

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B29C 45/27 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780038780.7

[43] 公开日 2009 年 9 月 9 日

[11] 公开号 CN 101528439A

[22] 申请日 2007.8.24

[21] 申请号 200780038780.7

[30] 优先权

[32] 2006.10.18 [33] DE [31] 102006049669.8

[86] 国际申请 PCT/EP2007/007433 2007.8.24

[87] 国际公布 WO2008/046465 德 2008.4.24

[85] 进入国家阶段日期 2009.4.17

[71] 申请人 君特注塑系统有限公司

地址 德国弗兰肯贝格

[72] 发明人 赫伯特·君特

[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 车文 张建涛

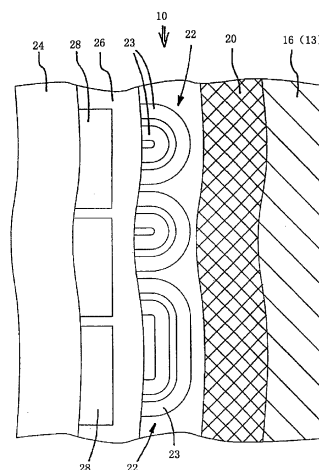
权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用于热流道系统的电加热装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于热流道系统的电加热装置 (10; 30)，特别是用于热流道喷嘴 (12) 和/或热流道分配器，该加热装置 (10; 30) 具有至少一个呈管状或套管状构成的载体元件 (20; 32)，载体元件 (20; 32) 承载至少一个加热导体 (22)，其中，加热导体 (22) 由电阻线 (23) 形成。此外，本发明涉及一种热流道系统，所述热流道系统具有这种电加热装置，以及本发明涉及一种热流道喷嘴。



1. 电加热装置（10；30），所述电加热装置（10；30）用于热流道系统，特别是用于热流道喷嘴（12）和/或热流道分配器，所述电加热装置（10；30）具有至少一个呈管状地或套管状地构成的载体元件（20；32），所述载体元件（20；32）承载至少一个加热导体（22），其中，所述加热导体（22）由电阻线（23）形成。

2. 根据权利要求1所述的加热装置，其特征在于，形成所述加热导体（22）的所述电阻线（23）被至少一个电绝缘的覆盖层（24）覆盖。

3. 根据权利要求1或2所述的加热装置，其特征在于，设置有至少一个温度探测器（28）。

4. 根据权利要求3所述的加热装置，其特征在于，所述温度探测器（28）被构成为能导电的层，所述能导电的层的电阻是依赖于温度的。

5. 根据权利要求3或4所述的加热装置，其特征在于，用作温度探测器的层（28）具有PTC材料或者NTC材料。

6. 根据权利要求3至5之一所述的加热装置，其特征在于，所述温度探测器（28）被布设为热电偶并且由如下的材料组成，所述材料适合于产生温差电压。

7. 根据权利要求3至6之一所述的加热装置，其特征在于，所述温度探测器（28）和形成所述加热导体（22）的所述电阻线（23）在径向方向上处于共同的平面内。

8. 根据权利要求1至7之一所述的加热装置，其特征在于，所述载体元件（20；32）由烧结材料制成。

9. 根据权利要求8所述的加热装置，其特征在于，所述烧结材料为陶瓷、烧结的金属或者烧结的金属合金。

10. 根据权利要求1至7之一所述的加热装置，其特征在于，所述载体元件（20；32）由金属、金属合金、钢或者钢合金制成。

11. 根据权利要求1至10之一所述的加热装置，其特征在于，在所述载体元件（20；32）与所述电阻线（23）之间布置有绝缘层（34）。

12. 根据权利要求1至11之一所述的加热装置，其特征在于，在所述载体元件（20；32）与所述绝缘层（34）之间布置有补偿层。

13. 根据权利要求1至12之一所述的加热装置，其特征在于，所述绝缘层（34）和/或所述覆盖层（24）和/或所述补偿层是玻璃质的和/或陶瓷的电介质层。

14. 根据权利要求1至13之一所述的加热装置，其特征在于，所述绝缘层（34）和/或所述覆盖层（24）和/或所述补偿层在至少一个烧制过程之后相对于所述载体元件（20；32）处于压预应力之下。

15. 根据权利要求14所述的加热装置，其特征在于，所述绝缘层（34）的线性热膨胀系数（ TEC_{DE} ）和/或所述覆盖层（24）的线性热膨胀系数（ TEC_{DEA} ）和/或所述补偿层的线性热膨胀系数（ TEC_{DEA} ）在所述烧制过程之后小于所述载体元件（20；32）的线性热膨胀系数（ TEC_M ）。

16. 根据前述权利要求之一所述的加热装置，其特征在于，所述

绝缘层（34）和/或所述覆盖层（24）和/或所述补偿层为被烧制过的薄膜或被烧制过的厚膜浆料。

17. 根据前述权利要求之一所述的加热装置，其特征在于，通过爆炸涂覆或者通过热涂覆或者通过浸渍涂覆涂上所述绝缘层（34）和/或所述覆盖层（24）和/或所述补偿层。

18. 根据前述权利要求之一所述的加热装置，其特征在于，所述电阻线（23）形成加热导体螺旋线匝。

19. 根据前述权利要求之一所述的加热装置，其特征在于，所述电阻线（23）的构成方案和/或布置方案配合于相应的热功率要求。

20. 根据前述权利要求之一所述的加热装置，其特征在于，所述电阻线（23）至少节段式地呈回形针状地构成。

21. 根据前述权利要求之一所述的加热装置，其特征在于，在所述绝缘层（34）、构成所述加热导体（22）的所述电阻线（23）和/或所述温度探测器（28）之间分别布置有接触层（26）。

22. 根据前述权利要求之一所述的加热装置，其特征在于，所述接触层（26）和/或所述用作温度探测器的层（28）为被烧制过的薄膜或者被烧制过的厚膜浆料。

23. 根据前述权利要求之一所述的加热装置，其特征在于，所述绝缘层（34）和/或所述覆盖层（24）和/或所述补偿层和/或所述接触层（26）和/或所述用作温度探测器的层（28）形成嵌入有所述电阻线（23）的层复合。

24. 根据前述权利要求之一所述的加热装置，其特征在于，形成

所述加热导体（22）的所述电阻线（23）嵌入所述绝缘层（34）和/或所述接触层（26）中。

25. 热流道系统，特别是热流道喷嘴或者热流道分配器，具有根据权利要求1至24之一所述的电加热装置（10；30）。

26. 根据权利要求25所述的热流道系统，其特征在于，所述呈管状地或者套管状地构成的载体元件（20；32）被安置到材料管（13）、棒、分配器臂、喷嘴等上。

27. 热流道系统，具有根据权利要求1至24之一所述的电加热装置（10；30），其特征在于，呈管状地或者套管状地构成的载体元件（20；32）是材料管（13）、棒、分配器臂、喷嘴等或者形成材料管（13）、棒、分配器臂、喷嘴等。

28. 热流道喷嘴，具有根据权利要求1至24之一所述的电加热装置（10；30），其特征在于，所述电加热装置（10；30）在形成配合的情况下以预先确定的间隙安置到圆柱形的材料管（13）上。

29. 根据权利要求28所述的热流道喷嘴，其特征在于，将所述电加热装置（10；30）的载体元件（20；32）的内侧和/或所述材料管（13）的外侧不平化或者粗糙化。

30. 根据权利要求27或28所述的热流道喷嘴，其特征在于，所述电加热装置（10；30）的所述载体元件（20；32）的内侧和/或所述材料管（13）的外侧被深色地涂覆或者通过温度处理变为深色。

31. 热流道喷嘴，具有根据权利要求1至24之一所述的电加热装置（10；30），其特征在于，呈管状地或者套管状地构成的载体元件（20；32）是材料管（13）或者形成材料管（13）。

32. 用于制造根据权利要求1至24之一所述的电加热装置(10; 30)的方法, 所述电加热装置(10; 30)用于热流道系统, 特别是用于热流道喷嘴(12)和/或用于热流道分配器, 其特征在于, 将形成加热导体(22)的电阻线(23)安设到载体元件(20; 32)上, 并且接着以薄膜印刷技术或者丝网印刷技术涂上覆盖层(24)。

33. 根据权利要求31所述的方法, 其特征在于, 在安设所述电阻线(23)之前, 将绝缘层(34)以薄膜印刷技术或者丝网印刷技术涂在所述载体元件(20; 32)上。

34. 根据权利要求32所述的方法, 其特征在于, 将所述电阻线(23)嵌入到所述绝缘层(34)中。

35. 根据权利要求31至33之一所述的方法, 其特征在于, 将所述以丝网印刷技术涂上的层在应用圆压技术的情况下以浆料的形式涂上。

36. 根据权利要求34所述的方法, 其特征在于, 将每个层单独地涂抹并且接着烧制。

37. 根据权利要求34或35所述的方法, 其特征在于, 烧制温度对于每个层是变化的。

38. 根据权利要求36所述的方法, 其特征在于, 所述烧制温度对于每个层是变化的并且在每个烧制步骤之后降低。

39. 根据权利要求31至37之一所述的方法, 其特征在于, 将所有的层单独地涂抹并且同时烧制(共烧)。

40. 根据权利要求 31 至 38 之一所述的方法, 其特征在于, 烧制温度范围在 800℃与 1400℃之间。

用于热流道系统的电加热装置

技术领域

本发明涉及一种用于热流道系统的电加热装置，特别是用于热流道喷嘴和/或热流道分配器的电加热装置。

背景技术

热流道系统被应用于注塑工具中，以便在预定的温度下在高压下将可流动的物料输送给可分离的成型插件。所述热流道系统大多具有带流动通道的材料管，所述材料管结束于喷嘴口部件。喷嘴口部件在端部侧构成喷嘴排出口，该喷嘴排出口通过浇铸口通入成型插件（成型型腔）。为了材料管内可流动的物料不提早被冷却，设置有一个或多个电加热装置，所述电加热装置直至喷嘴口部件中去，提供尽可能均匀的温度分布。

电加热装置例如可以被构成为具有螺旋状加热元件的单独的结构元件，所述螺旋状加热元件被整合在管状的环套件中，并且在周向侧上被安装到材料管上。如例如在DE-U-295 07 848或者US-PS-4,558,210中所公开地，环套件是刚性的结构件，所述刚性的结构件通过附加的保持元件或张紧元件在轴向上固定在材料管上。可选地，可以将所述加热器构成为在具有可能不同的导热性能的电绝缘层之间的柔韧的加热带或者柔韧的加热垫，所述加热带或加热垫被紧固在材料管的外圆周上。为此，EP-B1-0 028 153设置导热的粘接带，而WO97/03540应用带有粘扣带锁紧件或者压力锁紧件的柔韧的保持带。

所述加热装置的缺点在于相对较大的尺寸，使得必须为热流道喷嘴在装入时提供非常大的空位，在大多数应用情况下，这是不被希望的，特别是在需要很小的型腔间距时，这是不被希望的。此外相对较

大的尺寸还需要较高的加热功率，这负面地影响到能量消耗。因而导致，很大的热质量延长了升温 and 冷却阶段，由此，在提高的产率方面受到限制。

为了排除所述问题，DE-A-199 41 038提出，在材料管的至少一个配属于流动通道的壁部上借助直接涂覆而原料配合地涂有：具有至少一个绝缘层和至少一个加热导体线路的加热层，亦即所述加热装置和所述材料管被一体地构成。在此，所述直接涂覆可以例如在应用薄膜印刷技术、厚膜印刷技术或者丝网印刷技术的情况下进行，其中，所述层在涂抹之后分别单独地或者同时地被烧制。将加热装置原料配合地安设在层中提供了与流动通道的壁部的持久牢固的连接，进而提供了在热流道分配器或者热流道喷嘴上的牢固的保持。由于通过直接涂层而获得的很小的厚度尺寸，所述加热装置总体上仅占据很小的空间，从而与前面所述的加热装置相比，在功率特征几乎相同的情况下，可以实现极其紧凑的结构方式。此外，功率密度可以被明显提高，因为热量直接在待加热的热流道元件的表面上产生并被带走。大多敏感的加热元件的过热由此被避免。此外，喷嘴可以快速而精确地升温并且同样地再次冷却，这有利地影响到总的生产流程。

但是，这种加热装置的缺点在于，对于加热层的材料选择被这样限制，以使得只能应用如下的材料，所述材料的烧制温度如此小，以致习惯上由工具钢制成并且也经受烧制温度的材料管的组织结构在烧制过程期间不发生改变。因此加热导体层的烧制温度不允许超过材料管材料的调质处理温度。

发明内容

本发明的目标是，避免现有技术的所述缺点和其它缺点并且完成改善的加热装置，所述加热装置能够被简单地和成本低廉地制造。特别地力求的是，相应的制造方法、改善的热流道系统以及改善的热流道喷嘴。

本发明的主要特征在权利要求1、25、27、28、31和32的特征部分给出。构造方案是权利要求2到24、26、29到30以及33到40的主题。

用于热流道系统的，特别是用于热流道喷嘴和/或热流道分配器的电加热装置，根据本发明地具有至少一个管状地或者套管状地构成的载体元件，所述载体元件承载至少一个加热导体，其中，加热导体由电阻线构成。

通过载体元件的管状的或者套管状的结构，整个加热装置可以被推移到热流道喷嘴的材料管上，由此，获得由加热装置和材料管组成的、总共分两个部分的结构。加热装置相应地可以更换。可选地，加热装置也可以被直接构成在材料管或者分配器上，从而获得总体上紧凑的结构，所述结构保证了持久牢固的连接进而保证了牢固地保持在热流道分配器或者热流道喷嘴上。在各种情况下，整个加热装置仅占据很小的空间，从而与其它加热装置相比较，在功率特征几乎相同的情况下，可以实现极其紧凑的热流道喷嘴。此外，所述加热装置可以简单而成本低廉地制成，这有利地影响到制造成本。

在形成加热导体的电阻线之上设置有至少一个电绝缘的覆盖层，该电绝缘的覆盖层对外覆盖加热导体和载体元件并且使加热导体和载体元件电绝缘。覆盖层被有利地设置为加热装置的最外层。

为了采集流动通道内的实际温度，有利地设置至少一个温度探测器，所述温度探测器的电阻是依赖于温度的。借助自身变化的电阻，可以连续地确定实际温度，其中，可以使用测量值，用以调节根据本发明的加热装置。该温度探测器被传统地构成或者作为能导电的层构成，该层的电阻是依赖于温度的。借助自身变化的电阻可以连续地确定实际温度，其中，测量值可以被使用，用以调节根据本发明的加热装置。用作温度探测器的层优选具有正温度系数材料（PTC-材料）或

者负温度系数材料（NTC-材料）。可选地，具有与电阻探测器相同的结构设计以及具有在喷嘴尖端附近的测量点的、作为温度探测器的热电偶是可行的。

温度探测器和加热导体在径向方向上有利地处于共同的平面内，由此，根据本发明的加热装置的结构空间可以被额外地减小。

载体元件有利地由烧结材料制成，例如由陶瓷或者烧结金属制成。但是也可以应用金属、金属合金、钢或者钢合金。应用陶瓷具有如下的优点，即加热导体或电阻线可以直接地安设在载体元件上。当应用金属，例如工具钢、硬金属等或者还应用钢时，于是在载体元件与加热导体之间布置有绝缘层，以使得电阻线对于载体元件电绝缘。而这样的绝缘层或中间层也可以设置在陶瓷的载体元件上，以便例如改善粘着。

覆盖层和用作中间层的绝缘层优选为玻璃质的和/或陶瓷的电介质层，所述电介质层在至少一个烧制工艺之后相对于载体元件处于压预应力之下，从而在对载体元件进行内压加载的情况下，绝缘层内部依赖于半径地以不同的大小出现的脱层力得以抵偿。压预应力优选以如下方式产生，即依赖于载体元件的与延展相关的参数地，校正地预先规定陶瓷绝缘层的线性热膨胀系数 TEC_{DE} 或覆盖层的线性热膨胀系数 TEC_{DEA} 相对于载体元件的相应值 TEC_M 的各个特定的不匹配，其中， $TEC_{DE}-TEC_M$ 或 $TEC_{DEA}-TEC_M$ 的膨胀差值不超过数值 $5 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ 。

此外，绝缘层和/或覆盖层优选具有如下属性，即在各个烧制温度下，对载体表面进行润湿。在此，在确定的情况下，有利的是，材料系统至少部分地转变到结晶状态。

绝缘层和/或覆盖层可以具有玻璃态的或者玻璃态-结晶态的材料系统，所述材料系统包含至少一种预先形成的玻璃，该玻璃在可预先

规定的烧制温度下对载体元件的表面进行润湿。所述材料系统还可以包含至少一种下述的预先形成的玻璃，所述玻璃在可预先规定的烧制温度下至少部分地转变到结晶状态。

附加地或可选地，材料系统可以包含至少一种另外的在烧制条件下不会结晶化的玻璃和/或至少一种先验（*a priori*）结晶化合物，其中，通过对材料系统的预先形成的玻璃态和结晶态的组分的含量在考虑到各组分在各个烧制过程的条件下的相应的TEC-增量的情况下进行优化，从而获得具有在0与 $13 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ 之间的范围内的TEC-值的陶瓷电介质层。

在载体元件与绝缘层之间可以附加地布置有补偿层，所述补偿层例如由化学的镍组成。这样的补偿层同样用于对载体材料与绝缘层之间不同的热膨胀系数进行补偿。该补偿层能够以与绝缘层和覆盖层相同的方式来涂上。

绝缘层和/或覆盖层和/或补偿层优选为烧制过的薄膜或者烧制过的厚膜浆料。但是，所述这些层也可以通过爆炸涂覆或者热涂覆来涂上。可选地，紧接着进行烧制的浸渍涂覆（浸没过程）也是可行的。

电阻线适当地形成加热导体螺旋线匝，其中，电阻线的构成方案和/或布置方案配合于相应的热功率要求。由此，电阻线的、布置在有待特别强烈地加热的区域内的绕组或线圈例如特别密地布置，以便在该节段内相应地引入更多的热能。此外，当电阻线被呈螺旋状或回形针状地构成时，则螺旋线匝螺距能够节段式地、较小或较大地选择，以便改变热能输出。电阻线的横截面也可以根据要求而改变。

在绝缘层、加热导体和/或温度探测器之间可以分别布置有接触层。同样地，对于该接触层和/或对于温度探测器和/或对于布置在载体元件与加热导体之间的起绝缘作用的或增加附着力的中间层（绝缘层）

选择性优选地为烧制过的薄膜或者烧制过的厚膜浆料。它们可以简单而成本低廉地涂上，特别是结构化和操作，从而可以制造出极其可靠而成本低廉的加热装置。

绝缘层和/或覆盖层和/或补偿层和/或接触层和/或用作温度探测器的层在总体上形成嵌入有电阻线的层复合，从而始终获得根据本发明的加热装置的更加紧凑的结构。当形成加热导体的电阻线嵌入绝缘层和/或嵌入接触层中时，这是特别适用的。

本发明还涉及一种热流道系统，特别是具有之前所介绍的类型的电加热装置的热流道喷嘴或者热流道分配器。呈管状地或者套管状地构成的载体元件在此被安装或推移到材料管、棒、分配器臂、喷嘴等上。

可选地设置为，呈管状地或者呈套管状地构成的载体元件直接是或者形成材料管、棒、分配器臂、喷嘴等，由此，从加热装置至待加热物体的热量传递得以改善。

此外，本发明涉及一种具有根据本发明的电加热装置的热流道喷嘴，其中，呈管状或者套管状地构成的载体元件在构成配合的情况下被以预先确定的间隙安装到材料管上。同样在这里，载体元件可以形成材料管，这有利地影响到热量传递。

最后，本发明涉及一种方法，用来制造根据本发明的电加热装置，所述电加热装置用于热流道系统，特别是用于热流道喷嘴和/或热流道分配器，其中，形成加热导体的电阻线被安设到载体元件上并且接着以薄膜印刷技术或者丝网印刷技术来涂上覆盖层。对电阻线的安设以及覆盖层的涂上被良好地掌控并且被以组合的方式令人惊讶地低成本地实现。所生产的加热装置精确而始终可靠地工作，这在总体上有利地影响到温度分布和加热元件的使用寿命。

根据载体元件的构造方案，在缠绕形成加热导体螺旋线匝的电阻线之前，将绝缘层以薄膜印刷技术或者丝网印刷技术涂在载体元件上，其中，电阻线适当地嵌入到绝缘层中。

将以丝网印刷技术涂上的层有利地在应用圆压技术的情况下以浆料的形式来涂上，这保证了总体上经济的方法实施方案。在此，每个层可以单独地涂抹并接着被烧制；烧制温度对于每个层是可以变化的。但是烧制温度也可以对于每个层单个地改变并且在每个烧制步骤之后降低。根据本发明的方法的另一构造方案设置为，所有的层都被单独地涂抹并且同时被烧制（共烧）。烧制温度范围在800℃与1400℃之间。

附图说明

本发明的其它特征、细节以及优点由权利要求的表述以及由结合附图的实施例的下列介绍而得出。

其中：

图1示出根据本发明的热流道喷嘴的示意性剖切视图，所述热流道喷嘴具有根据本发明的加热装置的第一实施方式；

图2以展开的且部分地呈扇形打开的图示示出在图1中所示出的加热装置；

图3以展开的图示示出带有热探测器的、图1和2中的加热装置；

图4示出另一类型的加热器-和热探测器布置；

图5示出带有热探测器的加热器的又一实施方式，以及

图6以展开的并且部分地打开的图示示出根据本发明的加热装置的可选实施方式。

下面，相同的附图标号代表同一类型的构件。

具体实施方式

在图1中概要示出的热流道喷嘴12具有（未示出的）壳体，作为用于热塑性塑料处理的注塑设备的组成部件，用以固定在（同样未示出的）分配器上，整体上呈圆柱形的材料管13可以插入该壳体内。构成在所述材料管13的端部侧上的底座17与所述壳体齐平地封闭并且密封地贴合在分配器上。喷嘴尖端18在端部侧上被插入沿着轴向方向延伸的材料管13中，优选以螺纹旋入材料管13中，所述喷嘴尖端18将构成在材料管13内的流动通道14延续直至（不可见的）成型型腔的（同样未示出的）平面上。喷嘴尖端18也可以在工作原理相同的情况下与所述材料管13一体地构成。

在例如由钢制成的材料管13的壁部16的外圆周上安装有加热装置10。所述加热装置10包括套管状的、陶瓷的载体元件20，所述载体元件20同时用作电绝缘机构，缠绕在载体元件20上的电阻线23形成加热导体螺旋线匝22，如在图2中示意地表示地，加热导体螺旋线匝22根据所希望的温度密度被呈回形针状地构设。在电阻线23之上涂有外覆盖层24，所述外覆盖层24对外将加热导体螺旋线匝22和位于其下的载体元件20覆盖住并且使它们电绝缘。可任意地构设的电阻线23可以根据所需要的功率以不同的密度和/或布置来安设在载体元件20上。由此，在需要时可以获得材料管13内部的限定的温度分布。

为了能够对材料管13内部或壁部16内部的温度的攀升以及变化进行跟踪或监控和调节，在载体元件20与覆盖层24之间设置有由正温度系数材料（PTC-材料）制成的温度探测器28，PTC-材料的电阻伴随着温度的攀升而增加（图2）。为了更好的热量接触，电绝缘的接触层26可以位于电阻线23与温度探测器28之间，所述电绝缘的接触层26在需要时也可以设置在其它层之间。

温度探测器28同样如加热导体螺旋线匝22一样由电阻线29制成（参见图3和4）。在此，形成温度探测器28的电阻线29与形成加热导体螺旋线匝22的电阻线23适当地处于相同的平面内。它们对外共同被

覆盖层24保护。以这样的方式，加热装置10的高度被降低到最小值。图3、4和5示出对于用于温度测量的加热导体螺旋线匝22以及导体线路29的构造方案的另选可能性。

覆盖层24和/或接触层26优选借助直接涂覆而原料配合地涂在载体元件20并且接着在各自材料特定地特别给定的烧制条件下被烧制，从而产生原料配合的复合，该复合构成加热装置10。因为加热导体螺旋线匝22的电阻线23和各个功能层24、26（也许还有28）彼此之间具有极其好的粘着性能，所以加热装置10整体自身经受住极限的机械负荷的和/或热负荷。

加热装置10从下方被以具有预先规定的间隙的方式推移到材料管13上。材料管13以如下方式进行选择，即加热装置10在被加温的运行状态中不被在热量影响下膨胀的材料管13所损伤，而始终确保在载体元件20与材料管13之间最优化的热量传递。

通过载体元件的内侧或材料管的外侧的附加的粗糙化能够造成更好的热量传递。

为了更好的热量传递，载体元件的内侧和材料管的外侧也可以被设有深色的或者黑色的层。该层可以由黑颜色组成，正如在构建辐射加热元件时应用黑颜色一样。可选地或者附加地，也可以对于载体管应用深色的材料，例如黑色的氧化铝。如果应用金属的载体管，可以通过烧制过程在管的内侧上造成金属变为深色。

作为用来涂抹各个功能层的涂层方法，薄膜-丝网印刷技术和厚膜-丝网印刷技术适合用于涂抹绝缘层和覆盖层，需要的话爆燃涂层或者热涂层途径也适合。但是，优选使用在应用圆压技术的情况下的厚膜-丝网印刷技术。对层的烧制可以单个地或者共同地进行。

加热导体螺旋线匝22和温度探测器28的电阻线23、29的电接头23'和29'也可以利用厚膜技术来实施或者被传统地实施,其中,为此所需的触点被如此地构造,即,功率输送或信息传递可以通过可插接的线缆连接来进行。

图6以展开的并且部分地呈扇形打开的图示示出根据本发明的加热装置30的可选实施方式。加热装置30包括管状的或者套管状的载体元件32,所述载体元件32基本上相应于在图1和2中所示出的加热装置10的载体元件20,然而却不是由陶瓷制成而是由金属或者金属合金制成。为了电绝缘而在载体元件20上布置有绝缘层或电介质层34,然后在该绝缘层或电介质层34上按顺序安设有加热导体螺旋线匝22、需要时的接触层26、温度探测器28和覆盖层24,也如同在图2中所示的加热装置10一样。单个功能层的涂抹与在加热装置10中的方式相同地进行。

在载体元件32的出于改善粘着性的目的而以已知的方式进行不平化的表面上,为了产生电介质层34而以圆压方法涂有厚膜-电介质浆料。厚膜-电介质浆料的固体份额可以例如由在高于900℃的温度范围内在原位结晶化的玻璃组成,所述玻璃具有主要成分BaO、Al₂O₃和SiO₂,这些成分以近似摩尔组成BaOAl₂O₃4SiO₂存在。在烧制后所获得的电介质层32具有在20到300℃的温度范围内为 $6 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ 的TEC(热膨胀系数)。

由于由此产生的在 $5 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ 的数量级内的、在金属壁部16与电介质层34之间的TEC-失配,在冷却载体元件32的、以电介质涂覆的壁部16时,在纯弹性变形的温度范围内(也就是在玻璃的大约为700℃的转变温度与室温之间)需要考虑到大约为3500巴的压应力的形成(在电介质层34的假设的E-模量(杨氏模量)为 $2 \cdot 10^6$ 巴的情况下)。该压预应力的尺寸尚未达到电介质的自身抗压强度的临界的边界范围,该边界范围从高于6000巴起始。但是,当载体元件32的壁部16在加2000巴的负荷的情况下被周期性地延展时,该压预应力足以可靠地阻止在电

介质层34中出现拉应力进而也在接着的层中出现拉应力。

本发明不限于之前所介绍的实施方式。而是在未脱离本发明的通过附带的权利要求限定的保护范围的情况下，修改方案和变动方案都是可行的。

由权利要求、说明书和附图所得知的全部特征和优点，连同结构上的细节，空间上的布置和方法步骤，既能单独地又能以不同的组合成为本发明的要素。

附图标记列表

10	加热器
12	热流道喷嘴
13	材料管
14	流动通道
16	壁部
17	底座区域
18	喷嘴尖端
20	载体元件
22	加热导体螺旋线匝
23	电阻线
23`	接头
24	覆盖层
26	接触层
28	温度探测器
29	导体线路
29`	接头
30	加热装置
32	载体元件
34	电介质层

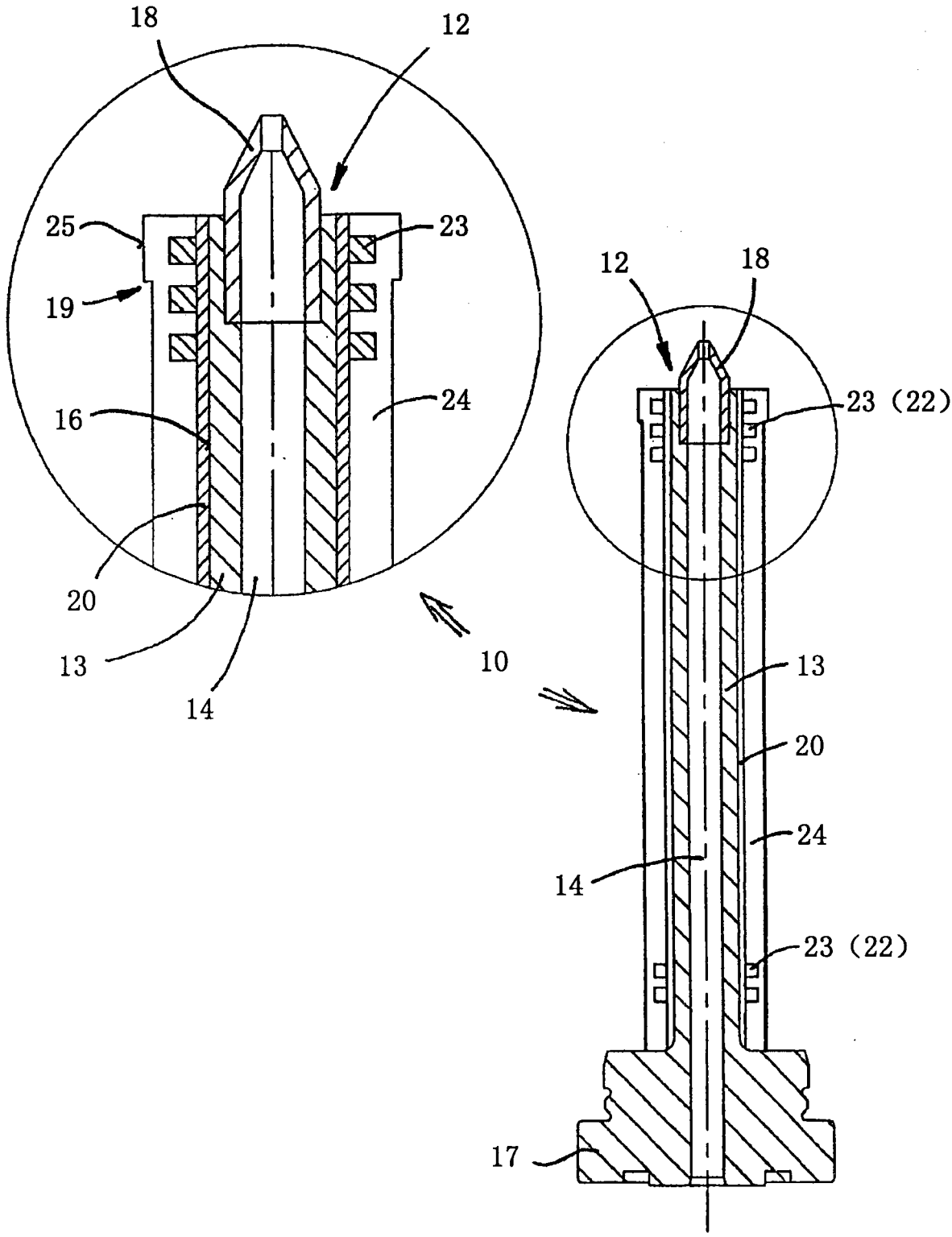


图1

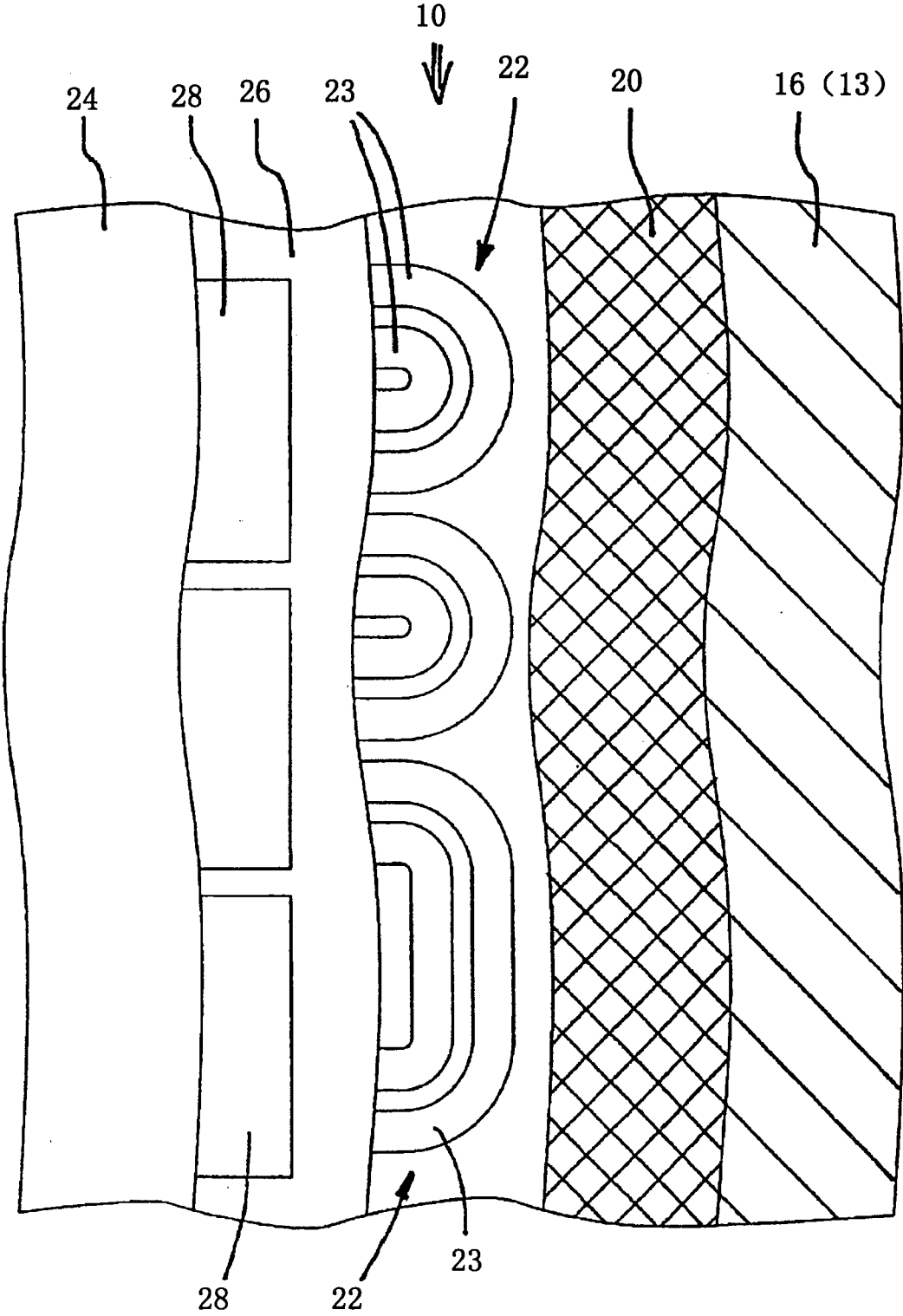


图2

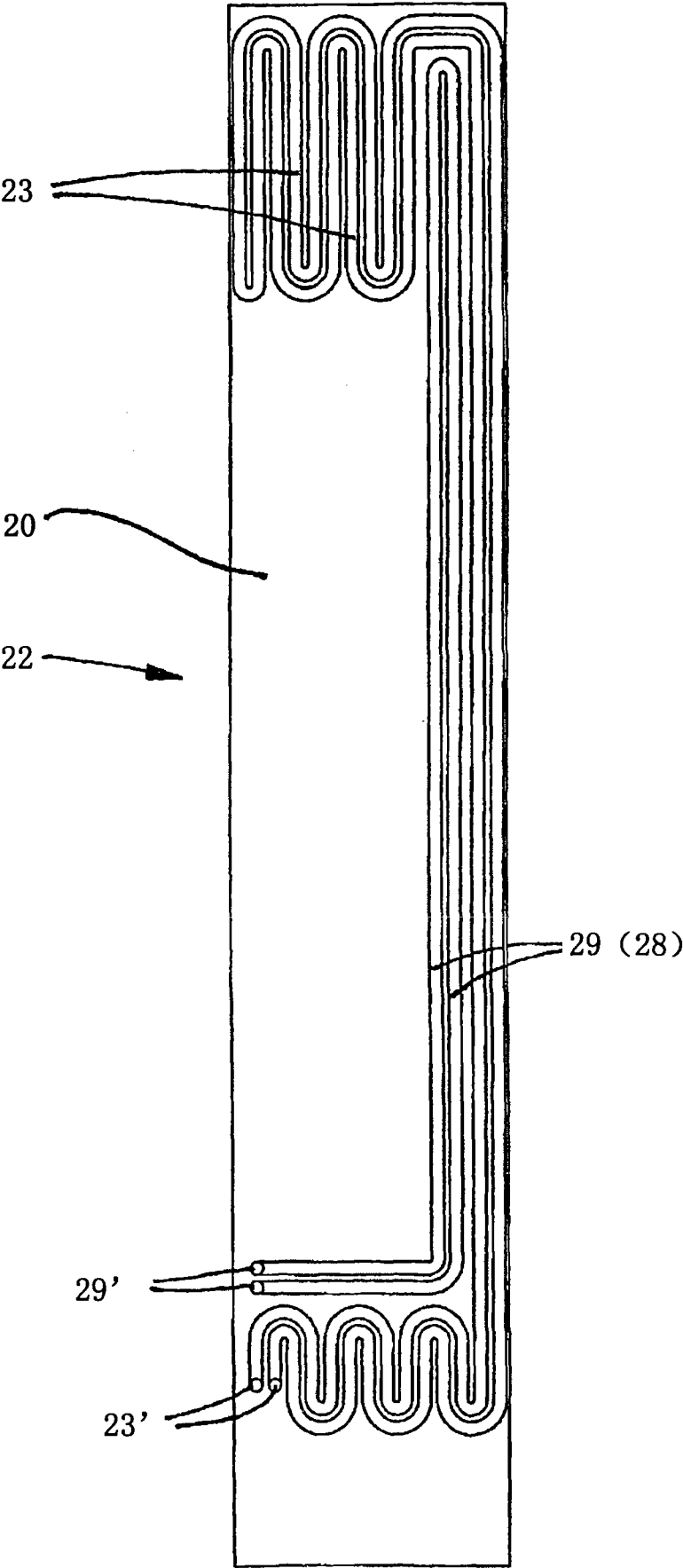


图3

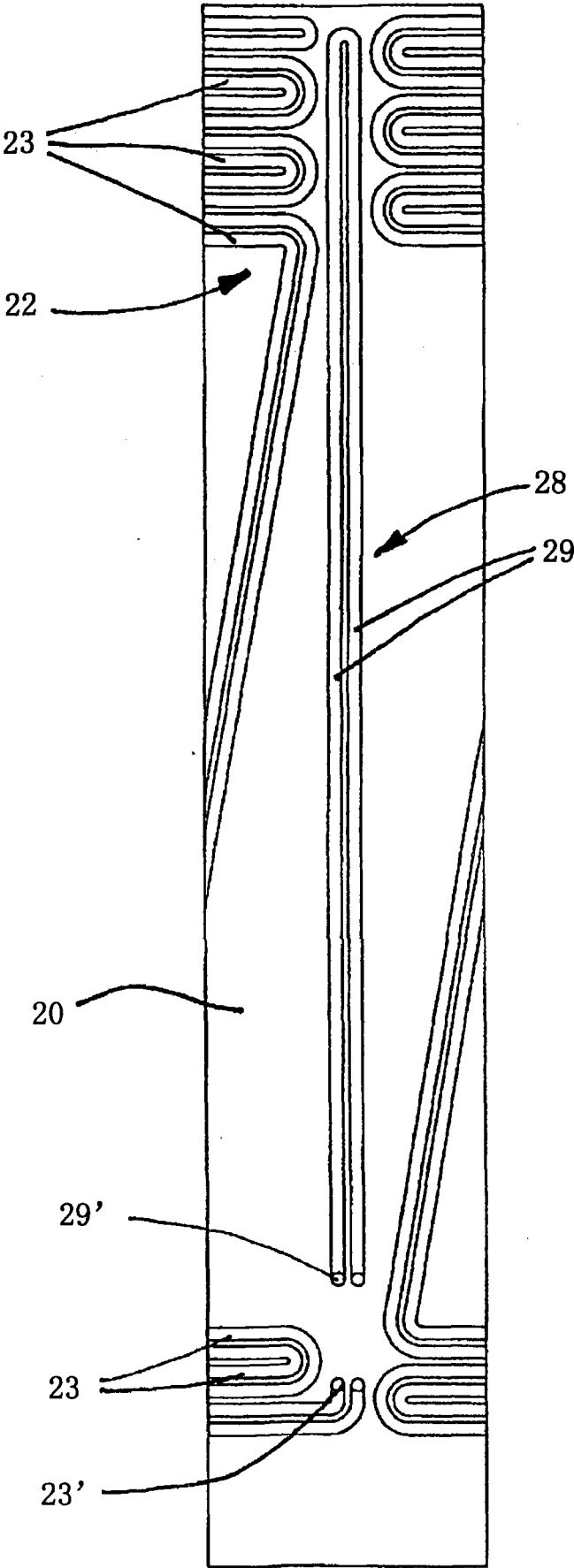


图4

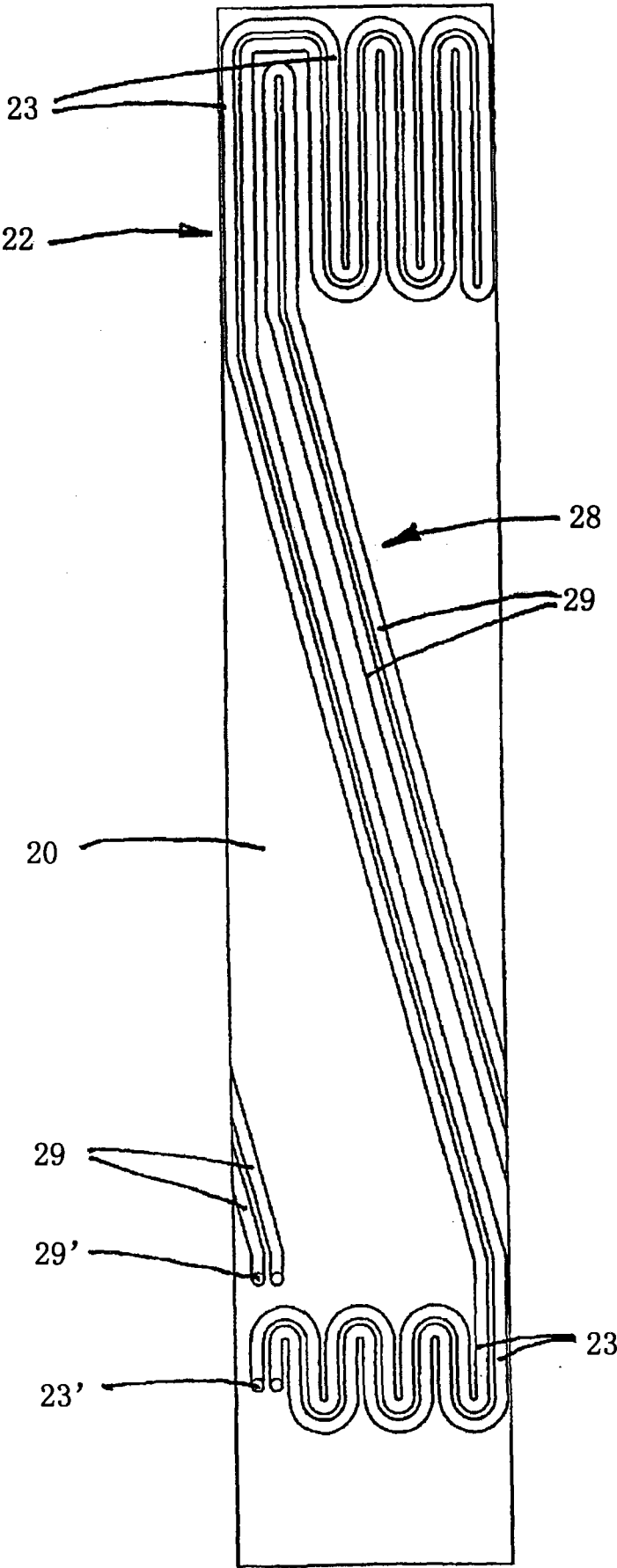


图5

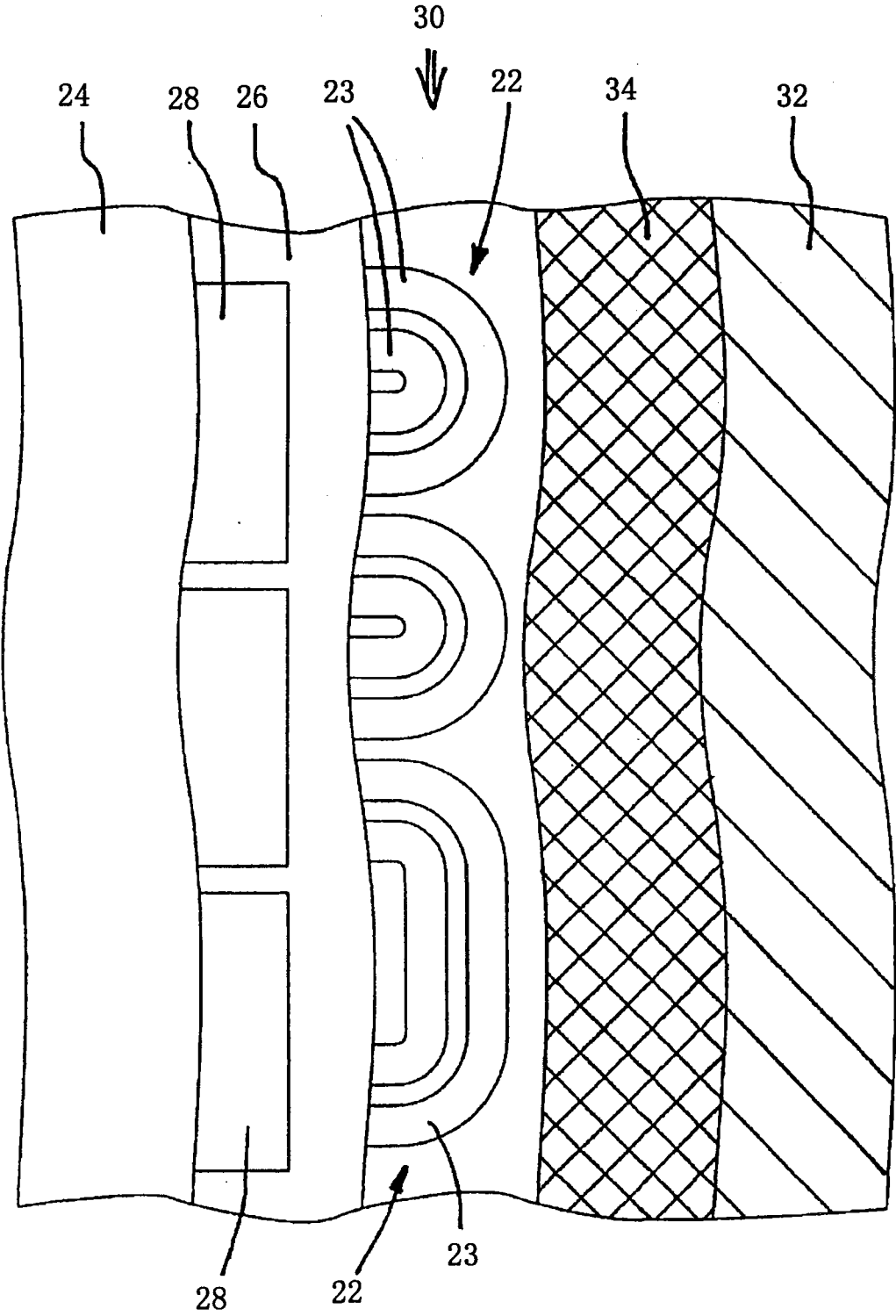


图6