

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61N 5/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480030068.9

[43] 公开日 2006 年 11 月 22 日

[11] 公开号 CN 1867378A

[22] 申请日 2004. 10. 26

[21] 申请号 200480030068.9

[30] 优先权

[32] 2003. 11. 6 [33] IT [31] MI2003A002142

[86] 国际申请 PCT/EP2004/012072 2004. 10. 26

[87] 国际公布 WO2005/044377 英 2005. 5. 19

[85] 进入国家阶段日期 2006. 4. 13

[71] 申请人 威尔瑟有限公司

地址 意大利米兰

[72] 发明人 乔瓦尼·朱利亚尼 卡洛·桑蒂

[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 梁晓广 陆锦华

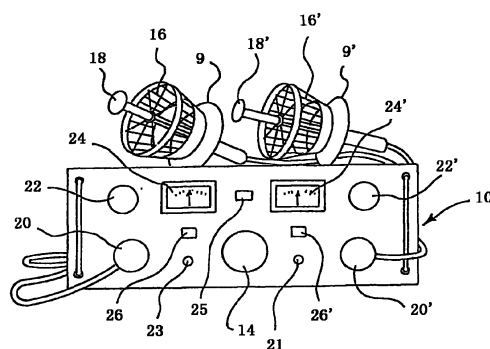
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 3 页
按照条约第 19 条的修改 3 页

[54] 发明名称

用于发射电子与电磁辐射组合通量、尤其适于
治疗动脉粥样硬化疾病的装置

[57] 摘要

一种用于发射电子与电磁辐射组合通量、尤其适于治疗动脉粥样硬化疾病的装置，其包括：具有相反极性的两个电路(2, 2')，每一个电路提供电压在 4,000 到 80,000V 之间、电流强度在 0.05 到 0.5mA 之间的直流电；两个输出(8, 8')；两个板极端子导线(9, 9')，它们中的每一(9, 9')都设有至少一束尖端导线元件(11, 11')；和适于识别与待治疗的狭窄或者病灶对应的冠状血管的设备，以及板极端子导线的控制和驱动设备，以便引导发出的电子与电磁辐射组合通量以同心和精确对准的方式指向所述冠状血管。



1. 一种用于发射电子与电磁辐射组合通量、尤其适于治疗动脉粥样硬化疾病的装置，其包括：
- 5 a. 具有相反极性的两个电路(2, 2')，这两个电路通过同一交流电配电网(10)供电，一个电路具有正极性(+)，另一个具有负极性(-)，每一电路包括电气或者电子设备(7, 7')，用于将所述配电网(10)的交流电转换为直流电，并且提供电压在 4,000 到 80,000V 之间、电流强度在 0.05 到 0.5mA 之间的直流电；
- 10 b. 两个输出(8, 8')，其中一个输出(8)连接到所述具有正极性(+)的电路，另一个输出(8')连接到所述具有负极性(-)的电路，和
- c. 两个板极端子导线(9, 9')，为它们中的每一个(9, 9')提供至少一束尖端导线元件(11, 11')，导线(9)连接到所述具有正极性(+)的电路的输出，另一导线(9')连接到所述具有负极性(-)的电路的输出，
- 15 其特征在于：所述装置具有适于识别与狭窄或者病灶对应的待治疗的冠状血管的设备，以及板极端子导线的控制和驱动设备，以便引导发出的电子与电磁辐射组合通量以同心和精确对准的方式指向所述冠状血管。
- 20 2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述适于识别待治疗的冠状血管的设备由胸廓支架(30)构成，其中形成通过胸部 X 光和冠脉造影检查获得的冠状动脉树的映像，通过测量待治疗的血管和 x 轴、y 轴坐标来设置测角的大小。
- 25 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于：所述板极端子导线的控制和驱动设备是安装在所述板极端子导线上的照明设备(40)，用这样的方法对其定向，即照亮待治疗区域从而获得对相关治疗区域的可视控制。
- 30 4. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于：所述板极端子

导线的控制和驱动设备是至少三个 LED 或者纳米发射器，其位于待治疗区域的周围，并且如果需要的话，从位于所述两个板极端子导线上的特殊照相机来检测它们。

5 5. 根据上述任意一项权利要求所述的装置，其特征在于：它包括可编程定时器(14)，安置在所述两个电路中的至少一个上，以便发射间歇式通量或者以可调节的时间间隔发射通量。

10 6. 根据上述权利要求之一所述的装置，其特征在于每一束尖端导线元件(11, 11')的横截面的面积为 0.1 到 100mm^2 之间。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于每一束尖端元件(11, 11')的横截面的面积为 1 到 10mm^2 之间。

15 8. 根据上述任意一项权利要求所述的装置，其特征在于每一束(11, 11')由数量在 100 到 $10,000$ 之间的导线元件构成。

20 9. 根据上述任意一项权利要求所述的装置，其特征在于每一束(11, 11')被分成许多组尖端导线元件，并且形成一束的组的数量可以达到 100 。

10. 根据上述任意一项权利要求所述的装置，其特征在于所述尖端导线元件是碳纤维。

25 11. 根据权利要求 1 到 10 中任意一项所述的装置，设计用于治疗 and/或预防动脉粥样化疾病，其中狭窄不大于 75% ，并且在于：

对病人的胸部进行 X 光检查，和通过冠脉造影检查形成冠状动脉树的映像，通过在所述映像上的测量将待治疗的血管记录在胸廓支架(30)上；

30 以使所记录的待治疗血管与病人的血管相对应的方式，将所述胸

廓支架固定在病人胸部上；

5 根据待治疗的狭窄或者病灶放置躯体部分并且使躯体与大地绝缘，使得待治疗的狭窄或者病灶与两束尖端导线(11, 11')一致，其中一束(2)连接到具有正极性(+)的直流电路的输出，另一束(2')连接到具有负极性(-)的直流电路的输出；

以这样的方式放置和引导所述两束尖端导线(11, 11')，即所述通量以同心并且精确对准的方式指向所述待治疗的病灶；

10 以这样的方式检查和如果需要的话调节所述尖端导线元件束(11, 11')的位置和方向，即相应的通量以同心且精确对准的方式指向所述待治疗的病灶；和

使所述躯体部分受到电子与电磁辐射组合通量的作用，该组合通量是通过在所述电路之间提供电压在 4,000 到 80,000V 之间和电流强度在 0.05 到 0.5mA 之间的直流电获得的。

15 12. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于所述电子与电磁辐射组合通量是以可调节和编程的时间间隔间断的。

用于发射电子与电磁辐射组合
通量、尤其适于治疗动脉粥样硬化疾病的装置

5

技术领域

本发明涉及一种用于发射电子与电磁辐射组合通量、尤其适于治疗动脉粥样硬化疾病的装置。

10

更具体地，本发明涉及一种用于发射电子与电磁辐射组合通量、尤其适于治疗狭窄或者动脉变窄不高于 75% 的动脉粥样硬化疾病的装置。

背景技术

15

正如已知的，动脉粥样硬化疾病或者动脉粥样变性是工业化国家中的首要死因。该疾病是由于许多变性的病灶或者动脉粉瘤缩小动脉血管的腔引起的。在血管内膜壁内，脂肪变性的斑块逐渐溃烂并随后变成血栓层构成了该粉瘤。

正如已知的，粥样斑块引起受影响的器官局部缺血。

20

在动脉粥样变性病人的粥样斑块上进行的统一和广泛的试验导致了狭窄界限（stenosis limit）的定义，在这个界限范围之内仅仅能用药物治疗动脉粥样变性。

25

该界限定义为 75%；因此狭窄不高于 75% 的动脉粥样变性可以用药物治疗；而狭窄百分比高于 75% 的病人是通过侵入的技术来治疗，例如通过用或不用扩张置入物的血管成形术和外科血管再造旁路来治疗。

30

为了实现本发明的目的，通过非侵入的方法（例如彩色多普勒超

声波心动描记法和 TC 血管造影术) 以及通过侵入的方法(例如动脉造影术) 确定狭窄百分比和狭窄界限, 如下面的文献中的描述:

1) ACC /AHA Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention (Revision of the 1993 PTCA Guidelines);

5 2) ACC /AHA Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery ;

3) ACC /AHA 2002 Guideline Update for the Management of Patients With Chronic Stable Angina.

10 药物治疗, 基于多种药物的作用, 用于狭窄不高于 75%的动脉粥样变性, 虽然它目前具有满意的使用效果, 但具有弊端。

 这些弊病之一是有时治疗效果不能持久; 治疗过的斑块再一次成形并且再一次减少血流(再狭窄)。即使该弊病可以用连续使用药物的方法解决, 但这涉及持续依赖同一药物的问题。

15

 另一个弊病是由于这些药物在例如消化道方面对于病人健康的损害作用, 尤其是如果他们长期服用。

20 而且, 该药物治疗不能在任何情况下都满意地解决动脉粥样化疾病。

发明内容

 本发明的目的是消除以上提到的在治疗狭窄不高于 75%的动脉粥样化疾病中的弊病。

25

 更具体地, 本发明的目的是不使用药物并且以非侵入的方式有效地预防和/或治疗狭窄不高于 75%的动脉粥样化疾病。

30 本发明的另一个目的是提供一种设备, 该设备可以利用与药物和

侵入治疗不同的技术来调节患有狭窄低于 40%的动脉粥样化疾病的病人的狭窄。

5 在其更一般的方面，本发明利用电子与电磁辐射的组合通量实现这些及下文的其它目的，该组合通量是通过提供电压在 4,000 到 80,000V 之间和电流强度在 0.05 到 0.5mA 之间的直流电给两束尖端（pointed）导线元件而获得的，其中一个尖端导线元件连接到具有正极性(+)的电路，另一个尖端导线元件连接到具有负极性(-)的电路，并且以定向和瞄准的方式引导所述通量对着躯体的狭窄或者病灶部分。

10

所述通量定向和集中到冠状血管的狭窄或者待治疗病灶处，该通量可以是连续的、间歇的或者脉冲通量；由于试验证明间歇的通量在治疗动脉粥样化疾病中是为最有效的，因此间歇的通量是优选的。

15 因此，本发明的目的是，首先，一种用于发射电子与电磁辐射组合通量的装置，其包括：

a. 具有相反极性的两个电路(2, 2')，这两个电路通过同一交流电配电网（例如 220V）供电，一个电路具有正极性(+)，另一个具有负极性(-)，每一电路包括一个电气或者电子设备，将所述配电网的交流电
20 转换为直流电，并且提供电压在 4,000 到 80,000V 之间、电流强度在 0.05 到 0.5mA 之间的直流电；

b. 两个输出，其中一个输出连接到所述具有正极性(+)的电路，另一个输出连接到所述具有负极性(-)的电路，和

c. 两个板极端子导线，为它们中的每一个配备至少一束尖端导线
25 元件，一个导线连接到所述具有正极性(+)的电路的输出，并且另一个导线连接到所述具有负极性(-)的电路的输出；

d. 用于识别对应狭窄或者病灶的冠状血管的设备，和

e. 所述板极端子导线的控制和驱动设备，以便引导发出的电子与电磁辐射组合通量以同心和精确对准的方式指向所述冠状血管。

30

用于识别待治疗的冠状血管的设备由胸廓支架构成，通过胸部 X-光
和冠脉造影检查获得的冠状动脉树的映像形成在其中。所述胸廓支
架位于和固定在病人身体上。针对每个病人，在胸廓支架上形成冠状
动脉树的映像，通过在其上进行测量将待治疗的血管与 x 轴、y 轴坐标
5 一起记录，以设置测角的大小（goniometric measurement）。

板极端子导线的控制和驱动设备可以是安装在所述板极端子导线
上的传统照明设备，其用这样方法定向和调节，即照亮待治疗区域从
而获得对相关治疗区域的可视控制；或者是一些 LED 或者纳米发射器，
10 数量至少为三个，其位于所述待治疗区域的周围，并且如果需要的话，
用位于所述两个板极端子导线上的特殊照相机来对它们进行检测，该
照相机控制和调节所述端子导线的位置。

而且，本发明的发射电子与电磁辐射组合通量的装置可以包括安
15 装在两个电路中的至少一个上的可编程定时器，用于以可调节的、编
程的时间间隔发射间歇通量。

一种具有上述从 a)到 c)的特征的发射电子与电磁辐射组合通量的
装置已在美国专利 no. 6397103 中描述，并且用于治疗褥疮溃疡、癍缺
20 乏症、皮肤和静脉溃疡以及运动损伤。

根据第二个目的，本发明的目的是上述装置在治疗和/或预防动脉
粥样化疾病中的应用，其包括以对准和集中的方式定向两束尖端导线
元件来对准身体部位的待治疗病灶，该身体与大地绝缘，并在所述尖
25 端导线束之间提供电压在 4,000 到 80,000V 之间和电流强度在 0.05 到
0.5mA 之间的直流电。

为了用本发明的装置治疗动脉粥样化疾病，要执行下述操作：

对病人的胸部进行 X-光检查，以及通过冠脉造影检查，通过测量
30 在胸廓支架上形成冠状动脉树的映像，在胸廓支架上记录待治疗的血

管；

通过这样的方式将所述胸廓支架固定在病人胸部上，即所记录的待治疗血管与病人的血管相对应；

5 与待治疗的病灶对应的躯体与大地绝缘，并且暴露在两束尖端导线之处，其中一束连接到具有正极性(+)的直流电路的输出，另一束连接到具有负极性(-)的直流电路的输出；

以这样的方式定向所述两束尖端导线，即它们的通量以对准和集中的方式同时指向待治疗的血管；

10 如果需要的话，以这样的方式控制和调节所述尖端导线元件束的位置和方向，即相应的通量以同心且精确对准的方式指向所述待治疗的病灶；和

使所述躯体部分受到电子与电磁辐射组合通量的作用，该组合通量是通过在所述电路之间提供电压在 4,000 到 80,000V 之间和电流强度在 0.05 到 0.5mA 之间的直流电获得的。

15

每一束尖端导线元件的横截面面积为 0.1 到 100mm^2 之间，优选地在 1 到 10mm^2 之间，并且该尖端导线元件由数量在 100 到 10,000 之间的导线元件形成。每一束可以分为多组尖端导线元件并且形成一束的组的数量也可以是 100。

20

当形成每束的导线元件的数量更高时，由所述装置发射的电子与电磁辐射组合通量更有效并且分布更好。

25

所述尖端导线元件优选地是碳纤维。任何类型的碳纤维都可以采用；所述纤维由重量比至少为 90% 的碳制成，并且它们通常通过线状有机聚合物（例如丙烯酸纤维）的碳化获得。

附图说明

30

通过下面的详细说明，参考附图中的图形，能够更好地理解本发明的用于发射电子与电磁辐射组合通量的装置，附图表示仅作为说明

性的而非限定性举例给出的实施例，其中：

图 1 是该装置的电系统图；

图 2 是该装置的前视图；

5 图 3 是利用具有 $\times 24.3$ 放大倍数的扫描电子显微镜获得的一束碳纤维的前视图；

图 4 是用于与待治疗的病灶一致来定向和定中心的网状胸廓支架的透视图，两束尖端导线中的一束输入正极性(+)直流电，而另一束为负极性(-)直流电，以及

10 图 5 和 6 是用于支撑板极端子导线的关节型臂或者柔性臂的透视图，图 5 和 6 分别是有和没有板极端子导线的情况。

具体实施方式

15 本发明的用于发射电子与电磁辐射组合通量的装置包含图 1 所示的电系统，包括两个由同一交流配电网(10)(例如 220V a.c.)通过插座(3)、插头(5)和开关(1)供电的电路(2, 2')。

20 每一个电路(2, 2')包括电气或者电子装置(7, 7')，例如具有整流二极管的变压器，该电气或者电子装置可以向每个输出电路(8, 8')供给具有彼此相反极性的直流电，该直流电具有高电压和极低电流强度。

25 特别地，所述电气或者电子装置(7, 7')向输出电路(8, 8')提供电压为 4,000-80,000V 且电流强度为 0.05-0.5 mA 的直流电，其中具有正极性(+)的输出电路在装置(7)中，而另一个具有负极性(-)的输出电路在另一个装置(7')中。

30 以上提到的输出电路(8, 8')分别连接到两个板极导线(9, 9')。每个板极导线(9, 9')具有一束碳纤维(11, 11')，用作尖端导线元件。可以将每一束碳纤维(11, 11')分成多个组，例如图 1 所示分为三组。

当该板极导线(9, 9')和相应的碳纤维(11, 11')接近待治疗的部分，

插头(5)插入插座(3)并且开关(1)闭合,产生了按图1中箭头F的方向从阴极(-)到阳极(+)环流的电子与电磁辐射通量。

5 该电子与电磁辐射的通量可以是连续的或者间歇的;在间歇式通量的情况下,该装置具有按照预定义的时间间隔断开电路从而停止电流通路的可编程定时器(14)。

10 板极导线(9, 9')由导电材料制成,例如铜、铝等等,碳纤维束(11, 11')通过任意紧固手段固定到每一导线上确保板极导线(9, 9')与碳纤维束(11, 11')的每一纤维之间的电连接。所述板极导线(9, 9')可以是任意形状,正方形、长方形、多边形、圆形、椭圆形等等。所述导线(9, 9')的面积并不重要,其视待治疗的受损部分的面积而定。

15 碳纤维束(11, 11')固定到其上的每一个板极导线(9, 9')可以由一个用非导电的绝缘材料制成的可去除的罩(16, 16')保护。该可去除的罩(16, 16')优选地是铃形,纤维束固定在由板极导线(9, 9')形成的底部。可以在罩(16, 16')的侧壁上开孔和在自由端提供交叉支撑。可以将可去除的隔板(18, 18')连接到所述交叉支撑,例如通过凹槽-舌榫接合。

20 罩(16, 16')与隔板(18, 18')两者都优选地由塑料材料制成。

罩(16, 16')防止在使用该装置时碳纤维与病人或者操作者接触;隔板(18, 18')确保板极导线(9, 9')或碳纤维不与皮肤接触。

25 板极导线(9, 9')通过具有插头的连接电缆(20, 20')连接到该装置。

30 此外,该装置可以包括:用于耳机电缆的第一输出端(21),该耳机用于与操作者联系;用于连接到活动式耳机电缆的第二输出端(23),该耳机用于与病人联系;和用于每个板极导线(9, 9')的电流调节器(22, 22')与安培计(24, 24')。此外,该装置可以具有在操作过程中用于控制的指

示灯(25)，两个电路的上电按钮(26, 26')和用于发射间歇式通量的定时器(14)。

5 具有相应罩(16, 16')的每个板极导线(9, 9')可以固定到关节型臂或者柔性臂(27)上，这使得对不同的人体部位定向和应用变得容易，在该人体附近放置碳纤维而不与其接触；隔板(18, 18')确保避免这种接触。

10 为了将板极导线(9, 9')和相应的尖端导线元件(11, 11')定位和精确定向到待治疗的血管，可以使用固定到病人的身体上的胸廓支架(30)。通过精密测量在这个胸廓支架(30)上定向和固定两个板极导线(9, 9')，以便在束(11, 11')之间产生的电子与电磁辐射通量导向待治疗的冠状血管。

15 对于每个病人，从胸部 X 光和冠脉造影检查开始，通过测量在胸廓支架(30)上形成冠状动脉树的映像，待治疗的血管与 x 轴和 y 轴坐标一起记录在胸廓支架上，以用于设置测角大小。

通过绝缘元件(13)将病人与大地绝缘，该绝缘元件可以是具有绝缘塑料材料脚的椅子、扶手椅或者床。

20

25 在治疗之前，必须进行旨在确保电子与电磁辐射的组合通量导向和集中在待治疗部位上的控制；为了实现这个目的，为每个板(9, 9')提供照明装置(40)，并且通过这样的方式调节和定向臂 (27)，即用由所述照明装置发出的光束照亮待治疗区域。用这种方法能够以可视的方式控制待治疗的身体区域。

30 紧固在每个板极导线(9, 9')上的碳纤维束(11, 11')的横截面面积在 0.1 到 100mm^2 之间，优选地在 1 到 10mm^2 之间，并且由 100 到 $10,000$ 个碳纤维组成。每束可以分成一或多组尖端导线元件，并且形成一束的组的数量也可以为 100 。

该装置已经用于治疗通过非侵入的诊断技术（比如具有钙化积分量的多层螺旋计算机层析成像）确定的患有动脉狭窄或者变窄不大于75%的动脉粥样化疾病的病人。

5

根据临床医学，按照以下病理分类对病人分组：

1. 具有 60%狭窄的单血管、双血管冠状动脉硬化性心脏病的无症状病人，40 个病人(男性 38 个，女性 2 个，平均年龄 43 岁)

10

2. 具有狭窄高于 60%且低于 75%的单血管、双血管冠状动脉硬化性心脏病的无症状和有症状的病人，38 个病人(男性 37 个，女性 1 个，平均年龄 53 岁)。

15

全部病人接受该装置每天 45 分钟、以允许的最大强度并且以 40,000V 的电压施加在受作用的冠状血管上连续 78 天的治疗，除星期日之外。

获得以下结果：

20

以软斑块为特征的狭窄(达到 60%)，其闪烁扫描术检查中表现为具有肌肉组织供血不足的情况，在之后的负片最终评价检查中全部复原；

在 60 到 75%之间的钙化狭窄表现出血流明显的改善，特别是在血管的末端病变的情况中。

25

虽然已经参照一个实施例对本发明进行了上述的说明，应当理解根据上述说明而进行的许多变化和改变对本领域的技术人员来说是显而易见的。

30

因此本发明意图包括在权利要求的精神和保护范围之内全部变化和改变。

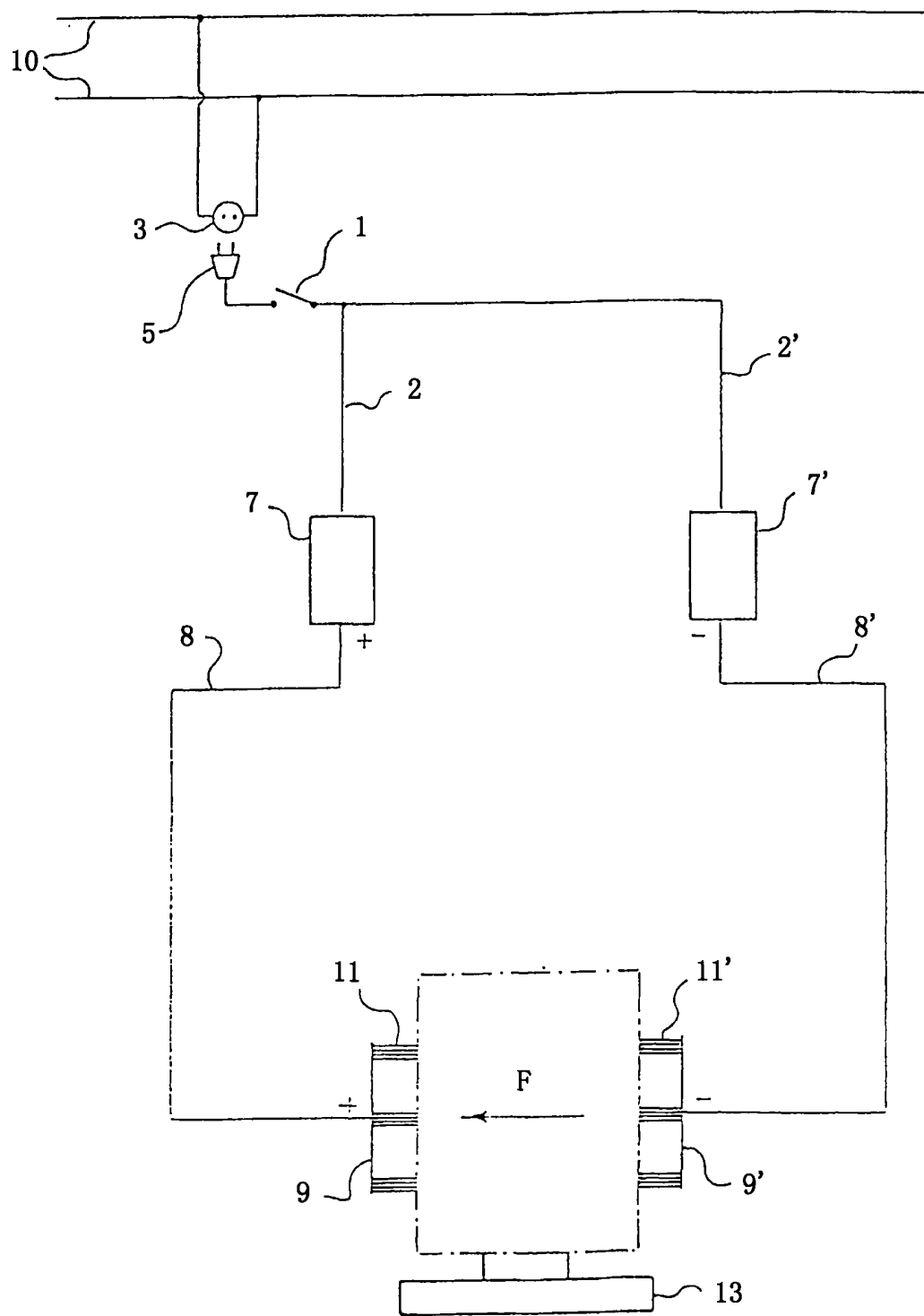


图1

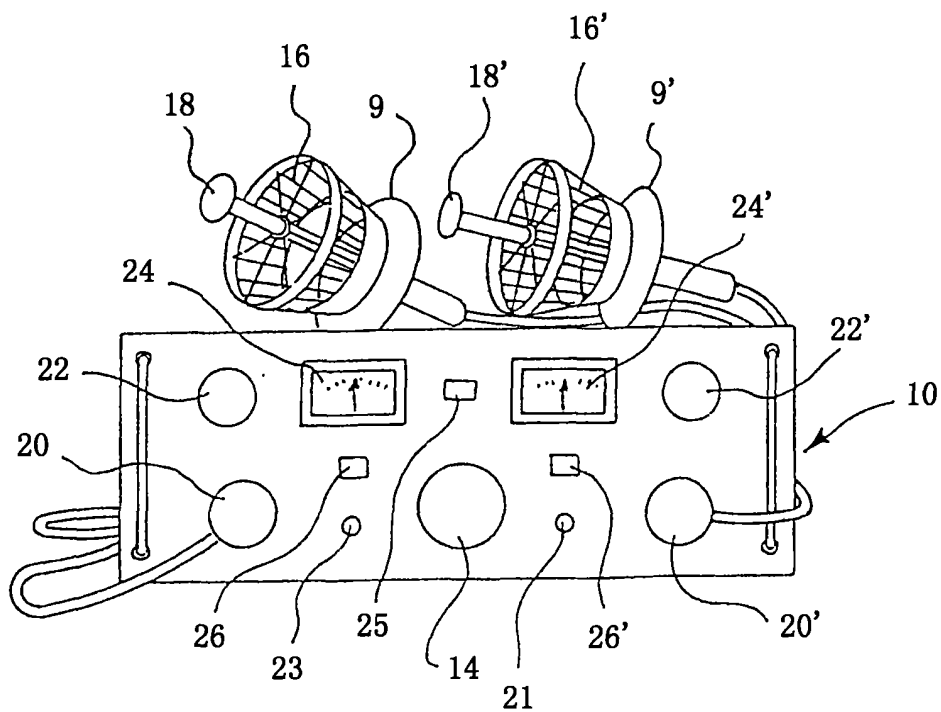


图2

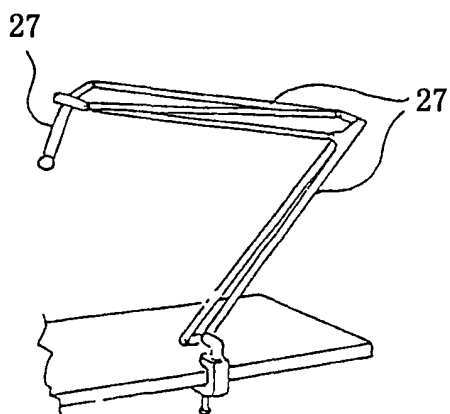


图5

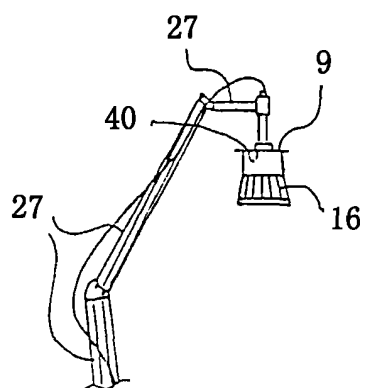


图6

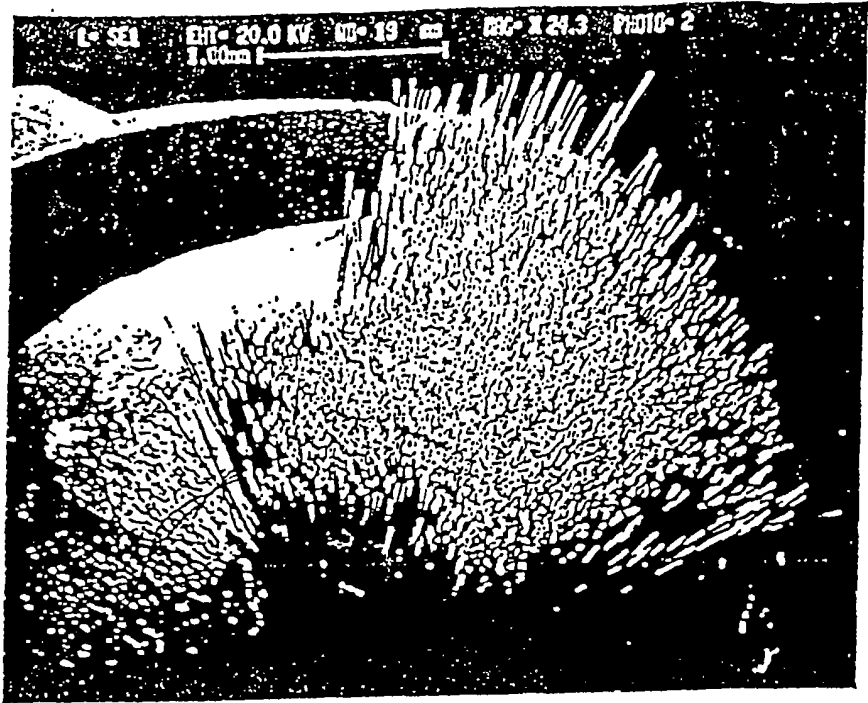


图3

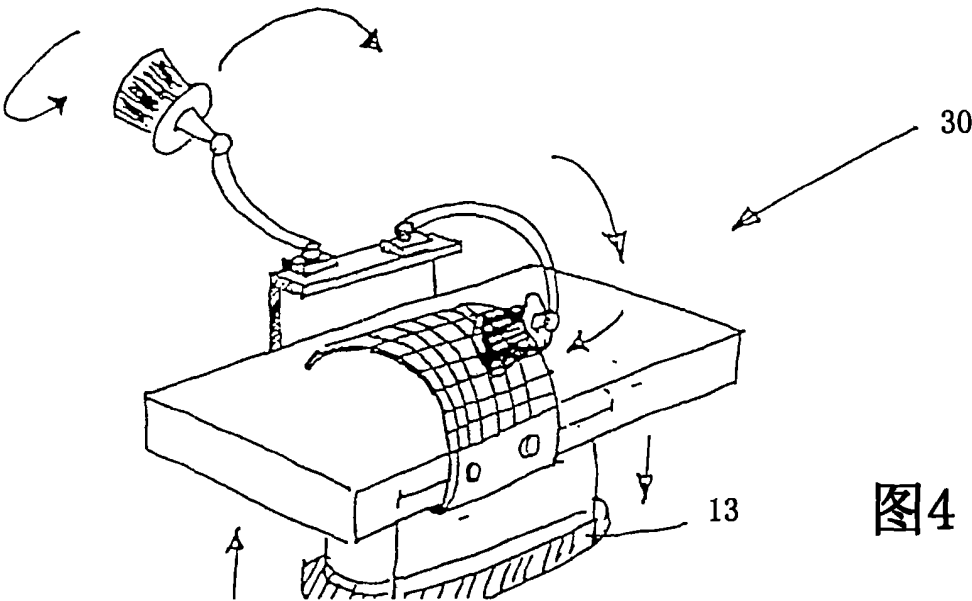


图4

1. 一种用于发射电子与电磁辐射组合通量、尤其适于治疗动脉粥样硬化疾病的装置，其包括：

5 a. 具有相反极性的两个电路(2, 2')，这两个电路通过同一交流电配电网(10)供电，一个电路具有正极性(+)，另一个具有负极性(-)，每一电路包括电气或者电子设备(7, 7')，用于将所述配电网(10)的交流电转换为直流电，并且提供电压在 4,000 到 80,000V 之间、电流强度在 0.05 到 0.5mA 之间的直流电；

10 b. 两个输出(8, 8')，其中一个输出(8)连接到所述具有正极性(+)的电路，另一个输出(8')连接到所述具有负极性(-)的电路，和

 c. 两个板极端子导线(9, 9')，为它们中的每一个(9, 9')提供至少一束尖端导线元件(11, 11')，导线(9)连接到所述具有正极性(+)的电路的输出，另一导线(9')连接到所述具有负极性(-)的电路的输出，

15 其特征在于：所述装置具有适于识别与狭窄或者病灶对应的待治疗的冠状血管的设备，以及板极端子导线的控制和驱动设备，以便引导发出的电子与电磁辐射组合通量以同心和精确对准的方式指向所述冠状血管。

20 2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述适于识别待治疗的冠状血管的设备由胸廓支架(30)构成，其中形成通过胸部 X 光和冠脉造影检查获得的冠状动脉树的映像，通过测量待治疗的血管和 x 轴、y 轴坐标来设置测角的大小。

25 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于：所述板极端子导线的控制和驱动设备是安装在所述板极端子导线上的照明设备(40)，用这样的方法对其定向，即照亮待治疗区域从而获得对相关治疗区域的可视控制。

30 4. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置，其特征在于：所述板极端子

导线的控制和驱动设备是至少三个 LED 或者纳米发射器, 其位于待治疗区域的周围, 并且如果需要的话, 从位于所述两个板极端子导线上的特殊照相机来检测它们。

5 5. 根据上述任意一项权利要求所述的装置, 其特征在于: 它包括可编程定时器(14), 安置在所述两个电路中的至少一个上, 以便发射间歇式通量或者以可调节的时间间隔发射通量。

10 6. 根据上述权利要求之一所述的装置, 其特征在于每一束尖端导线元件(11, 11')的横截面的面积为 0.1 到 100mm^2 之间。

7. 根据权利要求 6 所述的装置, 其特征在于每一束尖端元件(11, 11')的横截面的面积为 1 到 10mm^2 之间。

15 8. 根据上述任意一项权利要求所述的装置, 其特征在于每一束(11, 11')由数量在 100 到 $10,000$ 之间的导线元件构成。

20 9. 根据上述任意一项权利要求所述的装置, 其特征在于每一束(11, 11')被分成许多组尖端导线元件, 并且形成一束的组的数量可以达到 100 。

10. 根据上述任意一项权利要求所述的装置, 其特征在于所述尖端导线元件是碳纤维。

25 11. 根据权利要求 1 到 10 中任意一项所述的装置, 用于治疗或/或预防动脉粥样硬化疾病, 其中狭窄不大于 75% , 在于: 以对准并集中的方式使所述两束尖端导线元件(11, 11')朝向躯体部分定位, 所述躯体部分与大地绝缘, 并与待治疗的狭窄或病灶相对应, 并且在所述束(11, 11')之间提供电压在 $4,000$ 到 $80,000\text{V}$ 之间和电流强度在 0.05 到 0.5mA 之间的直流电。

30

12. 根据权利要求 11 所述的装置, 其特征在于所述直流电的提供是间歇性的。