



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102527593 A

(43) 申请公布日 2012.07.04

(21) 申请号 201110333666.5

(22) 申请日 2011.10.26

(30) 优先权数据

20106107 2010.10.26 FI

(71) 申请人 美卓造纸机械公司

地址 芬兰赫尔辛基

(72) 发明人 扬·帕索宁

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司 72003

代理人 时永红 郑小军

(51) Int. Cl.

B05D 1/02(2006.01)

B05D 5/00(2006.01)

B05D 7/24(2006.01)

D21G 1/02(2006.01)

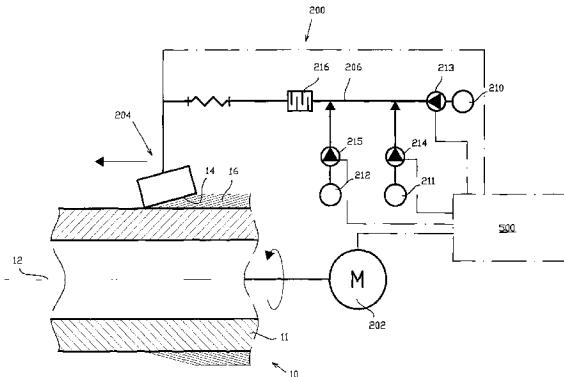
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

制造纤维幅材机辊的方法和纤维幅材机辊

(57) 摘要

本发明涉及一种用于制造纤维幅材机辊(10)的方法，其中，借助于喷嘴(204)等将流动形式的聚合物材料涂覆在辊表面上，并同时使该辊围绕其轴以与聚合物材料的供应速度相匹配的速度转动来在辊表面上形成涂层(16)。环氧树脂涂层(16)被设置为，使其组分在辊转动期间在辊(10)的表面上转化为基本不流动的形式。本发明还涉及一种根据该方法制造的辊。



1. 一种制造纤维幅材机辊 (10) 的方法,其中,借助于喷嘴 (204) 将流动形式的聚合物材料涂覆在辊表面上,并同时使该辊围绕其轴以与聚合物材料的供应速度相匹配的速度转动来在辊表面上形成聚合物涂层 (16),其特征在于,所述聚合物材料由环氧树脂材料构成,并将所述待形成的涂层 (16) 设置为,使其组分在所述辊 (16) 的表面上转化为基本不流动的形式。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在该方法中,沿辊纵轴 (12) 的方向改变所述喷嘴 (204) 的位置,使得所述喷嘴在沿辊轴方向上的坡度最高等于通过该喷嘴涂覆的聚合物涂层的宽度。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,将所述涂层设置为,在辊转动期间硬化为非流动的状态,并在过后硬化为工作状态。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述涂层含有能够起两阶段硬化作用的硬化剂。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述能够起两阶段硬化作用的硬化剂的第一成分 (211) 使环氧树脂在一定程度上的快速预硬化,从而使所述环氧树脂基本不再流动,但是,各个后续的环氧树脂位置都通过液 - 液结合而与前面的环氧树脂位置相接合。

6. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述能够起两阶段硬化作用的硬化剂的第二成分 (212) 使环氧树脂最终硬化,由此实现所力求达到的压光机辊的涂层特性。

7. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述硬化剂的第一成分由 1-(二甲氨基)-4- 甲基哌嗪树脂组成。

8. 如权利要求 4 或 5 所述的方法,其特征在于,所述硬化剂的第二成分由 4,4- 亚甲基双环己胺树脂组成。

9. 如前面任一项权利要求所述的方法,其特征在于,所述环氧树脂在所述辊上被涂覆成宽约 80-150mm, 厚≤ 2mm 的薄膜。

10. 如权利要求 1 到 8 中任一项所述的方法,其特征在于,所述辊的旋转速度为每分钟 10-30 米。

11. 如权利要求 1 或 4 所述的方法,其特征在于,通过环氧树脂的触变性实现在基本非流动状态下的所述环氧树脂涂层的转化。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述环氧树脂的触变性通过在环氧树脂中加入二氧化硅粉末来实现。

13. 一种用于纤维幅材压光机的辊 (10),其包括护套和设置在该护套上的弹性涂层 (16),其中,通过将流动形式的聚合物材料涂覆在所述的辊上,并同时使该辊围绕其轴以与聚合物材料供应速度相匹配的速度旋转来形成该涂层 (16),其特征在于,所述聚合物材料包括环氧树脂材料、硬化剂和触变材料。

14. 如权利要求 13 所述的辊,其特征在于,将所述涂层 (16) 设置为,在其形成过程中,其组分在辊转动期间在所述辊 (10) 的表面上转化为基本非流动的状态。

15. 如权利要求 13 所述的辊,其特征在于,所述硬化剂由能够起两阶段硬化作用的硬化剂组成。

16. 如权利要求 13 所述的辊,其特征在于,所述环氧树脂材料的触变材料由二氧化硅组成。

## 制造纤维幅材机辊的方法和纤维幅材机辊

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制造纤维幅材机辊的方法。  
[0002] 本发明还涉及一种纤维幅材机辊，其包括护套和设置在护套上的弹性涂层，其中，该涂层通过涂覆流动形式的聚合物材料，并同时使辊围绕其轴以与聚合物材料的供应速度相匹配的速度旋转来形成。

### 背景技术

[0003] 目前，通常采用复合涂层作为纤维幅材生产机器（以下简称为纤维幅材机）的辊涂层，该复合涂层含有强化纤维（例如玻璃纤维、碳纤维或芳纶纤维）和基体材料（Matrixmaterial），强化纤维与基体材料相连接构成复合结构。造纸工业的复合材料往往由聚合物构成；通常采用环氧树脂基体（Matrizen），也可以采用聚酯基体。纤维强化的最终产品满足了对良好的兼容性、低滞后性、稳定的涂层的要求。复合涂层的主要使用范围是压光机 – 压区辊、开槽的挤压部抽吸辊和幅材导向辊。将复合物涂层作为辊涂层使用所涉及的，可以是压辊、抽吸辊，特别是用于多辊压光机和软压区压光机的压光机辊。涂层的一种重要属性是其耐用性，尤其是当辊作为压区辊使用时。

[0004] 在纤维幅材机中，特别是对作为压光机辊使用的辊的涂层有着极其苛刻的条件要求。在压光机中，对于辊有着较高的要求，并且辊要承受更高的压区负荷，典型的情况为300–600kN/m。

[0005] 对于已镀层的辊重要的是，当工艺条件发生变化时，当涂层磨损、老化或突然损坏时，可以对其进行更新，而基本护套或辊结构则保持不变。

[0006] 特别是在镀层的压光机辊中，最外层的特性对于要弄平滑的材料幅材的表面特性有着极大的影响。特别是幅材的表面平滑度极大地受到辊涂层的平滑度的影响，并因此使包含在最外层中的纤维（如果有的话）通常是很短、很薄的。所使用的涂层必须同时满足生产过程中的条件以及对所产生的表面的要求。

[0007] 镀层压光机辊的这种最外面的层以及其他通过离心铸造制成的最外面的层在现有技术中是公知的，其中，涂层形成于辅助模具（Hilfsform）的内表面上。特别由于在进程中需要模具，这种方法是非常复杂的，并因此也是耗费时间的。

[0008] 专利文献 EP 0636467 描述了一种利用聚氨酯对旋转的主体进行镀层的方法。在该方法中，由喷嘴这样来涂覆流动形式的聚氨酯：在主体同时转动的情况下，将所供应的聚氨酯流（Polyurethanstrom）与在上一圈中涂覆于主体上的聚氨酯流相叠加。基于聚氨酯的时效硬化特性，聚氨酯是一种适宜于该方法的聚合物。该方法特别有利于表面的形成，但适用于该方法的聚氨酯由于其低弹性模数和低耐热性而对于满足压光机辊涂层的要求并不是最理想的。

### 发明内容

[0009] 因此，本发明的目的在于提出一种制造纤维幅材机辊的方法，利用该方法可以解

决或至少减轻上面所提到的问题。

[0010] 本发明的目的特别在于提出一种制造镀层压光机辊的方法。

[0011] 本发明的目的通过一种制造纤维幅材机辊的方法得以实现,其中,借助于喷嘴等将以流动形式存在的环氧树脂材料涂覆到辊表面上,并同时使该辊围绕其轴以与聚合物材料的供应速度相匹配的速度转动来形成环氧树脂涂层。本发明的特征在于,将环氧树脂涂层设置为,使其组分在辊转动期间转化为基本不流动的状态。

[0012] 根据本发明的一种优选的实施方式,将环氧树脂涂层设置为,使其在辊转动期间达到非流动状态,并在过后硬化到工作状态。

[0013] 根据一种实施方式,喷嘴的位置沿辊纵轴的方向变化,使得喷嘴沿辊轴方向的坡度(Steigung)最高等于通过喷嘴所涂覆的环氧树脂涂层(流)的宽度。由此,通过输送涂层材料流来形成涂层,该涂层材料流的宽度要窄于辊的宽度。

[0014] 根据本发明的一种实施方式,环氧树脂涂层含有能够起到两个阶段的硬化作用的硬化剂。

[0015] 在此,该能够起两阶段硬化作用的硬化剂的第一种成分可以使环氧树脂在一定的程度上快速预硬化(**Vorhärtung**),从而使环氧树脂在辊表面上基本不再流动,但是各后续的环氧树脂位置(Epoxidharzlage)都通过液-液结合(Flüssig-flüssig-Verbindung)与前面的环氧树脂位置相接合。

[0016] 优选该能够起两阶段硬化作用的硬化剂的第二种成分实现环氧树脂的最后硬化,通过这种最后硬化,可以实现所力求达到的压光机辊的涂层特性,例如足够高的弹性模数以及热涂层特性和动态负载特性。

[0017] 根据一种优选的实施方式,环氧树脂在辊上涂覆成宽80-150mm,厚≤2mm的薄膜。

[0018] 在该方法中,辊的圆周速度优选为10-30m/min。

[0019] 根据本发明的另一种实施方式,通过使环氧树脂触变使环氧树脂涂层转化为基本非流动的形式。

[0020] 根据一种优选的实施方式,例如通过添加二氧化硅,优选添加细颗粒的二氧化硅,使环氧树脂发生触变。

[0021] 根据另一种优选的实施方式,涂层在辊转动期间变硬达到非流动状态,并在过后硬化到工作状态。为此,环氧树脂涂层含有能够实现两阶段硬化的硬化剂,并同时将环氧树脂涂层设置为,使其通过环氧树脂的触变性转化为基本非流动状态。

[0022] 在此,能够进行两阶段硬化的硬化剂的第一种成分与触变行为一起导致环氧树脂一定程度的快速预硬化,使得环氧树脂在辊表面上基本不再流动,而各个后续的环氧树脂位置(Epoxidlage)都通过液-液结合与前面的环氧树脂位置相接合。

[0023] 本发明还涉及一种纤维幅材机辊,其具有护套和设置在护套上的弹性涂层,其中,使用以流动形式存在的聚合物材料进行涂覆,并同时使辊围绕其轴以与聚合物材料的供应速度相匹配的速度旋转来形成涂层。这种辊的特点在于,聚合物材料包括环氧树脂材料、硬化剂和触变材料。

[0024] 根据一种实施方式,将涂层设置为,在其形成过程中,其组分在辊转动期间转化为基本非流动的形式。

[0025] 优选将辊涂层设置为,在其形成过程中,使其在辊转动期间硬化为基本上非流动

的状态，并在过后硬化到工作状态。

[0026] 根据一种优选的实施方式，硬化剂由可以实现两个阶段硬化的硬化剂组成。

[0027] 根据一种实施方式，触变材料由二氧化硅组成。

[0028] 根据另一种优选的实施方式，涂层含有能够进行两个阶段硬化的硬化剂以及触变材料。

[0029] 优选将辊构造为纤维幅材机辊。

[0030] 本发明的其他特征由以下对附图中所示出的实施方式的说明给出。

[0031] 在本文中，术语“环氧树脂”(Epoxidharz) 缩写为“环氧树脂”(Epoxid)。“触变特性”在上下文中不仅用于表示假塑性（其中，作为剪应力的函数的粘度发生变化），还表示粘度不仅与剪应力有关，还与时间有关。

[0032] 本发明具有众多优点，在此列举如下：根据本发明的方法较为快捷、简单。涂层的形成对形状没有任何要求。通过使用环氧树脂可以在压光机应用中实现有利的辊运行特性。

## 附图说明

[0033] 下面根据附图对本发明及其功能做进一步的说明。

[0034] 图 1 示意性示出了根据本发明的在纤维幅材压光机中已镀层的辊；

[0035] 图 2 示出了根据本发明一种实施方式的用于生产用于纤维幅材机的环氧树脂镀层的辊的设备和流程；

[0036] 图 3 示出了根据本发明另一种实施方式的用于生产用于纤维幅材机的环氧树脂镀层的辊的设备和流程。

## 具体实施方式

[0037] 在图 1 中示出了由两个辊 10 和 100 构成的压光机压区。纤维幅材 W 被引导通过该位于两个辊之间的压区 N。根据本发明的辊 10 包括辊体 12 和位于该辊体上的涂层 20。辊体优选由金属构成。在图 2 中精确地示出了涂层。对辊 (Gegenwalze) 100 是可以被加热的硬金属辊。还清楚的是，辊在两个端部上分别具有用于支承辊的轴颈，它们以公知的方式位于纤维幅材机的机台上。如图 1 所示的压光机压区可以是软压光机或多压区压光机的压区。

[0038] 根据本发明的一种实施方式，辊 10 的涂层的最外层以下面所述的方法形成。在此，参照用于对辊进行镀层的设备 200 (如图 2 所示) 对该方法加以说明。

[0039] 在图 2 中示出了辊 10 的纵截面，在此，为清楚起见仅示出辊的护套 11。在此应该指出的是，护套除了实际的护套部分之外，还可以包括其他的外部结构部分，其位于根据本发明待形成的环氧树脂涂层的下面。辊在设备 200 中可转动地设置，以便能够利用电机 202 控制辊的旋转位置。电机力配合地联接在辊 10 上，例如联接在轴颈上。替代地，还可以利用适合的摩擦驱动装置使通过轴颈被可转动地支承的辊旋转。

[0040] 设备 200 还包括用于在辊表面上涂覆环氧树脂的喷嘴部件 204。该部件 204 在本文中也被简称为喷嘴。喷嘴 204 可以沿辊纵轴 12 的方向在护套上方线性移动并倾斜，使得由喷嘴 204 喷出的环氧树脂薄膜在生产过程中基本具有与在辊表面上形成的涂层边缘相

同的方向。优选使用公知的带形流动法 (Ribbon-Flow-Verfahren) 作为涂层的涂覆方法。

[0041] 在对辊 10 镀层时, 通过喷嘴 204 将流动形式的环氧树脂材料 14 涂覆在辊 10 的表面上。环氧树脂材料优选由环氧树脂形成, 该环氧树脂或者是无强化纤维的, 或者其强化纤维的直径基本小于 10 μm, 优选小于 2 μm。利用环氧树脂在辊护套 11 的表面上形成环氧树脂涂层 16, 从而在辊同时围绕其轴 12 以所选定的速度转动时, 使喷嘴 204 的位置沿辊纵轴的方向变化。辊护套 11 的圆周速度设置为, 使其与环氧树脂材料在辊表面上的涂覆速度相匹配。喷嘴 204 的位置沿辊纵轴 12 的方向变化, 使得在辊转动期间所经过的路线最高等于由喷嘴所涂覆的环氧树脂涂层 (带) 的宽度。在此, 各即将被涂覆成涂层的环氧树脂位置都部分地与前面的环氧树脂位置重叠。喷嘴的环氧树脂出口形成约宽 80–150mm, 厚≤2mm 的环氧树脂薄膜。优选辊以 10–30m/min 的速度转动。在该附图中以斜向阴影线示意性示出了通过重叠所形成的涂层 16 的情况。在实践中, 通过分别在各随后的位置上在尚未真正硬化的表面上进行涂覆而形成湿 – 湿连接, 形成连续、均匀的涂层。

[0042] 用于对辊进行镀层的设备 200 包括环氧树脂供应源 210, 其可以由集成在该设备中的环氧树脂容器构成。在环氧树脂涂层中加入可实现两阶段硬化的硬化剂, 优选为双成分的硬化剂。该设备还包括第一硬化剂成分的供应源 211 和第二硬化剂成分的供应源 212, 并且这些供应源可以由集成在该设备中的容器构成。环氧树脂供应源 210 位于供应管道 206 或相应的与喷嘴 204 流连接的通道的上方。第一计量泵 214 与第一硬化剂成分供应源 211 相连接, 第二计量泵 215 与第二硬化剂成分的供应源 212 相连接。利用这些计量泵可以调整要注入环氧树脂中的硬化剂成分的数量和比例。第三计量泵 213 与环氧树脂供应源后面的通道 206 相连接, 利用该第三计量泵可以调整待供应的环氧树脂数量。此外, 通道 206 优选具有混合和 / 或临时存储部件 216, 沿环氧树脂流动的方向看, 该部件位于第一氧化剂成分供应源 211 和第二硬化剂成分供应源 212 的入口位置 (Mündungsstellen) 的后面。

[0043] 另外, 在图 2 中还示出了用于控制设备 200 的控制装置 500。该控制装置与第一、第二和第三计量泵 213、214 和 215 以及喷嘴 204 的移动机制 (Verlagerungsmechanismus) (未示出) 和控制辊旋转位置的电机 202 相连接。为此, 将控制装置 500 设置为这样控制设备 200: 使得含有硬化剂的环氧树脂从喷嘴 204 的流出速度与辊的转速, 也就是辊护套的圆周速度, 相匹配。该控制装置利用第一计量泵 214 从第一硬化剂成分的供应源 211 中将一定数量的第一硬化剂成分输送给环氧树脂, 使得环氧树脂涂层在辊转动期间通过化学硬化在辊表面上转化为基本非流动的状态。此外, 该控制单元还被设置为, 借助于第二计量泵 214, 从第二硬化剂成分的供应源 212 中将一定数量的第二硬化剂成分输送给环氧树脂, 以实现所力求达到的压光机辊的表面特性。

[0044] 通过这种方式可以实现使要涂覆在辊表面上的环氧树脂的两个阶段的硬化。在此, 第一硬化剂成分引发环氧树脂一定程度的快速预硬化, 使得环氧树脂基本上不再流动。这允许环氧树脂以流动形式涂覆在辊表面上, 而每个后续的环氧树脂位置都通过液 – 液结合而与在前的环氧树脂位置相接合。也就是将环氧树脂涂层设置为, 使其在辊转动期间硬化成非流动状态, 并在此后硬化成压光机辊工作状态。

[0045] 该控制单元用于设置要喷涂的环氧树脂流和为此待混合的第一硬化剂成分和第二硬化剂成分, 以及辊旋转速度和喷嘴 204 的移动速度, 从而利用本方法并借助于喷嘴或类似的装置, 通过将薄膜状的环氧树脂材料重叠涂覆而在辊表面上形成环氧树脂涂层, 从

而使环氧树脂涂层的每个位置都设置为，环氧树脂涂层在该位置上在辊转动期间转化为基本上非流动的状态，并且在各后续的位置上环氧树脂涂层都部分地涂覆在尚未完全硬化的表面上。

[0046] 下面将对如图 1 所示的实施方式的举例进行说明：辊的直径为 1000mm，并以每分钟 5 转的速度或 15m/min 的圆周速度旋转。采用 DGEBA (双酚-A 环氧树脂 (Diglycidyl ether von Bisphenol-A)) 作为环氧树脂，其当量为 170–185，；并采用硬化剂对 (Härterpaar) 作为硬化剂，其中，一种（硬化剂）迅速导致处于非流动状态中的环氧树脂混合物凝胶化，另一种（硬化剂）将其主要的物理特性赋予与最终硬化相关的材料。这种导致快速凝胶的硬化剂对的硬化剂成分可以例如由 1-(二甲氨基)-4-甲基哌嗪 (1-(Dimethylaminoethyl)-4-methylpiperazin) 组成，而由最终产品的特性所决定的硬化剂成分可以例如由 PACM(4, 4- 亚甲基双环己胺 (4,4-Methylen-bis-Cyclohexanamin)) 组成。在与此实施例相符的实施方式中，硬化剂 A 占环氧树脂混合物总质量的 3%，而硬化剂 B 则占 25% 的份额。环氧树脂混合物从喷嘴的流出速度为辊的圆周速度的 80–100%。

[0047] 图 3 示出了根据本发明的另一种实施方式。图中所示出的设备 200 和在该设备中所采用的用以制造纤维布机的压光机辊的方法很大程度上与如图 2 所示的设备与方法相符。在如图 3 所示的实施方式中，通过环氧树脂组分的触变，将环氧树脂涂层 16 设置为，使其在辊转动期间在辊表面上转化为基本非流动的形式。由此赋予了环氧树脂这种触变特性，使环氧树脂在辊转动期间获得所需的“休息刚度 (Ruhesteifheit)”。

[0048] 在图 2 和图 3 中彼此相应的部分具有相同的附图标记。相反或在某些情况下，除了通过如图 2 所示的方式使用可引发两阶段硬化的硬化剂之外（图中未示出），如图 3 所示的设备配备有导致环氧树脂触变特性的材料的供应源 220 和至少一个第二硬化剂成分的供应源 212。这些供应源在实践中还可以由集成在该设备中的容器构成。环氧树脂供应源 210 位于供应管道 206 或相应的与喷嘴 204 流连接的通道的上方。设置了第一计量泵 221，使其与导致环氧树脂触变特性的材料的供应源 220 相连接，并设置第二计量泵 215，使其与第二硬化剂成分的供应源 212 相连接。导致环氧树脂的触变特性的材料优选是二氧化硅粉末，因此很显然，上述计量泵以及其他根据外形（其中有待计量的材料）和 / 或其他要求而定的计量泵都可以被考虑作为计量装置。二氧化硅的粒度优选为 10–100nm。

[0049] 特别是当使用可导致触变特性的材料时，必须使辊长时间地旋转，以便由第二硬化剂成分引起的硬化反应继续，直到在实践中不再有流动出现。在某些情况下，当辊的表面温度为 25–40°C 时，这甚至需要持续几个小时。

[0050] 借助于计量泵可以调整待加入环氧树脂中的成分的数量和比例。在位于环氧树脂供应源后面的通道 206 中设置了第三计量泵 213，利用该计量泵可以控制要供应的环氧树脂的数量。此外，通道 206 优选具有混合和 / 或临时存储部件 216，沿环氧树脂流动的方向看，该部件在通道中设置在使环氧树脂触变的材料的供应源 220 和第二硬化剂成分的供应源 212 的入口位置的后面。

[0051] 利用赋予环氧树脂触变特性的材料，将环氧树脂涂层设置为，使其组分在辊转动期间在辊表面上转化为基本不流动的形式。

[0052] 以下是如图 3 所示的利用触变性的辊镀层法的实施例：所使用的环氧树脂混合物在此由前面所述的 DGEBA 树脂成分和硬化剂 B 组成。辊的外径为 1000mm，并将以每分钟 5

转的速度转动。在环氧树脂中加入可赋予触变特性的材料，例如疏水性的二氧化硅，其重量占环氧树脂混合物总质量的 2%，其平均粒度大小为 20nm。硬化剂 B 总计占环氧树脂混合物总质量的 28%。

[0053] 例如，可以根据下面的表格选择硬化剂和环氧树脂：

[0054]

环氧树脂	引发触变特性的材料	第一氧化剂成分(预硬化)	第二氧化剂成分(最终硬化)
双酚-A 环氧树脂	-	1-(二甲氨基)-4-甲基哌嗪	4,4-亚甲基双环己胺
双酚-A 环氧树脂	SiO <sub>2</sub> (二氧化硅)	-	4,4-亚甲基双环己胺
双酚-A 环氧树脂	SiO <sub>2</sub> (二氧化硅)	1-(二甲氨基)-4-甲基哌嗪	4,4-亚甲基双环己胺

[0055] 应该指出的是，前面只是提出了本发明的几种最优先的实施方式。因此，本发明可以在本发明的范围内以多种方式加以应用。与所描述的各种实施方式相关的特征还可以在本发明的基本思想框架中应用于其他的实施方式中，和 / 或还可以根据需要以及所给出的技术要求，由所述的特征相结合得到各种不同的组合。

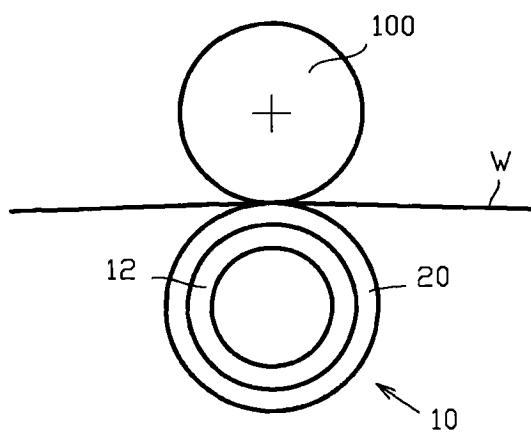


图 1

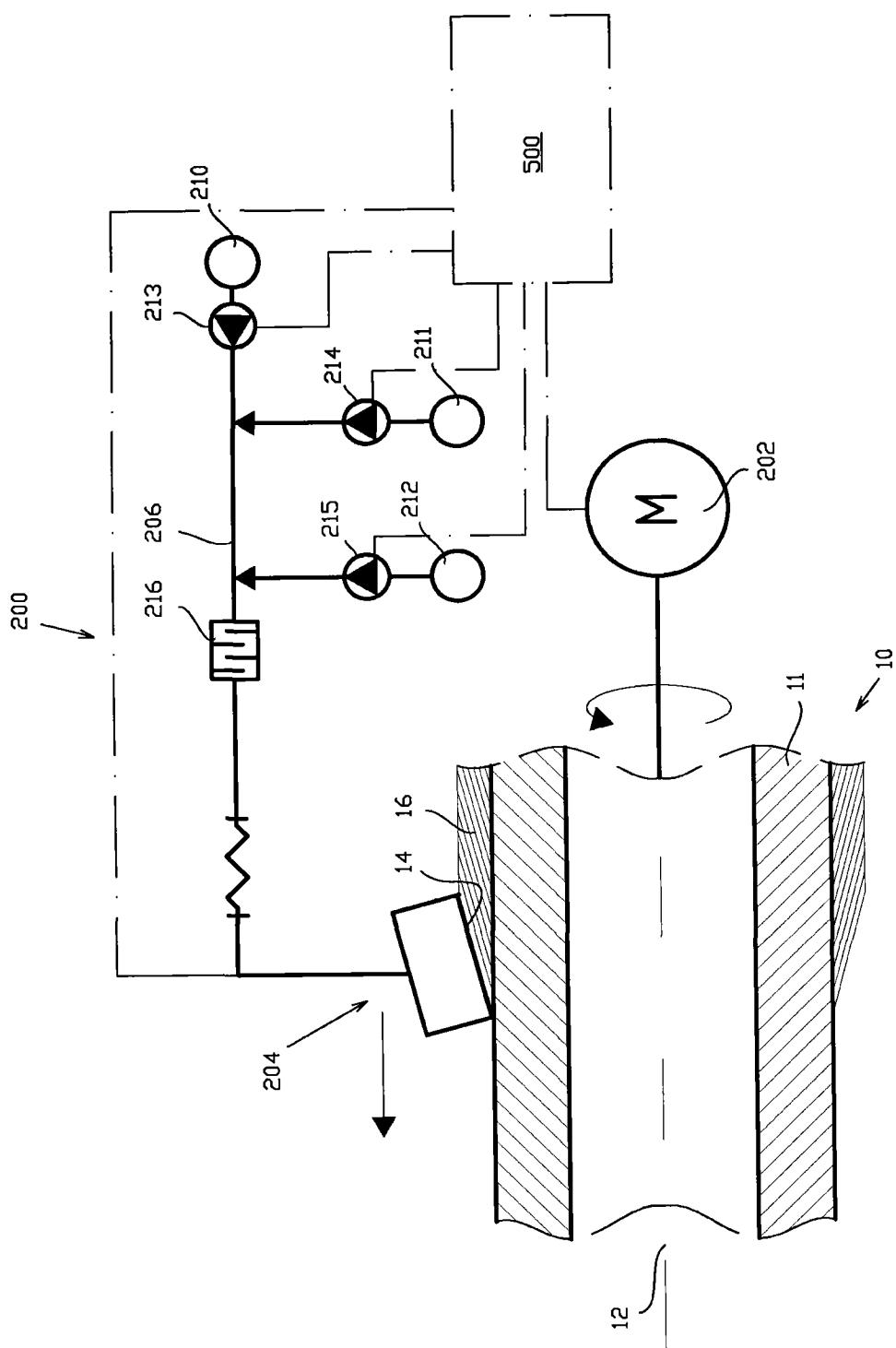


图 2

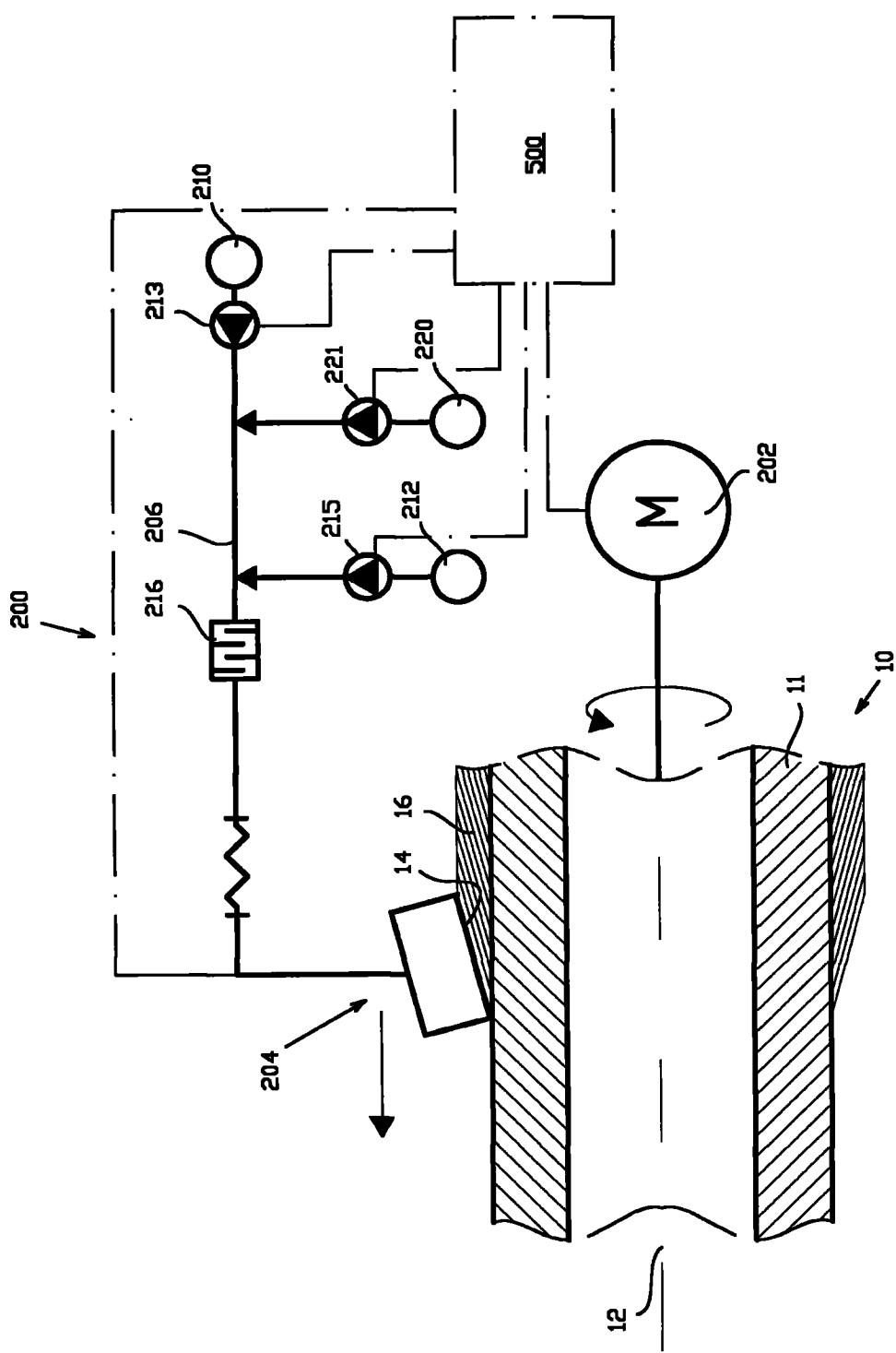


图 3