

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F27D 7/06

C21D 9/56

B05C 15/00 H05F 3/02

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94191117.9

[45] 授权公告日 2002 年 5 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1084871C

[22] 申请日 1994. 12. 14

[21] 申请号 94191117.9

[30] 优先权

[32] 1993. 12. 15 [33] JP [31] 342181/93

[32] 1994. 10. 28 [33] JP [31] 287182/94

[86] 国际申请 PCT/JP94/02100 1994. 12. 14

[87] 国际公布 WO95/16888 日 1995. 6. 22

[85] 进入国家阶段日期 1995. 8. 7

[73] 专利权人 日新制钢株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 中村照久

审查员 诸敏刚

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

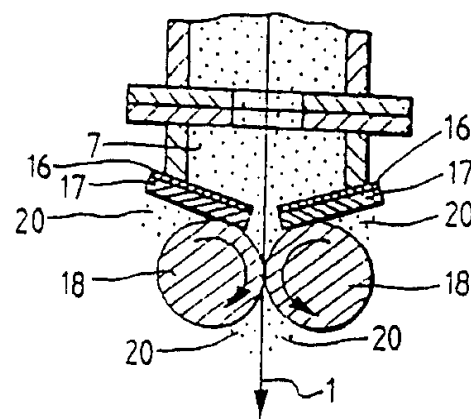
代理人 寿宁

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 连续退火炉、连续涂敷设备等的区域出入口的密封装置

[57] 摘要

连续退火炉、连续涂敷设备等的区域的出入口密封装置,为防止由静电引起火花、或爆发火灾的危险性,在出入口密封部,在密封金属物的表面上具备有表层的电阻率值为 $10^{-3} - 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$,混入碳的纤维,在化学方面形成电子共轭系导电性高分子的聚吡咯的纤维,含有丙烯基纤维与 2 价的铜化合物和含有硫黄的化合物经处理制成的纤维、或以这些为纤维主要成分的导电性无纺布构成的弹性垫片和设有在金属带与弹性垫片上分别压挤的弹性旋转辊所组成的装置。



ISSN 1008-4274

权利要求书

1. 一种连续退火炉、连续涂敷设备等的区域出入口的密封装置,其特征在于,在金属带用的连续退火炉、连续涂敷设备等中使用有爆炸或火灾危险性的气氛气体的区域的出入口密封部,同时设有弹性垫片(17)和弹性旋转辊(18),弹性垫片(17)设在一密封金属物(16)的表面上,该弹性垫片(17)的表层电阻率值为 $10^{-3} \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$;所述弹性旋转辊(18)同时压挤在所述金属带(1)和所述弹性垫片(17)上。

2. 根据权利要求1所述的连续退火炉、连续涂敷设备等的区域出入口的密封装置,其特征在于,上述弹性旋转辊(18)的弹性值按 JISK6301 是 $40^\circ - 90^\circ$ 、电阻率值是 $1 - 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的连续退火炉、连续涂敷设备等的区域出入口的密封装置,其特征在于,上述弹性垫片(17)的表层部是混入碳的纤维或以混入碳的纤维为主要成份的导电性无纺布。

4. 根据权利要求1或2所述的连续退火炉、连续涂敷设备等的区域出入口的密封装置,其特征在于,上述弹性垫片(17)的表层是导电性无纺布,该无纺布包括在化学方面形成电子共轭系导电性高分子的聚吡咯的纤维或以在化学方面形成电子共轭系导电性高分子的聚吡咯为主要纤维成份。

5. 根据权利要求1或2所述的连续退火炉、连续涂敷

说明书

连续退火炉、连续涂敷设备等 的区域出入口的密封装置

技术领域

本发明涉及一种不锈钢钢带、硅钢带、铝带、黄铜带、铜带等的金属带的光亮退火和无氧化退火的连续退火炉,特别是涉及一种在连续涂敷设备等有爆炸或是在有火灾危险的可燃性大气中使用瓦斯区域的出入口部位,为了防止由于静电引起火花产生爆炸或产生火灾危险的连续退火炉,连续涂敷设备等的区域出入口的密封装置。

背景技术

在现有技术中,进行不锈钢钢带、碳素钢带、铝带、黄铜带、铜带等的金属带连续退火的光亮退火炉和无氧退火炉为竖型炉的情况说明如下。要退火的金属带(以下称为带)是从炉下部进入炉内,再从炉下部出来的构造。在这种构造的炉内,为了防止带的氧化,使用有爆炸或是有引起火灾危险性的可燃性瓦斯、例如含有氢气瓦斯的混合瓦斯等。

还有在连续涂装设备里,金属带的涂装区域使用发生爆炸或是具有火灾危险的有机溶剂。

这类连续退火炉和连续涂装设备等的爆炸或者在使用

有火灾危险的可燃性气氛气体(零围气)等区域中,出入口的火花等通过部位,仅在羊毛毡或羊毛毡的表面贴付聚酯纤维和丙烯基纤维制的毛毡所构成的垫片(以下称为弹性垫片)使区域气氛气体与外界空气相隔离(以下称为密封)的装置是比较多的。

下面说明现有一般不锈钢钢带的光亮退火炉。

图2是现有不锈钢带的光亮退火炉的构造说明图。带1经过辊4再通过入口密封部5,进入炉体2内,等到出来时通过出口密封部6。在炉体2中含有氢气瓦斯的炉内气氛气体不断被注入,炉内的压力为标准压10—50mmH₂O,从出入口密封部6,5有少许气体向外界漏出。

图3是现有出口密封部6的一个实施例的放大正剖面图。金属制的辊11和密封金属物12之间挟有弹性垫片13,借由弹性垫片13和带1的摩擦使其拉长,但在弹性垫片13上存有灰尘和污垢时,金属制的辊11被制动,取下制动装置让辊11旋转,除了弹性垫片13的清静部分与带1接触时旋转,其余都不旋转。这个构造的进一步说明,请见图3的正面图、图4的正面图和图5的侧面图所示,杠杆9枢接在成为回转中心的固定栓10上,该杠杆9的前端部安装有金属制的辊11的转动轴14,转动轴14上按装有支撑轴承15,杠杆9的后端部设有汽缸8作为动力所构成。2个金属制的辊11把各个弹性垫片13从辊11之间沿着带1的方向挤压,同时向密封金属物12加压靠近,使炉体2的内侧与大气隔断,密封炉内是气氛气体7。该弹性垫片13比带1幅宽,主要是防

止在带 1 的宽度方向端部由弹性垫片 13 的弹性导致带 1 的板厚引起间隙。如图 3 所示,在弹性垫片 13 的外部,存在有从炉体 2 内仅毛毡本身通过间隙漏出的气氛气体 7 和空气的混合气 20。

下面如图 6、图 7 和图 8 所示说明另一种现有技术的密封装置的一个实施例。

图 6、图 7 表示辊旋转的密封装置的主要部件图。图 6 是上述图 3 中相对应部分的正剖面图。图 7 是侧面图。其中用辊夹挤带 1 的机构与上述完全相同,故省略此说明。在这里使用的辊 18 是弹性旋转辊(以下以辊作为简称)该辊 18 是在旋转轴上使用弹性材料按规定的尺寸一体成形的,通常的金属辊圆筒的外周面是用弹性材料制成的,内衬为一体的辊,通常的金属辊身的外周面是用弹性材料制成的套,嵌装成为一体的辊,同类型的辊哪一种都可以,代替上述现有的密封装置,如图 3、图 4 和图 5 中所示的密封金属物 12,使用弹性垫片 17,贴付在密封金属物 16 的表面的螺母固定,上述辊 18 借由汽缸的动力,挟挤带 1 和弹性垫片 17,使炉体 2 与外界大气隔绝密封。

图 8 是图 6 的 A—A 放大剖面图。在带 1 的板宽端部,一对辊 18 之间存在有小间隙 22。炉内气氛气体 7 通过该间隙 22 和弹性垫片 17 之间流出,炉内气氛气体 7 的露点是在 -50°C 附近是非常干燥的瓦斯,从这一点来说混合气 20 的周围容易引起静电。因为存有这种状态,在辊 18 里,由于辊 18 自身的挤压旋转,导致材料变形、摩擦,脱落而产生静电

现象,加之辊表面由于挤压、旋转,弹性垫片 17 的相互摩擦成为带电的主要原因,大约产生 $\pm 1000\text{V}$ — $\pm 15000\text{V}$ 的静电。该静电的电压在带 1 的板厚加厚的時候,不接触辊 18 的带 1 部分里,不产生间隙要提高汽缸的动力,使挤压力变大,使辊 18 相互之间紧密的情况时,弹性垫片 17 和辊 18 的挤压力增大时辊 18 的旋转速度要加快等的情况,是特别高的。带 1 在开卷机、卷取机等进行接地 3(参照图 2)的设备中有。辊 18 经常与带 1 相接,间接地与接地 3 接触,所以辊 18 带电,电位不下降是实际情况。在辊 18 里,能够除去和金属电刷、金属辊等的导电物相接触的辊 18 带电的静电,由于和导电物的接触,辊 18 每次旋转被变形、摩擦再带电,所以辊 18 的整个圆周面里含有氢瓦斯的炉内气氛气体 7 到防止空气中流出的混合气 20 发火的电位(一般为 $\pm 1000\text{V}$),经常下降到这个电位这件事是很困难的,金属电刷和金属辊导电性好反面增大了火花发生的危险性,所以并非良策。又在图 7 中,辊 18 经过转动轴 14、轴承 15、杠杆 9 和炉体 2 连接,通过炉体 2 的侧板 21 连接接地 3(参照图 2 所示),但是静电在辊 18 的表面带电,辊 18 的辊身的外周面形成的弹性材料只要是绝缘性材料,静电就不会从辊 18 的表面跑掉。

如上述图 2、图 3、图 4 及图 5 所示的现有连续退火炉,连续涂敷设备等的区域出入口,使用弹性垫片 13 和带 1 的目的是为了达到使炉内气氛气体 7 密封,但必须要使用相当的压力挤压,带 1 的表面上的尘土和区域内的耐火物的粉尘下落,附着在弹性垫片 13 上蓄积,上述这些物质和带 1 的摩

擦使带 1 的表面有大多数擦伤和刮伤产生,尤其是表面的光泽、美感在受重视的不锈钢带等上发生这样的伤痕,成为致命的表面缺陷,是与产品的质量低息息相关的。

如图 6、图 7 和图 8 所示另一个现有的连续退火炉、连续涂装设备等的区域出入口的密封装置,在辊 18 的辊身形成的弹性材料的硬度较软,在辊 18 上加适当的挤压力,不夹持带 1 的板端部有一对辊 18,在辊 18 间不产生间隙的改良的带有夹持力的方式。在该密封装置中辊 18 和带 1 是同速旋转,所以带 1 的表面不产生擦伤和刮伤,万一尘土和粉尘落在辊 18 的表面上,软的辊 18 的表面有凹陷,使带 1 的表面低,所以付在产品上的压痕几乎没有。还有辊 18、18 之间几乎不发生间隙,所以密封性能好,但是例如由于连续光亮退火炉内的气氛气体,防止带 1 表面氧化和氧化着色,保持表面光泽度,直下降到 -50°C 露点附近的氢瓦斯作为主体的气氛气体被使用,所以仅从密封部漏出的瓦斯是非常干燥的。其结果,作为弹性材料例如硅橡、聚亚氨基甲酸酯橡胶等的绝缘性物质制作的辊,使其作为密封辊 18 使用时,随着旋转,出现弹性材料的变形、摩擦、脱落和与弹性转动轴 13 的相互摩擦,引起辊 18 的表面产生强烈的静电,气氛气体的氢瓦斯和空气的混合气由于浓度和压力有关系为 $Z \times 10^{-5}\text{J}$ (焦耳)程度的少许能量也能起火。该密封装置中辊 18 的表面上带电的静电只要稍微有点火花散落,就使其周围存在的氢瓦斯和空气的混合气起火,以上是现有技术存在的问题。

发明内容

本发明的目的在于克服上述现有技术的连续退火炉、连续涂装设备等的区域出入口的密封装置存在的问题,而提供一种具有良好密封性、防止在带的表面产生擦伤和刮伤等现象,使表面质量和收得率得以改善,回避由静电带电所产生的爆炸起火及由此而引起的火灾。

在上述改良方式的密封部件中,弹性转动轴很少有在表面只用导电纤维或是使用以导电纤维为主要成分的导电性无纺布等类手段的,使其电阻率值落到 10^{-3} — $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 范围内,这种降低的成功,促进了本发明的完成。

本发明的特征是在金属带用的连续退火炉、连续涂装设备等有爆炸或者有火灾危险性的气氛气体使用区域的出入口密封部上,在密封金属物的表面上,具备设有电阻率值为 10^{-3} — $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 的弹性垫片,在金属带和该弹性垫片上分别压付有弹性旋转辊等部件。

本发明的具体结构由以下实施例及其附图详细给出。

图1是本发明连续退火炉、连续涂装设备等的区域出入口的密封装置的1个实施例的构造正剖面示意图。

图2是现有技术中不锈钢带的光亮退火炉的构造图。

图3是现有技术中出口密封部的一个实施例的放大正剖面图。

图4是现有技术中出口密封部的一个实施例的正面图。

图5是现有技术中出口密封部的一个实施例的侧视图。

图6是辊的旋转密封装置主要部件的剖视示意图。

图 7 是辊的旋转密封装置主要部件的侧视图。

图 8 是图 6 中 A—A 线的放大剖面图。

图 9 是和实际机器有相同原料、尺寸的实验装置。

图 10 是弹性旋转辊的辊旋转速度及弹性垫片的压力变化比较示意图。

请参阅图 1 所示,弹性旋转辊 18 被分别压挤在带 1 和在密封金属物 16 的表面上具有的弹性垫片 17 上,炉内和外边大气是呈密封状态。带 1 通过辊 18、18 之间按箭头所示的方向导出,同图 6、图 7 所示的上述改良的密封装置。作为弹性垫片 17,有使用单层无纺布和多层无纺布的情况、有无无纺布被层叠的情况、在海绵橡胶层等的弹性材料的表面上形成单层和多层无纺布的情况,不论哪种情况,作为表层的无纺布使用电阻率值为 10^{-3} — $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 时,原来的静电问题都不会发生。即使在辊 18 的表面产生静电,该静电的弹性垫片 17 的表面有导电性,也会如图 2 所示流入到设有接地 3 的炉体 2 上,因此,辊 18 的表面不放电。即使在弹性辊 17 的表面有少量的静电,该表层持有导电性的无纺布,作为无纺布的性质,假如辊带电,电场强度较大,无纺布的纤维细,所以有非常微弱的能量的放电发生,所以点火源和电击的情况不存在,为了达到防止火灾爆发的目的电阻率值的下限值形成辊 18 的弹性材料比导电性物质制作的辊情况相比可以更小一些。虽然如此弹性垫片 17 的表层的导电性比电阻率值 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 大时,在实质上等同于绝缘性物质,带电增大所以不适合,比 $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 小的时候导电性好,因为弹性垫片 17

要清净化和检修,人站在附近时由于衣服的摩擦等把人体带的静电从手指尖等处引向弹性垫片 17,所以引起火花放电的可能性还是有的,因此也不适合。

还有,如上所述的弹性垫片 17 的表层的电阻率值调整为 10^{-3} — $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$,因为辊 18 的表面上带电的静电经过有导电性的弹性垫片 17 流向设有接地 3 的炉体 2。即在辊 18 的表面上高电压的静电不放电,特别是该弹性材料的材质没有限制,例如硅橡、聚亚氨基甲酸酯橡胶,聚氨酯橡胶、氯丁二烯橡胶,丁腈(NBR)、EPDM、氟素橡胶、氯化聚乙烯等(盐素化ポリエチレン)的其中任意一种按规定尺寸制成辊的形状,这些材料之中的任意一种制成的衬(ライニング)的产品,嵌装在这些材料之中的任意一种构成的套,在这些弹性材料上又贴附和安装无纺布或是纤维布,在铁芯上贴附或者安装用无纺布或者纤维布构成的产品也没关系。

下面说明本发明调整弹性垫片 17 的表面的电阻率值在 10^{-3} — $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 的理由,通过和现有的弹性垫片的情况相互比较进行说明。

表 1 是使用弹性垫片和辊的主要特性

	现有技术	本发明实施例	可以使用的范围
组合在一起的辊的材料	硅胶、聚亚氨基甲酸酯橡胶、氯丁二烯橡胶	硅胶	硅胶、聚亚氨基甲酸酯橡胶、氯丁二烯橡胶、丁腈、EPDM、氟素橡胶、氯化聚乙烯
组合在一起的辊的弹性值 JISK6301 A 值	40°~90°	55°	40°~90°
辊的电阻率值 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	$10^{10} \sim 10^{13}$	10^{13}	$1 \sim 10^{13}$
弹性垫片表层的电阻率值($\Omega \cdot \text{cm}$)	10^{13} 以上	5.85×10^{-2}	$10^{-3} \sim 10^6$
防止火灾的效果	×	○	○

(注:○为效果好、×为不适合)

如表 1 所示,现有的实施例中,辊的弹性值是 JISK6301 的 A 值是 $40^\circ \sim 90^\circ$,作为密封辊 18 的功能虽然足够,但电阻率值在弹性垫片的表层是 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上,在辊是 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$,比较高,防止火灾的效果差。而本发明装置在密封金属物 16 的表面使用的弹性垫片 17 的表面混入碳的纤维等或混入碳的纤维为主要成份带有导电性的无纺布,调整电阻率值为 $10^{-3} \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$,可有效地防止火灾发生。

为了让该电阻率值低,混入碳的纤维或混入碳为主要纤维成分的导电性无纺布等在化学方面形成电子共轭系导电性高分子的聚吡咯(ポリピロ-N)的纤维、或在化学方面形成电子共轭系导电性高分子的以聚吡咯为主要纤维成份的导电性无纺布、或是把含有丙烯基纤维与2价的铜化合物和含有硫黄的化合物经处理制成的纤维(丙烯腈—硫化铜复合体)或者把丙烯基纤维与2价的铜化合物和含有硫黄的化合物经处理制成纤维(丙烯腈—硫化铜复合体)为主要成份的导电体无纺布等均可使用。

要通过的带1的板厚在1mm以下比较薄的时候,用辊18、18夹持时,该辊18、18之间出现的间隙22比原来的小,当不需要强压辊18时,随着辊18的旋转速度,发生静电比较少。

当带1的板厚在1.0mm以上比较厚时,一般为防止该板厚与带1不接触的部分的辊18、18出现的缝隙22过大,要提高辊18的夹持力,但此时随着辊18的旋转,弹性材料的变形、摩擦、剥离现象增大,使带电也增加。在这种情况下,本发明装置也显示出充分的效果。再加之日本特开昭62—214134号公报所公开的辊18,在上述的硅胶、聚亚氨基甲酸酯橡胶、氯丁二烯橡胶、丁腈、EPDM、氟素橡胶等弹性材料中的任何一种,再添加碳和金属粉末物质,形成辊形状的旋转轴也好、或在辊身的外周面上设有衬也好、具有与上述同样弹性和电阻率值的无纺布固定在铁芯上,这些物质的表面使用电阻率值为 $1-10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 的物质,防止辊自身带电,或

用其组合,则效果更为确实。

还有,再加之日本专利特开平 Z—54723 号公报所公布的在辊身的中央部,板宽的范围内设有小直径部、特别是提高辊的夹持力没有必要时,辊自身的带电减少,组合在一起时效果也是确实的。

2) 带电特性

因为在实际操作机器时有爆炸的危险性,如图 9 的 A 和图 9 的 B 所示,在和实际操作机器有相同材料、尺寸的实验装置中、在大气气氛气体下,被涂有硅胶的衬在旋转的弹性旋转辊 18a 里,作为弹性垫片 13a 的サニグーロン SS—N (商品名)[ドンネロン社(Don Nelson Co.)制造,材质:是把丙烯基纤维与二价的铜化合物和含有硫黄的化合物加工后制作的纤维为主要成份的导电性无纺布,电阻率值 $5.85 \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$]及テイタロン(Dacron)(商品名)[デュポン社(E. I. Du Pont de Nemours and Company)制造,材质:用聚酯纤维制作的无纺布,电阻率值: $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$]印压,可调整带电量。

如图 10 所示是变化弹性旋转辊 18 的辊旋转速度及弹性垫片 13a 的压力比较图。在图 10 中弹性垫片 13a 不给予导电性时,垫压变高,辊 18a 的旋转速度越快,带电电位越上升;但本发明中使用的弹性垫片 13a 是电阻率值在 10^{-3} — $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 范围内的弹性垫片 13a 时,绝对值是 1kV 以下,再有垫片压力(用 kgf 表示),如图 9(B)所示弹性垫片 13a 和弹性旋转辊 18a 之间插入不锈钢钢板 1a,该引进力用弹簧秤

测定。再有与上述的条件相同的作为弹性垫片 13a 的 SA-7 (商品名)[东レ社(Toray Industries, Inc.)制,材质:混入碳的纤维为主要成份的导电性无纺布,电阻率值: $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$]及 VLS6209F(商品名)[日本パイリーン社制造,材质:在化学上形成共轭导电性高分子的聚吡咯的纤维为主要成份的导电性无纺布,电阻率值: $10^1 \Omega \cdot \text{cm}$]得到同样的实验结果、サニタ一ロソSS-N 也得到同样的结果。

还有带电电位、由气氛气体的组成、特别是由于露点受到明显影响,以露点为 -50°C 程度的氢瓦斯为主体的气氛气体相接触时,非常容易带电,但使用电阻率值为 10^{-3} — $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 的导电性无纺布的实际操作中却任何问题没有发生。

如上所述本发明连续退火炉、连续涂装设备等的区域出入口密封装置,在密封部能防止静电发生,也能防止火花引起的火灾发生。弹性垫片的电阻率值小,能防止静电效果在经过 1 个月以上的长时间使用也不变,再加上不起毛有充分的耐摩擦性,具有耐用寿命,在加之比本发明在前公开的弹性旋转轴的电阻率值的限制范围宽,所以实施容易,尤其消除了原有技术使用对气氛气体的密封和带的不良影响,消除了火灾的顾虑,能够制造出具有高表面品质的带,工业价值非常大。

说明书附图

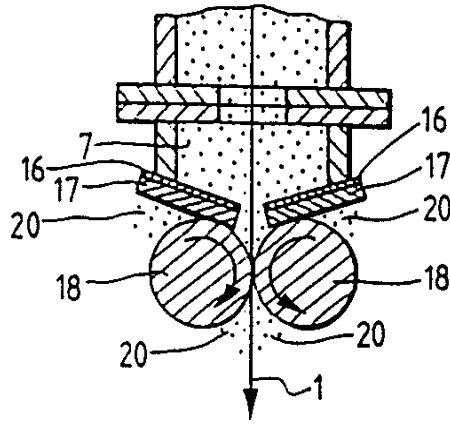


图 1

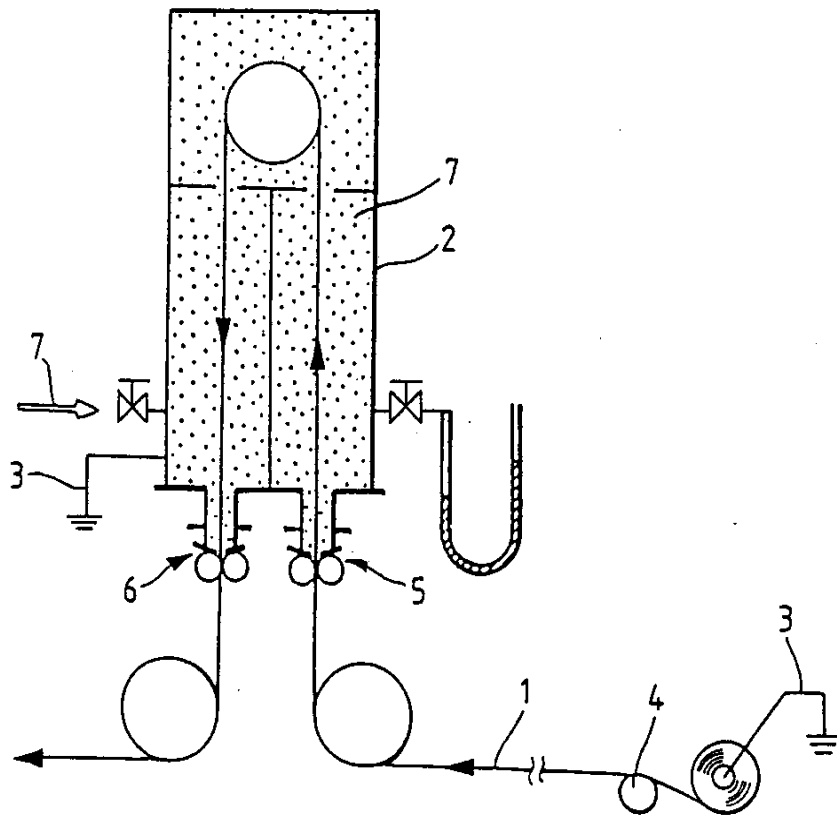


图 2

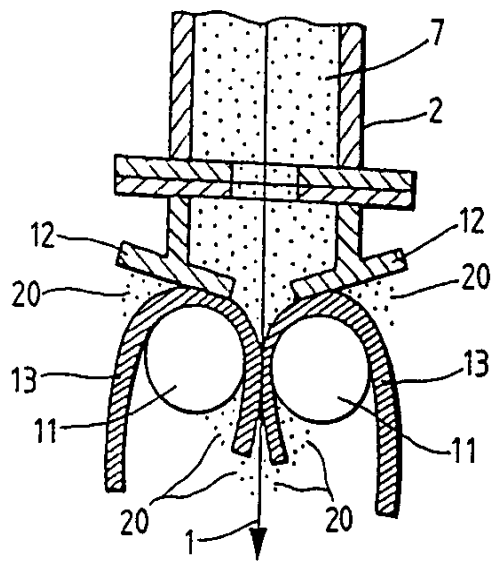


图 3

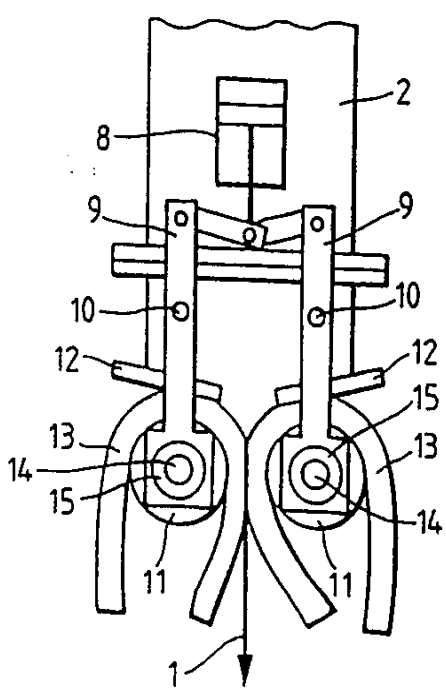


图 4

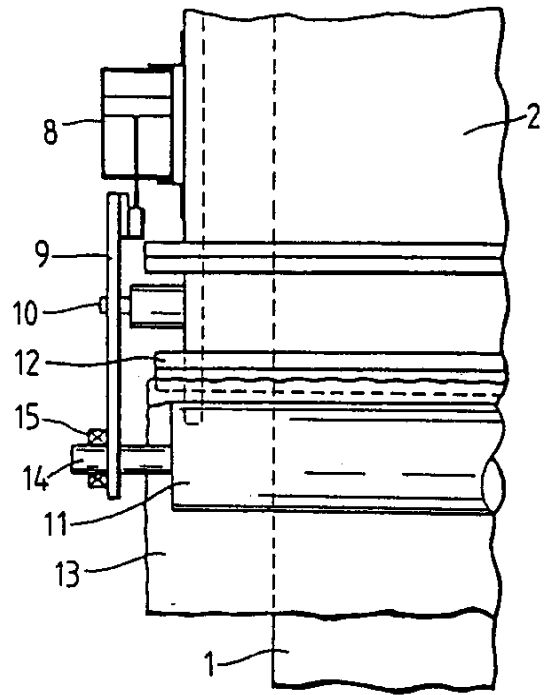


图 5

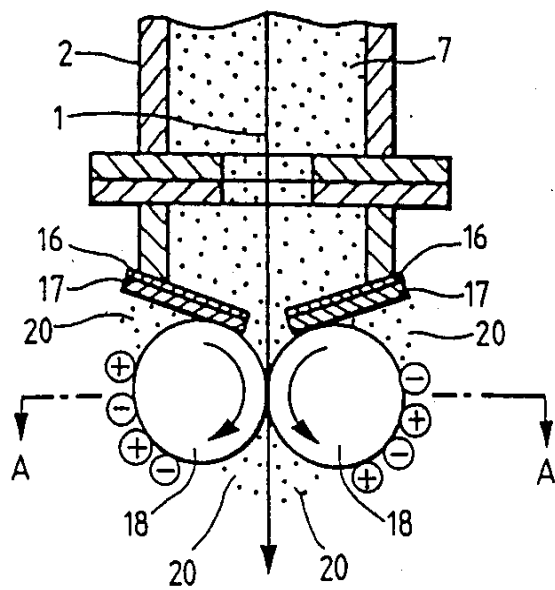


图 6

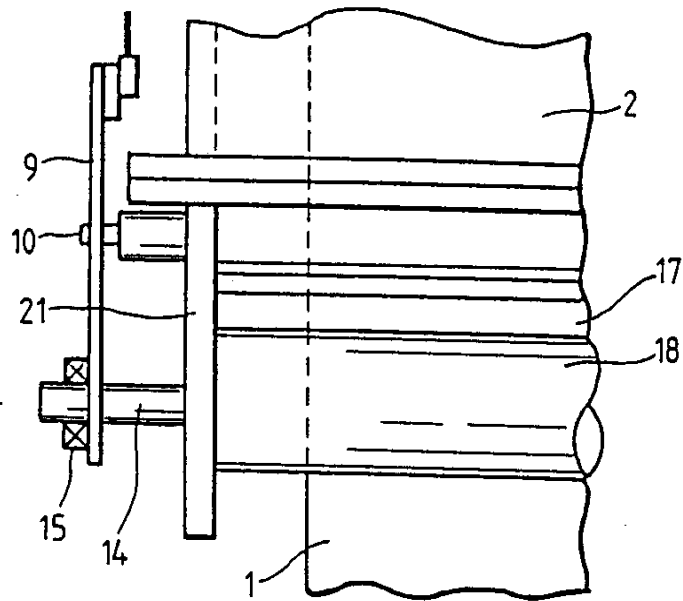


图 7

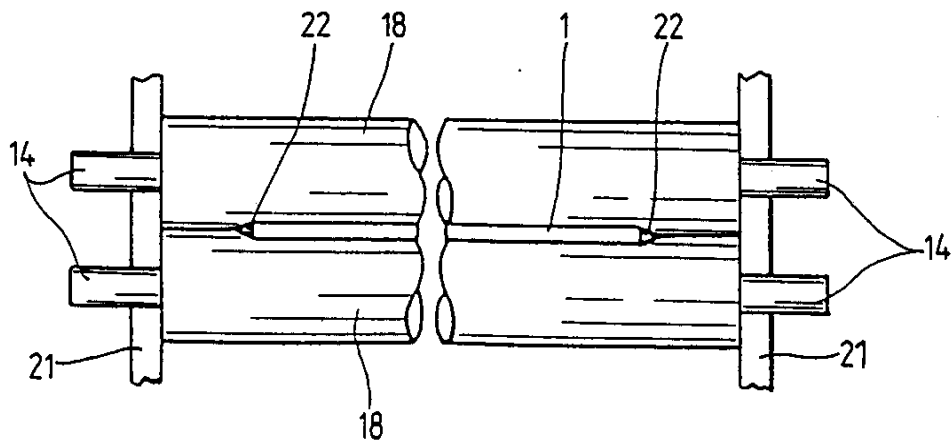


图 8

图 9 (a)

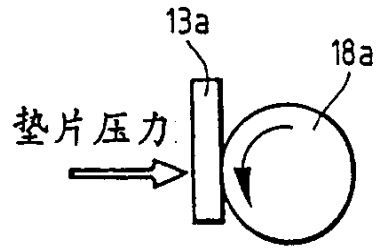


图 9 (b)

