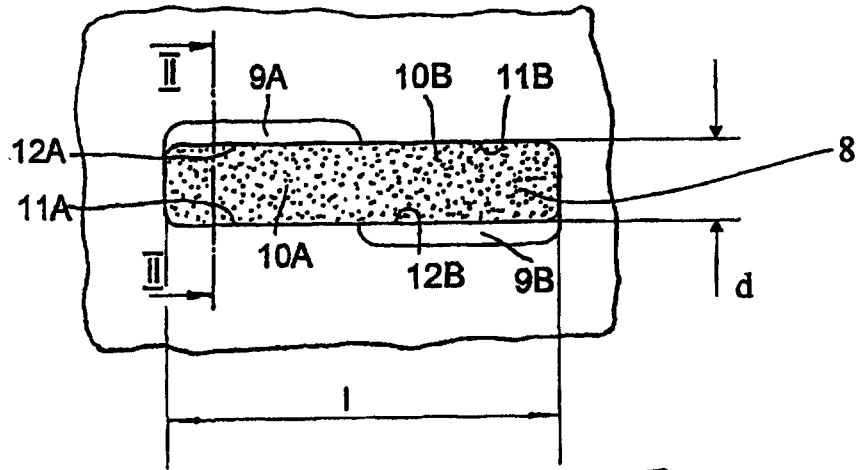


图3

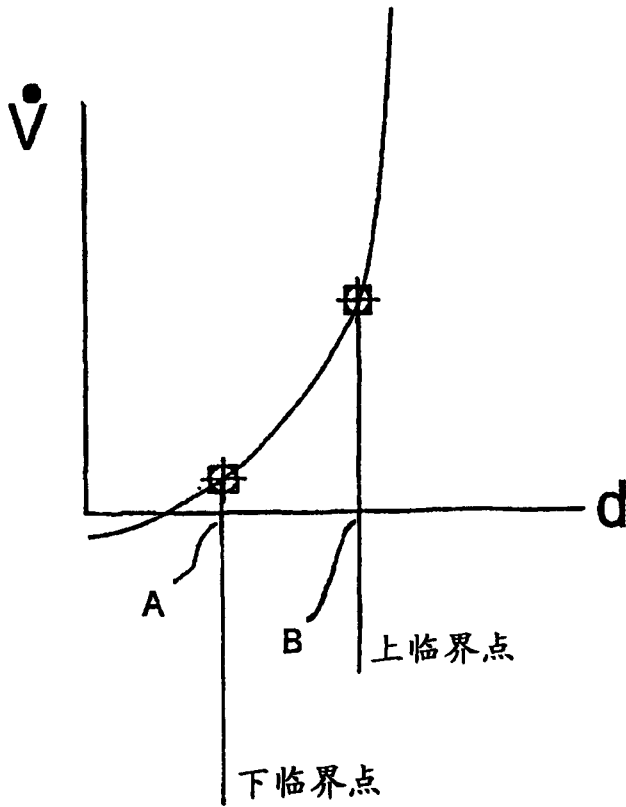


图4

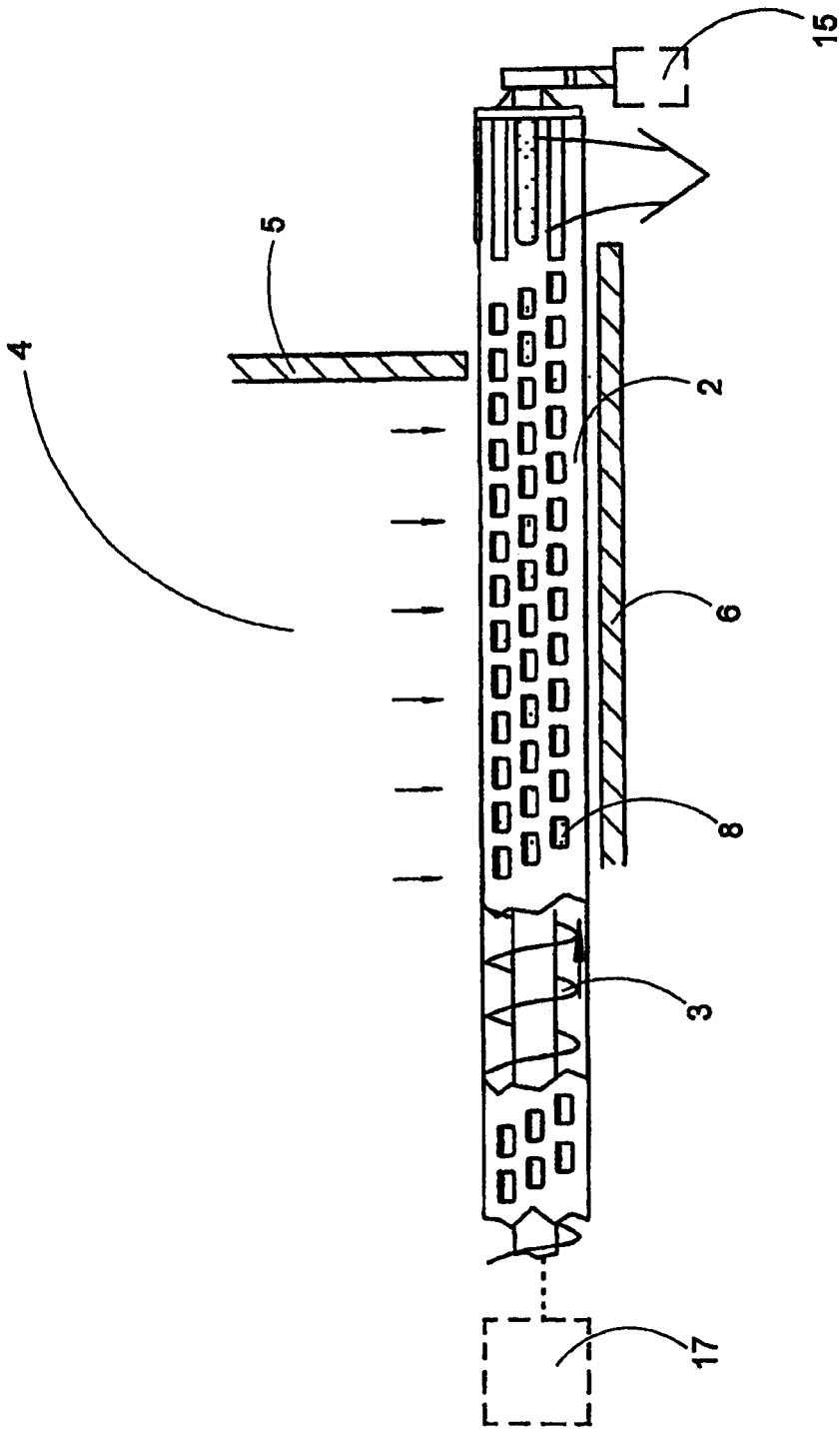


图5

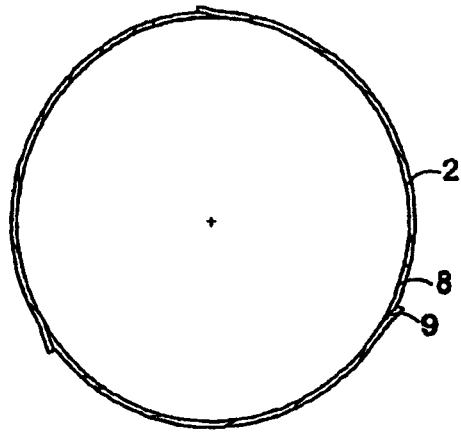
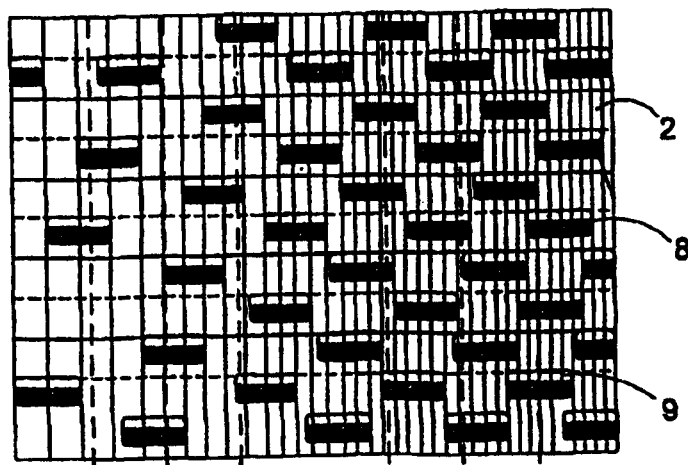


图 6



2 3 3 4 5 5 6 6
每段的缝的数目

图 7

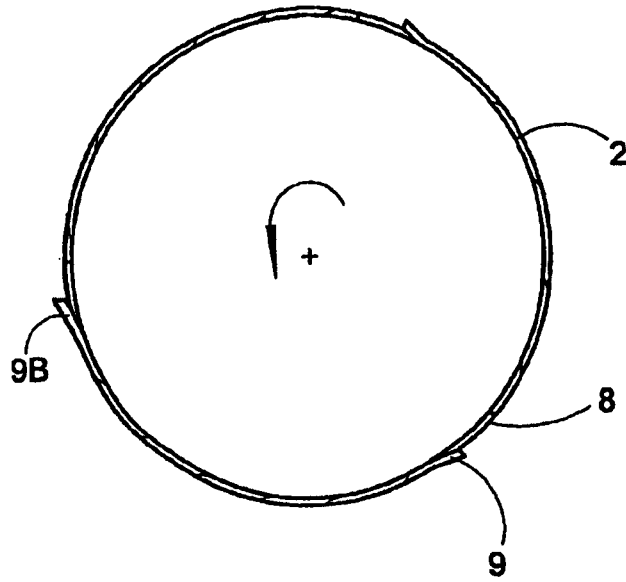


图8

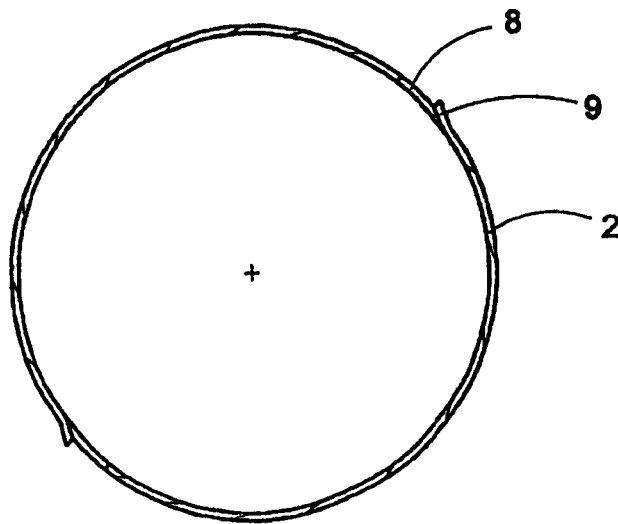


图9

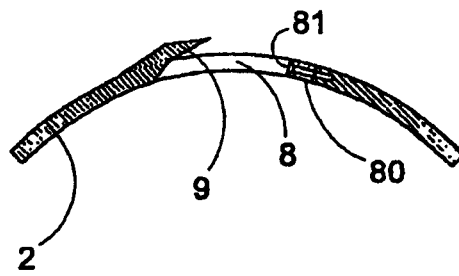


图10

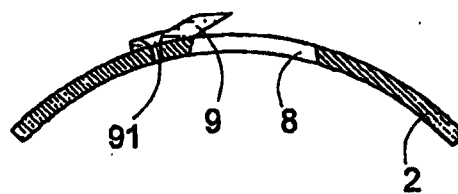


图11

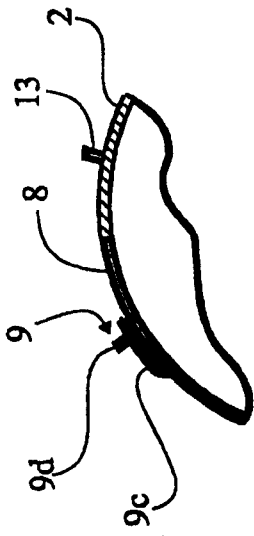


图14

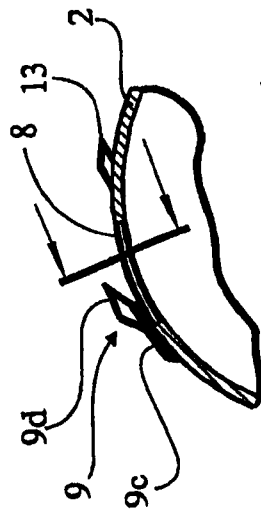


图12

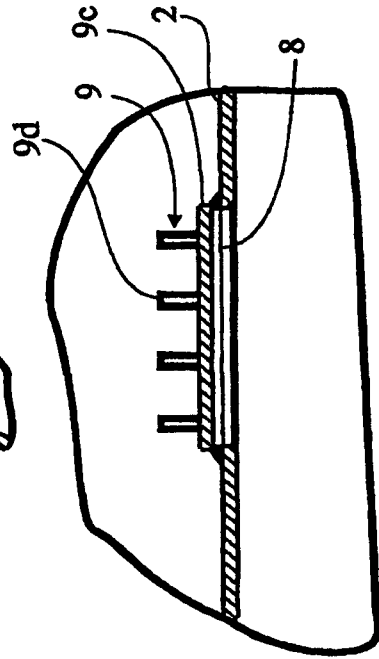


图13

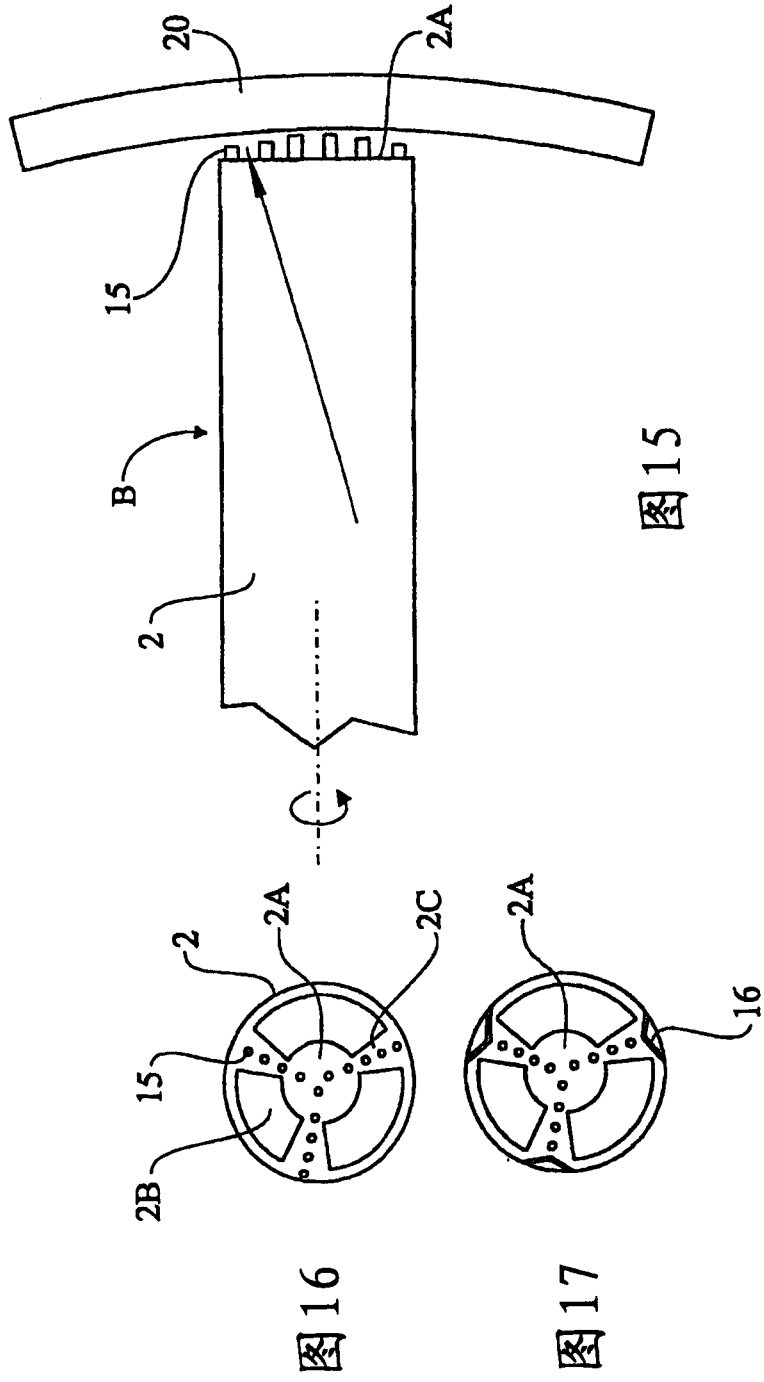


图16

图17

图15

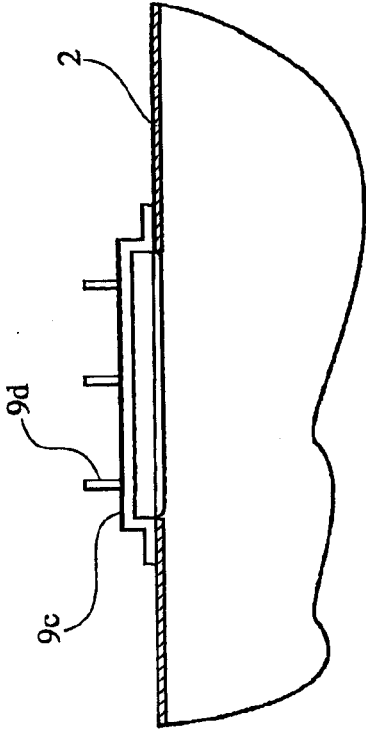


图19

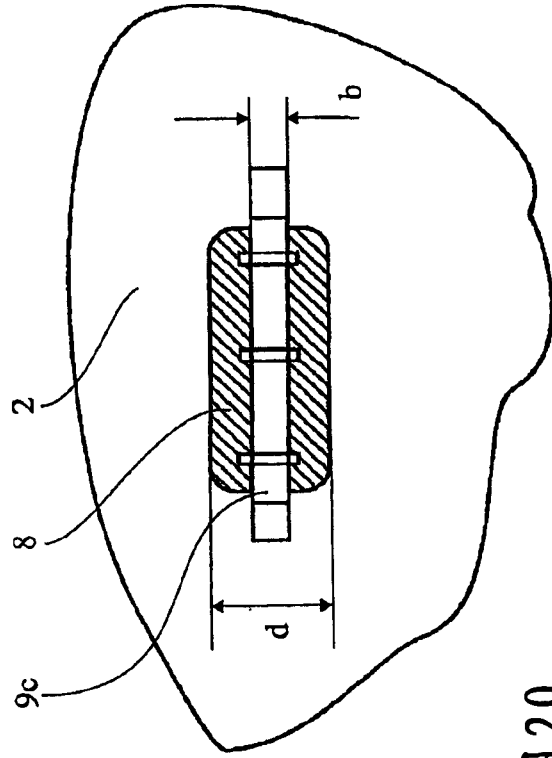


图20

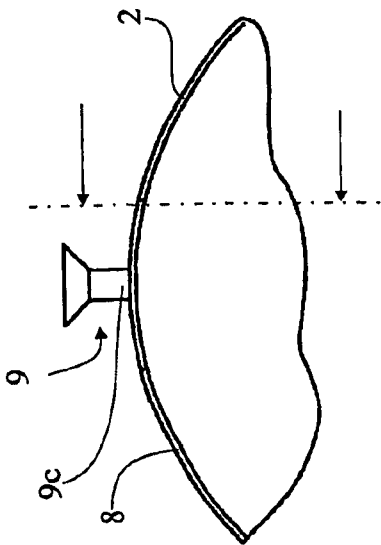


图18

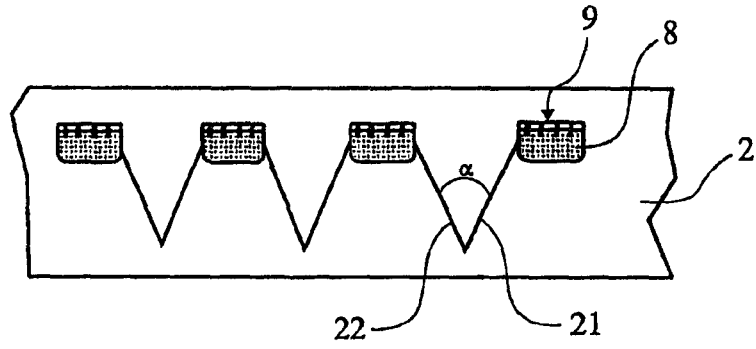


图 21

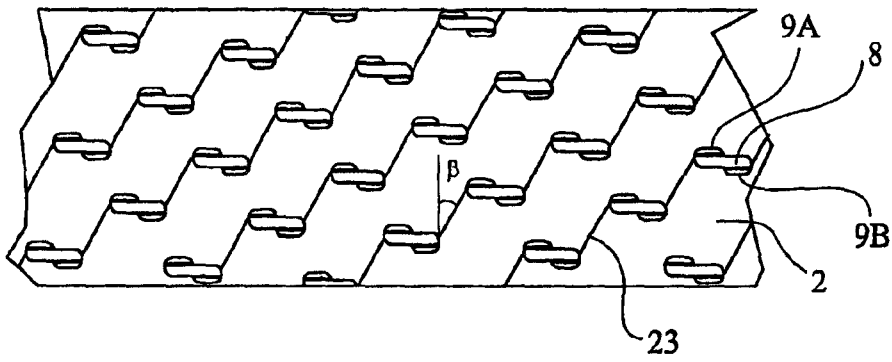


图 22

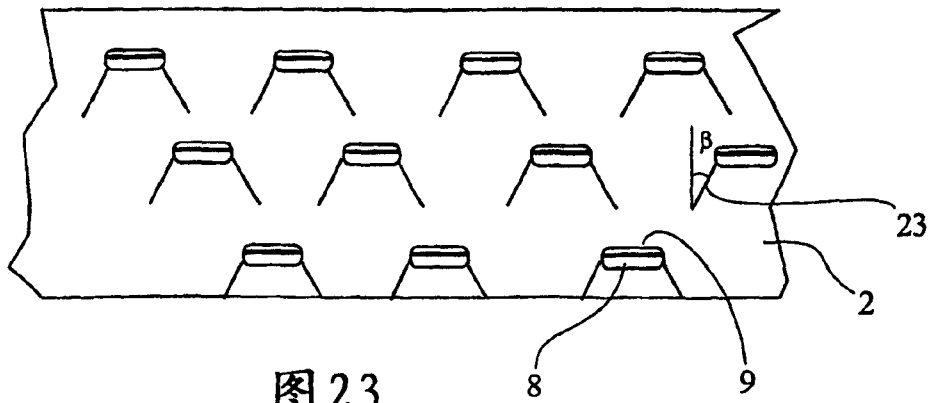


图 23