

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

A61B 6/00

A61B 6/03

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97193505.X

[43]公开日 1999年4月28日

[11]公开号 CN 1215315A

[22]申请日 97.11.17 [21]申请号 97193505.X

[30]优先权

[32]96.12.6 [33]EP [31]96203459.1

[86]国际申请 PCT/IB97/01445 97.11.17

[87]国际公布 WO98/24368 英 98.6.11

[85]进入国家阶段日期 98.9.29

[71]申请人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 A·范德尔恩德

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

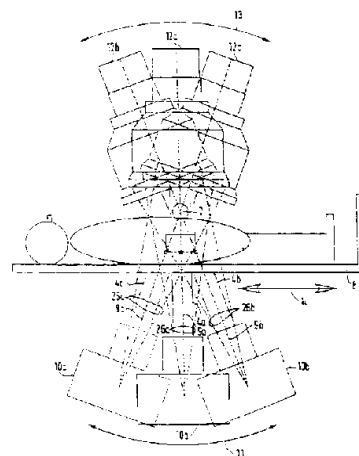
代理人 吴增勇 张志醒

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 适合于形成层析 X 光摄影图像的医用 X 光装置

[57]摘要

一种装备有用于 X 光源(10)和 X 光图像增强器(12)的圆形支架(4)的传统的医用 X 光装置使支架(4)的往复转动能够与支架(4)相对于患者台(8)的往复线性运动相配合。这种线性运动与往复转动的组合能够对除了包含旋转轴的平面以外的平面进行成像。选择往复运动的行程来确定待成像的平面的位置。还可以对两个相互垂直的转动与两个相互垂直的平稳进行组合。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种医用 X 光装置包括:
- \* 患者台 ( 8 ),
  - 5 \* X 光源 ( 10 ) 和 X 光探测器 ( 12 ),
  - \* 支架 ( 4 ), 它位于支撑平面上并且在一端支撑 X 光源、在另一端支撑 X 光探测器 ( 12 ), 所述支架 ( 4 ) 可以围绕垂直于所述支撑平面而延伸的轴转动, 也可以围绕位于所述支撑平面上的轴(7)转动,
  - 10 \* 装置 ( 14, 16 ), 用来在一个平面内进行支架 ( 4 ) 和患者台 ( 8 ) 之间相对的平移 ( 5 ), X 光源 ( 10 ) 和 X 光探测器 ( 12 ) 之间的连线 ( 9 ) 位于所述平面内。
- 其特征在於: 所述 X 光装置包括可调整配合装置 ( 30 , 34 , 38 ), 用来调整支架 ( 4 ) 的转动与平移 ( 5 ) 之间的配合。
- 15 2. 根据权利要求 1 的 X 光装置, 其特征在於: 可调整配合装置 ( 30 , 34 , 38 ) 用来使第一平面上所述支架 ( 4 ) 的所述转动与所述平移运动可调整地相配合, 同时, 使垂直于第一平面的第二平面上所述支架 ( 4 ) 的转动与垂直于所述第一平移运动的第二平移运动可调整地相配合。
- 20 3. 根据权利要求 1 或 2 的 X 光装置, 其特征在於: 安排所述支架 ( 4 ) 进行相对于固定的患者台 ( 8 ) 的平移。

# 说明书

## 适合于形成层析 X 光摄影图像的 医用 X 光装置

5

本发明涉及医用 X 光装置，所述装置包括：

- \* 患者台
  - \* X 光源和 X 光探测器，
  - \* 位于支撑平面上的支架，所述支架在第一端支撑 X 光源，在第二
- 10 端支撑 X 光探测器，所述支架可以围绕垂直延伸到所述支撑平面的轴和位于所述支撑平面的轴转动。
- \* 执行所述支架与患者台相互之间的在一平面上的平移运动的装置，所述 X 光源与所述 X 光探测器之间的连线位于所述平面上。

15

从第 4, 481, 656 号美国专利上可以了解到这种装置。该专利中公开的装置是备有带弧形支架的支柱的 X 光检查装置，支架用于支撑 X 光图像增强器形式的 X 光管和 X 光探测器。弧形支架是一段圆弧面，该圆弧面固定在固定架上，使得它能够围绕垂直延伸到所述支撑平面并穿过圆弧中心的轴转动。X 光源安装在圆弧面的一端，X 光探测器安装在另外一端。固定架安装在位于所述支撑平面上的主轴上，使得圆弧面能够围绕主轴转动；换句话说，圆弧面的平面能够围绕主轴旋转。

20 支柱能够进行沿安装有固定架的主轴的方向的平移，使得所述支架与患者台相互之间能够在一平面上相对地平移，X 光源与 X 光探测器之间的连线位于所述平面上。为了形成 X 光图像，可以通过位于检查室内固定位置上的患者台将待检查的患者安排在 X 光射线管和 X 光图像增强器之间。

25 为了使患者相对于 X 光射线管和 X 光图像增强器的取向和位置正确，X 光射线管和 X 光图像增强器所构成的组合能够在各个不同的方向上移动。

目前已经设计出用来制作传统的 X 光照射图像的装置，即，把相

互面对的 X 光源和 X 光探测器按照这样的取向和位置放置，使得所述装置的使用者对于 X 光图像的放大和观察方向的要求得到满足。一旦调整到所需的取向和位置，则形成图像，或进行医疗所需的观察，而 X 光源和 X 光探测器处于固定的状态。

5        这种类型的装置通常用于传统的 X 光照射图像的成像。美国专利第 4,481,656 中所述的装置能够使支架和患者台在 X 光源和 X 光探测器之间连线所在的平面上相对平移（明显的平移，以及围绕位于支撑平面上轴的转动），这样来正确地调整 X 光源和 X 光探测器相对于使用者所指定的患者的取向和位置。然而，这种装置还不具备形成所谓  
10        层析 X 光摄影图象的功能，即，形成这样的图象：在曝光期间光源和探测器以特定的方式相对于患者移动位置，在这种运动中，要观察的区域（以相对较薄的切片的形式）被连续地曝光。

      本发明的一个目的是提供一种医用 X 光装置，这种装置除了产生传统的 X 光照射图像外，还适用于形成层析 X 光摄影图象。

15        为了实现这一目的，按照本发明的医用 X 光装置的特点在于包括用来调整支架转动与所述平移之间配合的可调配合装置。

      于是，可以通过以振荡的形式来回转动支架（使得 X 光源和 X 光探测器进行各自的圆周运动，例如，在经过患者的纵轴的垂直平面内的圆周运动），同时，与这一运动相配合，支架和患者台进行相互之间的滑动（即，支架和患者台在 X 光源和 X 光探测器之间连线所在的  
20        平面上相对平移），来产生层析 X 光摄影图像。所述往复移动的幅度确定这样的平面，在该平面上 X 光源和 X 光探测器之间连线上的点相对于平面上的患者不产生运动。因此，通过适当地选择所述幅度能够选择层析 X 光摄影图像中要再现的切片。

25        在传统的 X 光照射图像成像装置中，由于以下几个原因 X 光探测器位于离开患者小的距离处。

      1. 要使出现于患者与 X 光探测器之间的散射的射线最少。在患者台的下边由于在所述区域设置有防护层，或由于护理人员穿有防护围

裙，所以散射的射线的问题被减轻。

2. 物体（待成像的组织）到 X 光探测器的放大倍数最好等于 1。如果需要，可通过通常用于这种设备的电视监视器来进行后放大，使得调整后的放大倍数总是精确可知，并且如果需要，能够很容易地进行修改。

3. 现在可以把 X 光源设置在离开患者足够距离的位置上，以便避免所谓 X 光热点照射在患者的身体上。

4. 不希望在形成传统 X 光照射图像和接下来的层析 X 光摄影图像之间来回移动患者。

5. 在形成传统的 X 光照射图像期间，要避免由于支架的转动或枢转在监视器屏幕上出现待成像的组织结构的运动。因此 X 光探测器/患者必须位于(圆形)支架和支架轴的中心，位于支撑平面上，同时必须通过所述中心。

上述第 1 和第 5 点综合的结果就是在传统的 X 光照射成像的情况下，在位于支撑平面的支架轴和 X 光探测器的下边之间存在小的距离。这种小距离在层析 X 光摄影成像时是不希望出现的，因为在这种层析 X 光摄影成像期间支架的运动是自发的，在患者的上边和 X 光探测器的下边应保留一段安全的距离。（这里只提供碰撞保护，它一旦启动就停止所有运动并中止曝光程序；在没有进行实际的诊断或治疗处理的情况下患者已经被暴露在 X 光下，这是一种不希望出现的情况。）

由于上述原因，所以不希望将 X 光探测器设置在患者上方的任意高度上。然而，前面已经阐述过，X 光源和在层析 X 光摄影运动时固定的 X 光探测器之间连线上的点在层析 X 光摄影图像成像期间应位于所希望的高度上。这通过本发明是可以实现的。

在本发明另一实施例中安装的可调整配合装置是用来进行调整，使第一平面上所述支架的转动与所述平移运动相配合，同时进行调整，使垂直于第一平面的第二平面上支架的转动与垂直于所述第一平移运

动的第二平移运动相配合。

这些步骤允许支架这样运动，以致 X 光源与 X 光探测器一起进行圆周或椭圆运动，使得 X 光源和 X 光探测器之间的连线沿圆锥表面运动。于是，所述圆锥的顶点即是所要得到的固定点。

5 在本发明的最佳实施例中，安排所述支架进行相对于固定的患者台的平移运动。当所述支架进行转动以及往复运动时，患者能够在治疗期间保持固定，以便他或她不会由于运动而带来痛苦（这对于严重的外伤患者尤其重要），并且待成像的组织（特别是对器官来说）在成像期间不会产生震动，影响图像清晰度。

10 下面将参考附图说明本发明。附图中：

图 1 是根据本发明的医用 X 光装置的透视图。

图 2 是支架的前视图，以便举例说明在根据本发明的层析 X 光摄影成像期间 X 光源和 X 光探测器要进行的运动。

15 图 3 表示按照本发明实现转动和平移运动之间配合的控制单元的方框图。

图 1 是安装在医疗室内的根据本发明的医用 X 光装置的透视图。所述装置由下列各部分装配而成：底座 2；支架 4，它在一端支撑着 X 光源 10，而在另一端支撑着 X 光图像增强器 12 形成的 X 光探测器；通过支撑臂 6 与底座连接的患者台 8，它用来安放被治疗的患者。在本实施例中，按照 C 形圆弧形状形成支架 4。所述 C 形圆弧支架 4 被安装在滑动架 14 上，所述滑动架可在纵向（滑动架上箭头 5 所示的方向）上移动。这样 C 形圆弧支架通过导轨 16 在底座 2 上移动，通过各自的驱动马达驱动所述移动，所述驱动马达在图中没有显示。另外，C 形圆弧支架 4 可在自己的平面即支撑平面上通过导轨 20 转动，导轨 20 本身也围绕沿 C 形圆弧支架的中心线延伸的轴 7 转动（因为物理轴位于底座的内部，所以在图中没有显示出物理轴；为了清楚起见，由一条点划线来大致表示所述轴）。上述两种转动都是由各自的驱动马达来驱动的，这些马达在图中没有显示。图中分别由箭头 11 和 13 表

示 X 光源 10 和 X 光图像增强器 12 的移动, 以及围绕轴 7 的转动。因此, 可以用一种方法来调整 X 光管和 X 光图像增强器使得被治疗的患者能够在所需要的所有方向以及所需的所有位置受到照射。利用可以上下移动的支撑臂 6 上的垂直的导轨 18, 患者台 8 可以被调整到所需的高度。

X 光图像增强器和 X 光源之间的连线由连线 9 表示。这一假设的线是照射患者的 X 光束的中心线。所述线从产生 X 光的 X 光源 10, 即 X 光焦点, 延伸到 X 光增强器 12 探测表面的中心。

图 2 是支架 4 的前视图, 用来举例说明在根据本发明的层析 X 光摄影成像期间 X 光源和 X 光探测器要进行的运动。在所述图中, 支架 4 绕轴 7 枢转; 图中表示出所述支架的 3 个位置 4a, 4b, 4c。也表示了 X 光源 10 和 X 光图像增强器 12 的 3 个位置, 即分别为 10a, 10b, 10c, 和 12a, 12b, 12c。用中央光线 9 (X 光源 10 和 X 光图像增强器 12 之间的连线) 分别表示三个位置中的每一个位置上从 X 光源 10 发出的 X 光束 26。

如图 2 中所示, 当支架绕轴 7 枢转时, X 光源 10 和 X 光图像增强器 12 分别沿着由箭头 11 和 13 所示的轨迹移动。在移动期间, 如果患者台一直是直立的 (这是最理想的情况), 并且如果支架 4 不进行往复运动, 则连线 9a, 9b, 和 9c 的交叉点将位于轴 7 的延伸线上。因此, 在如图 2 中所示的情况下, 位于患者身体外部的平面将被成像。通过支架 4 的枢转 (由箭头 11 和 13 所示) 和所述支架的往复运动 (由箭头 14 表示) 的适当配合, 所述交叉点的位置将向下移动。为了能够调整要被成像的切片位置 (即交叉点的集合), 则应调整运动 14 的行程。

转动 11 和 13 与平移 14 之间的配合可以通过控制运动处理器来进行。图 3 以方框图的形式表示了这一程序。微处理器 30 通过数据和地址总线 32 连接到存储器单元 34。经过第二总线 36, 微处理器 30 同时与接口单元 38 连接。所述接口电路构成一边为微处理器 30, 另一

边为运行环境之间的连接。后者经过 N 根独立的导线 40-1 到 40-n，一般为 40-i，扩展连接。由微处理器 30，存储单元 24 和接口电路 38 所构成的控制单元和滑动架 14 的驱动马达，支架 14 的驱动马达之间的连接由多根连接线 40-i 来实现。而且，被调整的变量（例如，平移的行程，移动的性质，如平面或圆锥运动）将通过这些连接线被送到微处理器中。

对于所给出的运动形式（例如，支架 4 单独的枢转 11，13 和相关的单独平移 14）和所需要的以及由使用者调整的切片，微处理器 30 都能提供支架 4 的取向以及在曝光期间所述支架的相关的当前平移位置。根据待成像的切片的位置与平移行程的配合算法，处理器可以进行计算。另外可以将当前位置的控制数据以查询表的形式存储在存储器 34 中。中间方式同样也可以，即，通过插值法将存储有限数量点的控制数据，并对这些中间点进行计算。另外还可以实现支架 4 的转动，使其不受约束；在这种情况下，支架的转动位置被连续测量，并且根据上述方法，所述处理器连续地确定当前相关的平移位置。

应当注意，不仅仅可以围绕轴 7 转动，而且也可以围绕向支架 4 的平面垂直延伸的轴转动，即支架 4 通过轨道 20 的转动。在这种情况下，必须在与轴 7 平行的方向上进行相关的往复平移。为了这一目的，可以这样构成轴 7，以便使其在其纵向上可以移动，即，轴 7 在进行这一运动的同时，必须在滑动架 14 上滑进滑出。在图中不可能显示出这一运动，但是对于本专业的技术人员来说，这是显而易见的。

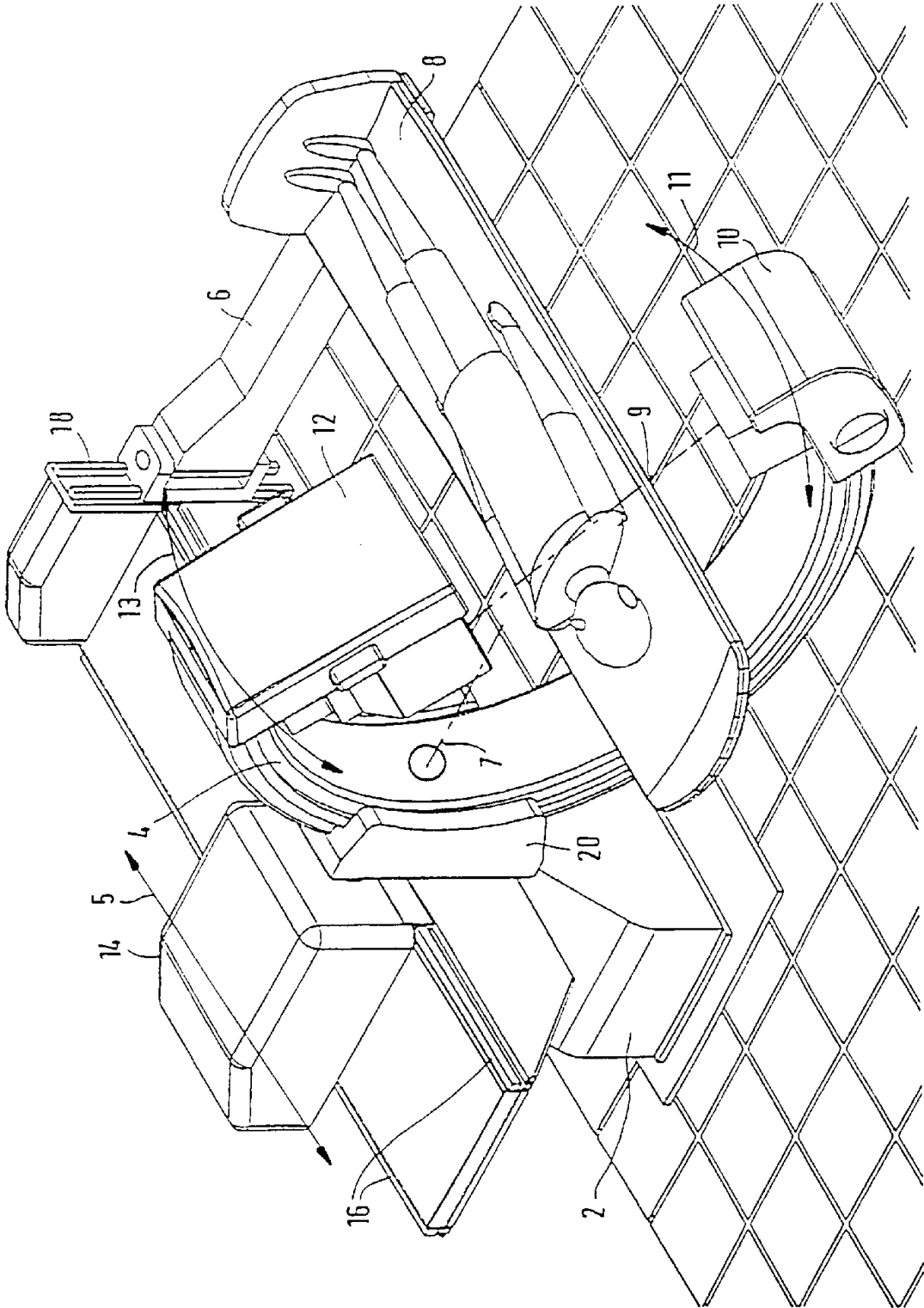
还可以将上述两种转动很好地配合，即，X 光图像增强器 12 和 X 光源 10 进行各自的圆周或椭圆运动，同时在两个相互垂直方向上产生往复运动，即，在水平面上在与轴 7 平行延伸的方向上以及垂直于轴 7 而延伸的方向上。

最后，利用导轨 20 这样转动 C 形圆弧支架也是可能的，即，X 光源 10 和 X 光图像增强器 12 之间的连线 9 在水平方向上延伸，并且平行于轴 7。为了进行配合的平移，则轴 7 应当在垂直方向上可以移动，

...

或者将必须上下移动患者台 8。

说明书附图



1  
图

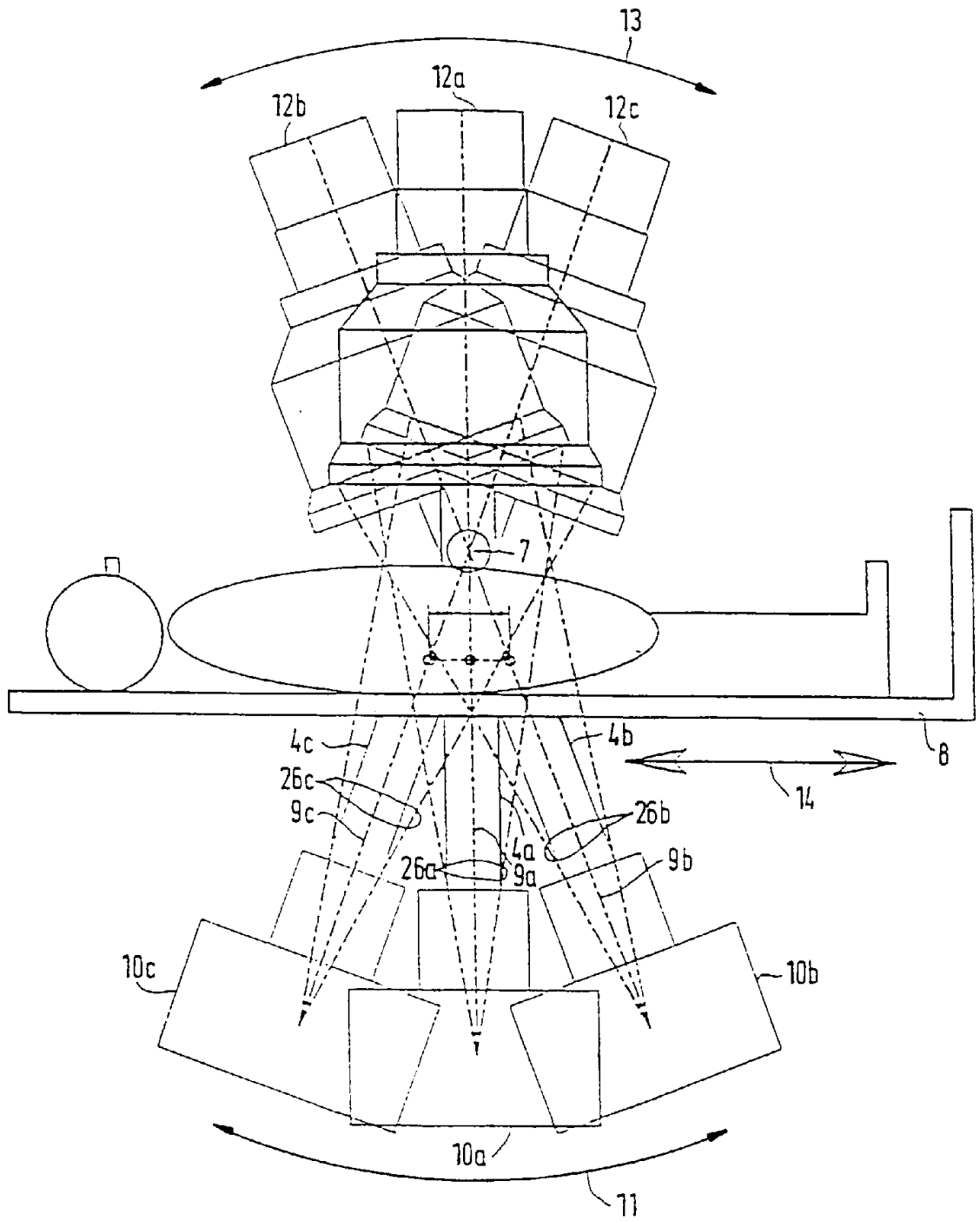


图 2

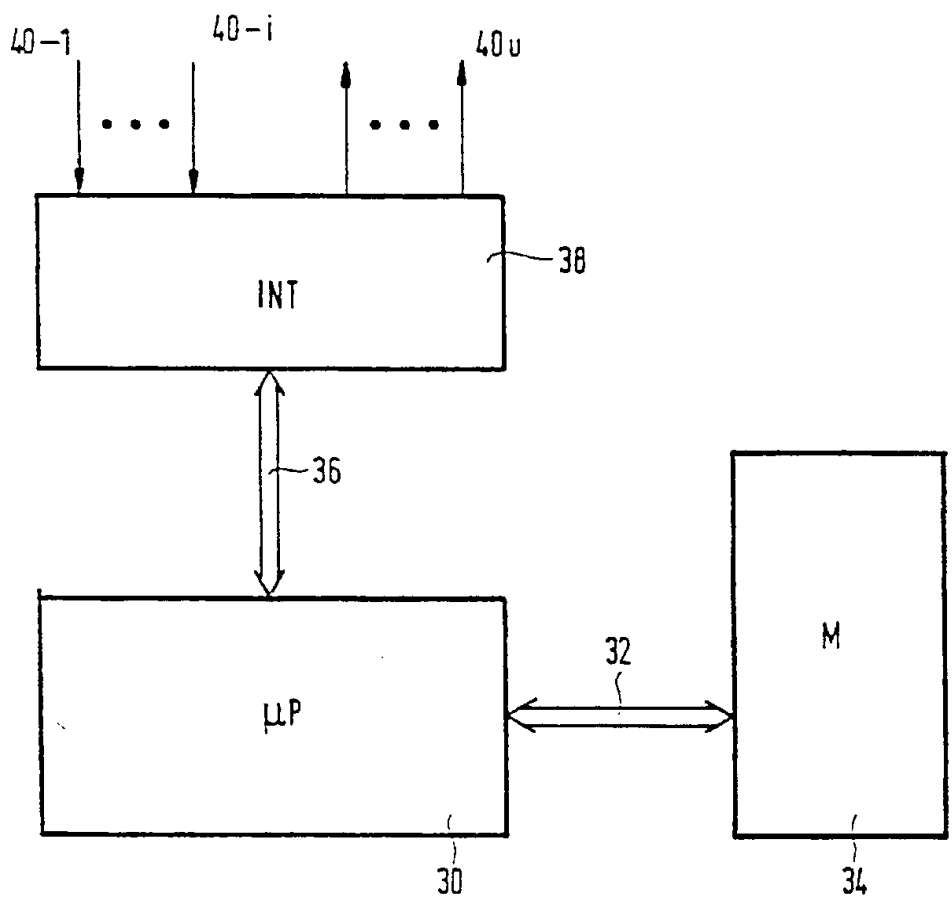


图 3