

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F24F 13/28

F24F 7/06



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01145616.7

[43] 公开日 2003 年 3 月 12 日

[11] 公开号 CN 1401949A

[22] 申请日 2001. 12. 20 [21] 申请号 01145616.7

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 24 [33] JP [31] 253771/2001

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 横山诚 小野惠一 田村史之

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

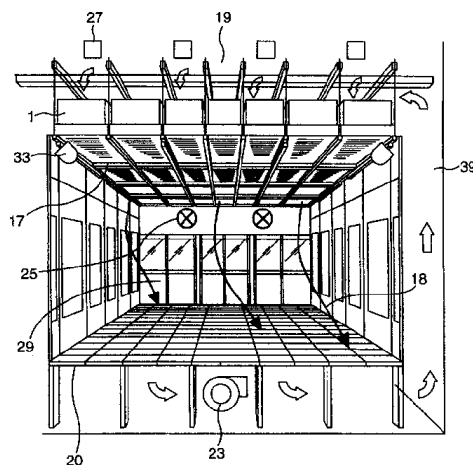
代理人 邹光新 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 13 页

[54] 发明名称 风扇过滤器单元控制系统和具有该系统的无尘室

[57] 摘要

通过设置在无尘室顶棚部中的 FFU 或压差计等的信息, 控制各 FFU 的吹出气流方向、风量。为改善无尘室内的风速分布, 而使顶棚室内的压力变均匀, 并使 FFU 的转数控制变得容易。为了控制无尘室内的气流方向, 在无尘室内的栅格地板下部设置气流调节机构。通过这种结构, 无尘室的运转状态可以最佳且省能。



ISSN 1008-4274

1. 一种风扇过滤单元控制系统，具有配置在无尘室顶棚部中的风扇过滤单元和控制该风扇过滤单元的控制装置，其特征在于，通过所述风扇过滤单元位置信息和配置在所述无尘室顶棚室内压差计的压力信息来控制所述风扇过滤单元的风扇电机转数。

2. 根据权利要求 1 所述的风扇过滤单元控制系统，其特征在于，在控制画面中显示所述风扇电机的转数控制后的计算风量。

3. 一种无尘室，配置有权利要求 1 所述的风扇过滤单元控制系统并在无尘室顶棚部中配置风扇，其特征在于，通过顶棚室内的压差计信息来控制所述无尘室顶棚内的风扇。

4. 一种无尘室，备有配置在无尘室顶棚部中的风扇过滤单元、控制该风扇过滤单元的控制装置、配置在所述无尘室内的风速计和配置在所述无尘室地板下的风扇，其特征在于，通过所述风速计的信息来控制所述地板下风扇的旋转。

5. 一种无尘室，备有配置在无尘室顶棚部中的风扇过滤单元、控制该风扇过滤单元的控制装置、设置在所述无尘室内的风速计和配置在所述无尘室地板下的气流调节器，其特征在于，通过所述风速计的信息来控制所述地板下气流调节器的开口率。

6. 一种无尘室，备有配置在无尘室顶棚部中的风扇过滤单元、控制该风扇过滤单元的控制装置、设置在所述无尘室内的风速计和可调节开口率的无尘室的栅格地板，其特征在于，通过所述风速计的信息来控制所述栅格地板的开口率。

7. 一种无尘室，备有配置在无尘室顶棚部中的风扇过滤单元、控制该风扇过滤单元的控制装置和配置在所述风扇过滤单元中的压差计，其特征在于，通过设置在所述风扇过滤单元中的压差计信息来运算该风扇过滤单元的寿命，并显示在画面中。

8. 一种无尘室，备有配置在无尘室顶棚部中的风扇过滤单元、控制该风扇过滤单元的风扇过滤单元控制装置和设置在所述无尘室出入口处的空气吹淋器装置和管理进入所述空气吹淋器的控制装置，其特征在于，根据所述无尘室

的室内人数来控制所述风扇过滤单元的风扇电机转数。

9. 一种具有风扇过滤单元控制系统的无尘室，备有由配置在无尘室顶棚部中的风扇过滤单元、控制该风扇过滤单元的控制装置和由配置在所述无尘室内感知无尘室的室内人数的红外线传感器构成的风扇过滤单元控制系统，其特征  
5 在于，通过所述红外线传感器得到的室内人数信息来控制所述风扇过滤单元的风扇电机转数。

10. 一种风扇过滤单元控制系统，备有配置在无尘室顶棚部中的风扇过滤单元和控制该风扇过滤单元的控制装置，其特征在于，将所述风扇过滤单元分成多个组，通过配置在所述无尘室内的分组后的区域内的尘埃浓度计信息来控制  
10 制风扇电机转数。

11. 一种风扇过滤单元控制系统，备有配置在无尘室顶棚部中的风扇过滤单元和控制该风扇过滤单元的控制装置，其特征在于，因异常而降低吹出风速的风扇过滤单元周围的风扇过滤单元的吹出速度加速。

15

室内的压力信息来控制无尘室内的气流方向。

另外，在现有技术2中，虽然公开了测量无尘室地板部的通风孔的风量来将地板部风量设为一定，但未考虑测量无尘室内的风速来控制无尘室内的风量。

5 因此，在上述任一现有技术中都不足以提高无尘室内的清洁度。

本发明的目的在于提供一种FFU控制系统，为了提高无尘室内的清洁度，控制设置在无尘室顶棚部内的FFU的吹出气流的方向和风量。

本发明的另一目的在于提供一种无尘室，该无尘室具有控制系统，为改善无尘室内的风束分布，使顶棚室内的压力均匀，并容易控制FFU的转数。

10 本发明的再一目的在于提供一种无尘室，为了控制无尘室内气流的方向，在无尘室内的栅格(*grating*)地板下部中设置气流调节机构。

解决问题的手段

为了实现上述目的，本发明的FFU控制系统具有配置在无尘室顶棚部中的FFU和控制该FFU的控制装置，其中，通过所述FFU位置信息和配置在所述无尘室顶棚室内压差计的压力信息来控制所述FFU的风扇电机转数。

在所述FFU控制系统中，在控制画面中显示所述风扇电机的转数控制后的计算风量。

在配置有所述FFU控制系统并在无尘室顶棚部中配置风扇的无尘室中，通过顶棚室内的压差计信息来控制所述无尘室顶棚内的风扇。

20 一种无尘室，备有配置在无尘室顶棚部中的FFU、控制该FFU的控制装置、配置在所述无尘室内的风速计和配置在所述无尘室地板下的风扇，其中，通过所述风速计的信息来控制所述地板下风扇的旋转。

一种无尘室，备有配置在无尘室顶棚部中的FFU、控制该FFU的控制装置、设置在该无尘室内的风速计和配置在所述无尘室地板下的气流调节器，其中，通过所述风速计的信息来控制所述地板下气流调节器的开口率。

一种无尘室，备有配置在无尘室顶棚部中的FFU、控制该FFU的控制装置、设置在所述无尘室内的风速计和可调节开口率的无尘室的栅格地板，其中，通过所述风速计的信息来控制所述栅格地板的开口率。

30 一种无尘室，备有配置在无尘室顶棚部中的FFU、控制该FFU的控制装置和配置在所述FFU中的压差计，其中，通过设置在所述FFU中的压差计信

## 风扇过滤器单元控制系统 和具有该系统的无尘室

5

### 技术领域

本发明涉及一种制造半导体、液晶等电子器件的无尘室，具体而言，是涉及设置在无尘室顶棚部中的扇形过滤器单元(下面称为 FFU)的控制运转的 FFU 控制系统和具有该系统的无尘室。

10 

### 背景技术

一般地，无尘室的清洁度通过无尘室内的制造工序被区分为 1、10、100、1000 级，通过 FFU 吹出的风速引起的无尘室内气流循环次数或 HEPA 过滤器、ULPA 过滤器等过滤器等级来区分该清洁度。近年来，已知在制造工序中使用不产生硼气的 PTFE 过滤器或降低了玻璃纤维过滤器产生的硼产生量的低硼过  
15 滤器。

为了在所述无尘室内得到级 1、10 的高清洁度，不仅无尘室内气流循环次数，而且无尘室内的气流方向也非常重要。

如图 16 所示，现有的 FFU 具有如下结构：通过电机 4 来旋转风扇 3，从吸入口 7 吸入空气，通过在 FFU1 下部的过滤器 2 中流过空气，吹出清洁空气  
20 9。通过调节清洁空气 9 的吹出风速、方向来维持无尘室内的清洁度。

作为调节 FFU 向无尘室吹出的风速的手段，如特开平 11-218353 号公报（现有技术 1）中所示，在各 FFU 过滤器上游端和下游端设置压差传感器，检测过滤器 2 的静压，根据过滤器的静压、风量特性来计算 FFU 的吹出风速，通过反相等电机转数控制手段来控制吹出风速。

25 另外，在特开平 9-96431 号公报（现有技术 2）中公开了如下控制：为了防止无尘室内下降流的湍流，在无尘室内的地板部备有风量调节地板，测量通过地板部通风孔的风量，得到规定的风量。

### 发明所解决的问题

但是，在现有技术 1 中，虽然在各 FFU 个体上设置压差传感器来调节 FFU  
30 的吹出风速，但未考虑通过设置在无尘室顶棚部中的 FFU 的位置信息或顶棚

息来运算该 FFU 的寿命，并显示在画面中。

#### 附图的简要说明

图 1 是表示本发明实施例 1 的 FFU 结构图。

图 2 是表示本发明实施例 1 的 FFU 控制系统的控制画面。

5 图 3 是表示本发明实施例 1 的 FFU 结构图。

图 4 是本发明 FFU 控制系统的控制框图。

图 5 是表示本发明实施例 7 的系统结构图。

图 6 是表示本发明实施例 1 的 FFU 风量-静压特性图。

图 7 是表示本发明实施例 1 的反相器控制方式 FFU 的风量-静压特性图。

10 图 8 是表示本发明实施例 2 的 FFU 信息显示画面。

图 9 是表示本发明实施例 3 的 FFU 结构图。

图 10 是表示本发明实施例 4 的无尘室地板下结构图。

图 11 是表示本发明实施例 5 的无尘室地板下结构图。

图 12 是表示本发明实施例 6 的无尘室栅格地板结构图。

15 图 13 是表示本发明实施例 7 的 FFU 结构图和过滤器特性。

图 14 是表示本发明实施例 8 的无尘室布局图。

图 15 是表示本发明实施例 11 的 FFU 控制说明布局图。

图 16 是现有的 FFU 结构图。

#### 发明的详细描述

20 下面用附图来说明本发明。

#### [实施例 1] (顶棚压差计)

图 1 是备有表示本发明实施例 1 的 FFU 控制系统的无尘室。

25 图 1 中，在无尘室顶棚面中敷设格子形的顶棚铝框架 17，在顶棚铝框架 17 上铺设 FFU1。FFU1 吸收顶棚室 19 的空气，向无尘室内吹出净化后的空气。净化后的空气变为无尘室内气流 18，通过无尘室地面的栅格地板 20，经由栅格地板下，从返回区域 39 返回顶棚室 19。从而在无尘室中循环清洁空气，净化无尘室内部。

在本发明中，在顶棚室 19 内，在多个部位配置顶棚室内压差计 27。

下面描述该压差计的配置。

30 图 2 表示本发明 FFU 控制系统的显示画面。在显示画面中显示无尘室的

布局、即 FFU 或压差计等的设置位置或 FFU 的信息等。在布局画面 36 中表示无尘室的布局，在布局画面 36 的上部显示返回区域 39。另外，在布局画面 36 上用黑点表示顶棚室内压差计 27 的位置，按列配置。下面描述按列配置的理由。

- 5       若在 FFU 控制系统中定义顶棚室内压差计 27 的位置信息，则不必将该信息显示在画面上。在布局画面 36 的左上部具有放大功能，可进行放大显示。布局画面上的格子表示顶棚铝框架 17，一个格子表示一个 FFU1，顶棚铝框架 17 上的 X 号表示顶棚铝框架 17 上未安装 FFU1 的部位。

      在 FFU 信息显示画面 37 中，显示 FFU1 装配位置坐标、具有定义的区域  
10 名称、具有定义的组名称、FFU 管理序号、运转模式、运转速度，每个 FFU 的信息不同。在 FFU1 的控制中，FFU1 的位置坐标的管理在对应于气流布局上是重要的。在 FFU1 的控制中，因为多台结合同时动作的情况多，所以将 FFU 定义为区域、组。可将多台 FFU 定义为一个组，将多个组定义为一个区域。由此，在半导体、液晶等电子器件的制造中，对各种制造工序的每个场所分区，  
15 其中，对每个制造装置分组，可具有控制 FFU 风速的最佳分布。

      下面说明本发明的 FFU。

      图 3 表示本发明 FFU 的结构图。在 FFU1 的主体上部具有吸入口 7，主体内的电机 4 旋转风扇 3，吸入空气，在过滤器 2 中过滤空气，吹出为清洁空气 9。本发明在电机 4 的转数控制中设置 DCBL 电机或反相器，在 FFU1 上部装  
20 载电机控制器 5，从外部通过通信分台 6 来控制控制器 5。

      因此，在本发明中，如图 1 和图 2 所示，配置顶棚室内压差计 27，通过 FFU 控制系统中取得其信息来控制 FFU1。另外，如图 1 所示，在无尘室的一侧配置返回区域 39 的情况下，无尘室内气流 18 在从 FFU1 吹出后，由于吸入无尘室 39，所以无尘室内的气流不能垂直接过，产生所谓的斜流现象。

- 25       为了避免这种斜流，通常将栅格地板下尺寸取得大，但随着近年来制造装置的大型化，有必要变大清洁空间，所以存在不能取大地板下尺寸的情况。

      通过返回区域 39 的气流返回顶棚室 19 中，依次被吸入返回区域 39 侧的 FFU1 中。在将顶棚室 19 的高度取大时，流过顶棚室 19 内的气流变慢，但在顶棚室 19 的高度低时，因为顶棚室 19 内的气流变快，所以因流路阻力引起的  
30 机外静压增加。另外，顶棚室 19 内流过气流的长度因返回区域 39 侧和顶棚室

19 的深度而不同，所以在顶棚室 19 内产生机外静压分布。在实施例 1 中，应  
对应于该机外静压分布来按列配置顶棚室内压差计 27。

下面说明本发明的 FFU 控制系统。

图 4 表示图 1 的 FFU 控制系统的框图。图 4 中，FFU 备有电源电路 59、  
5 电机 64、驱动电机 64 的驱动器电路 61、从外部控制电机 64 转数的通信线路 60、  
测量吸入 FFU1 中的空气压力和吹出时空气压力的压差计 62、测量向无尘室内  
吹出空气时的风速的风速计 63。配置多个相同结构的 FFU。

具有监视这些 FFU 的监视室 50，监视室 50 备有具有控制程序的个人计  
算机 51、从个人计算机 51 接受控制指令、控制 FFU 等的 PLC (Programmable  
10 Logic Controller: 可编程逻辑控制器)、将 PLC 信息转换为控制命令的转换器  
和显示 FFU 等控制情况的显示画面 53。

获得无尘室 65 中配置在无尘室顶棚室内的压差计 66、测量无尘室内三维  
风速的无尘室内三维风速计 67、无尘室内尘埃浓度计 68、检测操作者的红外  
线传感器 69、检测制造装置运行的制造装置运行传感器 70、运行无尘室的栅  
15 格地板开口率的栅格地板开口率运行电路 72、运行无尘室的地板下气流调节器  
的地板下气流调节器运行电路 73、运行设置在地板下的风扇的地板下风扇运行  
电路 74、运行设置在顶棚室内风扇的顶棚室内风扇运行电路 75 的信息，由监  
视室的计算机 51 进行控制。

在图 4 中，FFU 通信线路的电源电路通过 FFU 电源电路来供电，所以即  
20 使监视室的个人计算机、PLC 的电源关闭，也能提供 FFU 侧的电源，因此 FFU  
可连续操作。该操作可通过装载于 FFU 上的通信线路在下一指令值到来之前  
存储上一指令值来进行。

下面是具体表示图 4 的 FFU 控制框图的图 5 的 FFU 控制系统的系统结构  
图的具体实例。

25 在图 5 中，来自监视室个人计算机 10 的信号经由 HUB12、Ethernet 从控  
制盘 14 的 HUB12 输入 PLC13。PLC13 的信号从接口单元 15 传送到连接于各  
接口单元 15 上的 FFU1 的通信分台 6。考虑到对监视室个人计算机 10 和 PLC13  
的电源停电时的情况，由 UPS11 来供电，但也可从普通电源来供电。

在本发明中，无尘室的顶棚室内压差计信息通过转换器输入 PLC13。该  
30 信息虽然可读入监视室个人计算机 10 中，但考虑到装置的可靠性，在本实施



例中，读入到 PLC13。

下面描述 FFU 的特性。

图 6 表示本发明的 FFU 风量-静压特性图。如图 6 所示，DCBL 电机的风扇性能曲线可得到决定于每个转数的风量、静压，即使不知道各转数的特性，  
5 对于风扇性能的特性，风量与转数成正比，静压与转数比的平方成正比，从而可精确地推断出各转数下的性能。因此，为得到必要风量，若机外静压条件已知，可从风量-静压特性得到必要的转数指令值。如图 1 的无尘室所示，在返回区域 39 在无尘室的一侧的情况下，返回区域 39 侧的机外静压小，与返回区域相对的无尘室深度上的机外静压变大。该机外静压信息从配置在顶棚室 19  
10 内的顶棚室内压差计 27 读入 FFU 控制系统。因为该系统的 FFU 信息中还定义了位置信息，所以通过定义各项棚室内压差计 27 分担的 FFU 的位置坐标，可把握哪个位置的 FFU 机外静压现在为多少。越是增加该项棚室内压差计 27 的设置件数，并减少各项棚室内压差计 27 的分担的 FFU 个数，越可更高精度地进行控制。通过该机外静压信息，可知道哪个 FFU 的 DCBL 电机以多少转数  
15 运转时才可得必要的风量。向 FFU 指令该 DCBL 电机运转转数，控制风量。例如，在机外静压信息为 70Pa 时，为得到 20m<sup>3</sup>/min 的风量，可知以 1000min<sup>-1</sup> 来旋转 DCBL 电机即可。已知初次装配后顶棚室内的压力分布，读入控制系统内作为判定条件的情况下，当变为比初期值的机外静压高的信息的机外静压时，可输出判定为异常。

20 存在休息日室内人数少的情况或制造装置不运行的区域即使降低 FFU 风量也可维持清洁度的情况，可通过降低该 FFU 的运转风量来节能。当降低 FFU 的运转风量而通过顶棚室 19 内的风量下降时，通过降低流路阻力，也可降低机外静压，即使机外静压下降，也可通过顶棚室内压差计 27 和节能时必要风量来从风量-静压特性得出电机的运转转数，向 FFU1 提供转数指令。

25 图 7 是本发明的反相器控制方式 FFU 的风量-静压特性图。在反相器控制的情况下，因为控制三相感应电动机的电源频率，所以其特性是在某一电源频率下的电机转矩、转数与风量×静压的工作量在平衡点处运转。因此，根据本发明的 FFU 控制系统发出用于控制风扇性能的反相器电源频率指令的情况下，需要已知各电源频率下的风量-静压特性。在不知道各电源频率下的风量-静压  
30 特性的情况下，可使用将风速计 26 安装在装载 FFU1 的顶棚铝框架 17 上、将

该风速信息读入 FFU 控制系统中的方法。此时的控制框图如图 4 所示。各 FFU 风速计的风速信息经由各 FFU 的通信线路转送到 PLC、个人计算机。通过该风量计信息，可向各 FFU 的反相器电源频率进行反馈，控制运转风量。

如上所述，因为可对应于顶棚内机外静压分布来自动控制 FFU 性能，所以可缩短无尘室装配时的气流调整期间。

#### [实施例 2] (风量显示)

图 8 是表示本发明实施例 2 的 FFU 信息显示画面。FFU 控制系统向 FFU 输出的指令为转数指令或电源频率指令，根据 FFU 的机外静压条件，即使指令值相同，其运转风量也不同。无尘室设备管理者需要管理的不是转数指令值而是运转风量。本系统在哪个 FFU 的机外静压下为多少的状态下根据风扇以多少转数旋转来分别知道风量为多少。因此，FFU 信息显示画面 37 的速度设定栏可用风量来显示。即使用同一风量显示，在控制系统内，以因 FFU 装配位置的机外静压不同而不同的转数指令值来运转。

如上所述，因为通过转数指令值和机外静压信息来计算显示 FFU 的处理风量，所以可准确调节作为清洁度计算标志的处理风量，可适当运转无尘室。

#### [实施例 3] (顶棚风扇)

图 9 是表示本发明实施例 3 的 FFU 结构图。顶棚风扇 19 内的机外静压随着 FFU1 的吸入风量沿深度增大而变大。该现象在 FFU1 上的顶棚室内高度越低表现越明显。因此，在机外静压大的情况下，提高 FFU1 用风扇电机的转数时，增加了风扇的工作量，虽然在高机外静压时也可得到必要的风量，但存在转数变大时噪声增大的缺点。在实施例 3 中，如图 9 所示，在顶棚室内配置风扇 22，增强向无尘室顶棚深度方向的静压。如图 9 中图表所示，随着向无尘室深度方向进深，顶棚室内的机外静压上升，但顶棚室内风扇 22 的静压增强暂时减少了机外静压，当再向深度方向进深时，机外静压变大。通过该顶棚室内风扇 22 可使顶棚室内的静压与整个无尘室保持均匀。

如图 4 的控制框图所示，通过控制系统来控制顶棚室内风扇 22 的运行，通过顶棚室内压差计信息来进行反馈，可进行高精度控制。

#### [实施例 4] (三维风速计和地板下风扇)

图 10 表示本发明实施例 4 的无尘室地板下结构图。如图 10 所示，将无尘室栅格地板下分成若干空间，在该分隔部 41 设置地板下设置风扇 23。分隔部

41 分隔的各地板下由于地板下设置风扇 23 的性能变为分别不同的负压。在地板下没有分隔件 23 的情况下，无尘室内气流被栅格地板下返回区域 39 侧的负压吸入栅格地板中。在无尘室中，为使气流被垂直吸入栅格地板中而将地板下的深度尺寸取值大，以使栅格地板下负压分布少。在栅格地板下尺寸不能取值  
5 深时，地板下负压因流过地板下的流路阻力而在返回区域侧 39 处变大，在无尘室深度方向上变小。因此，无尘室内气流 18 变为整个偏向返回区域侧的斜流。在本发明中，因为没有这种栅格地板下的负压分布，所以通过将地板下分成多个部位的地板下设置风扇 23 的能力来减小负压分布。

图 1 中表示实施例 4 所示无尘室的三维风速计设置实例。图 4 中表示三维  
10 风速计信息来控制地板下运行风扇的情况下控制框图。通过在无尘室内设置三维风速计 25，可知无尘室内气流朝向哪个方向。通过该三维风速计信息，本发明可控制地板下设置风扇 23。例如，三维风速计信息在无尘室内气流 18 朝向返回区域 39 侧并向控制系统传送信息时，控制系统提高反返回区域侧的地板下设置风扇 23 的风扇能力，增强反返回区域侧的栅格地板下的负压。因此，  
15 朝向返回区域侧的气流增大反返回区域侧的负压。在设置多台地板下设置风扇 23 的情况下，通过无尘室内的三维风速计 25 的信息可进行进一步控制。图 5 表示使用三维风速计、地板下设置风扇时的 FFU 控制系统结构图。三维风速计的信息通过转换器取入 PLC13 内，通过取入的信息来判断气流朝向何方向，向应纠正其方向的地板下设置风扇 23 发出指令值。调节地板下设置风扇的风扇性能的装置可使用反相等。  
20

如上所述，可控制因地板下设置风扇引起的无尘室内气流的斜流。

#### [实施例 5] (三维风速计和地板下气流调节器)

图 11 表示本发明实施例 5 的无尘室地板下结构图。与实施例 4 相同，如图 1 所示，在无尘室内设置三维风速计 25，测量无尘室内气流 18 的流入角。  
25 如图 11 所示，将地板下分成若干个空间，在分隔空间内配置地板下设置气流调节器 24。通过将地板下空间分隔成若干个空间，与实施例 4 一样可分别调节各空间的负压。地板下的气流被返回区 39 的负压吸引。为了对调节该负压在返回区域侧、反返回区域侧的分布，在地板下分隔空间内设置气流调节器。例如，在无尘室内气流 18 朝向返回区域侧的情况下，通过打开地板下被分隔的  
30 深度方向上的空间的气流调节器 23，使无尘室深度方向地板下的负压增强，从

而无尘室内气流 18 被该负压吸引，流入无尘室深度方向的栅格地板。通过增加地板下分隔空间，可更高精度地控制无尘室内三维风速计 25 和地板下设置气流调节器 24。图 4 表示实施例 5 的控制框图。通过无尘室内三维风速计信息来判断无尘室内的风向，打开风向应朝向方向的地板下分隔空间的地板下设置 5 气流调节器。通过该控制可垂直控制无尘室内气流 18。

如上所述，可控制因地板下设置调节器引起的无尘室内气流的斜流。

#### [实施例 6] (三维风速计和栅开口)

图 12 表示实施例 6 的无尘室栅格地板结构图。图 12 中，表示从反返回区域侧将栅格地板开口率控制为 60%、40%、20%的状态。通过变更栅格地板的 10 开口率，开口率变大时气流容易通过，开口率变小时气流难以通过。因此，在无尘室内气流 18 朝向返回区域侧的情况下，通过返回区域侧的开口率变小，反返回区域侧的栅开口率变大，无尘室内气流 18 朝向反返回区域。因此，无尘室内气流 18 的斜流控制可通过控制栅格地板的开口率来实现。作为调节栅的开口率的装置，如现有技术 2 所示，可操作栅开口运行部 40，但在实施例 6 15 中，在图 1 所示三维风速计 25 信息的 FFU 控制系统中分别控制栅格地板整体的开口率。其控制框图如图 4 所示。通过无尘室内三维风速计信息来判断无尘室内气流 18 的气流方向。在无尘室内气流朝向返回区域侧时，栅格地板的开口率使反返回侧变大，使返回区域侧变小。因此，虽然无尘室内气流 18 垂直接流过，但在反对侧上变为斜流的情况下，可将反返回区域侧的开口率变小来进行 20 反馈。栅格地板尺寸一般一个为 600mmX600mm，如实施例 6 所示，用三维风速计 25 来测定无尘室内气流 18，分别控制栅格地板的开口率，可进行更准确的控制。

如上所述，可控制因三维风速计和开口率运行式栅引起的无尘室内气流斜流控制。

#### 25 [实施例 7] (压差计和过滤器寿命)

图 13 表示作为实施例 7 的 FFU 结构图和过滤器特性。在 FFU1 的加压室内安装 FFU 压差计 28。在 FFU 内加压从 FFU 吸入口 7 吸入的空气，通过过滤器 2 吹出为清洁空气。过滤器的特性如图 13 所示，虽然在开始使用的初期压力损失低，但当使用并保持尘埃时压力损失变高。可通过这种变高的压力损失 30 来判定过滤器的寿命。在实施例 7 中利用该压力信息显示过滤器寿命。其控

制框图如图 4 所示。因为 FFU1 的压差计装载于各 FFU 上，所以各压差信息传送到各 FFU 的通信线路上。因为各 FFU 的通信线路具有不同的地址，所以各 FFU 的压差计信息被分别传送给控制系统。因此，通过在控制系统中定义末期压差的判定压力信息，可判定各 FFU 过滤器寿命。图 5 中表示实施例 7 的系统结构图。如图 5 所示，压差计 28 的信息传送到各 FFU 的通信分台 6 中，作为 FFU 各自的压差计信息传送给控制系统。因此，因为在 FFU 中具有各自的信息，所以在各制造工序中使用的过滤器不同，即使初期压力损失、末期压力损失不同，也可通过 FFU 各自信息和各自末期压力损失信息来判定过滤器的寿命。

10 如上所述，无尘室系统可知道准确的过滤器寿命。

#### [实施例 8] (空气吹淋器入室管理)

图 14 表示实施例 8 的无尘室布局图。在图 14 中，在风扇过滤单元控制电机画面上重叠无尘室系统。在无尘室中操作的人 34 在进入无尘室时通过空气吹淋器 31 吹落附着在身体上的尘埃。这是为了维持无尘室的清洁度而去掉尘埃。无尘室内的尘埃源既有制造装置 35，但最主要的还是来自人的尘埃。因此，当无尘室内的室内人员多时，尘埃也变多。因此，在实施例 8 中，对应于无尘室内室内人数来调节 FFU1 的吹出气流。图 5 表示实施例 8 的控制框图。在空气吹淋器上安装入室卡，进入无尘室的人必须将入室卡插入空气吹淋器中再进入无尘室内，通过这样，可管理何人在何时进入无尘室内。另外，在出室时也可通过利用入室（出室）卡来在控制系统侧把握现在无尘室内还有哪个人。通过了解室内人数，从室内人数来推定无尘室内的尘埃量，可从控制系统发出增大风扇过滤器单元的处理风量的指令。同样，在无尘室内室内人数减少时，将风扇过滤单元的处理风速降到必要的最低限度，可节能。

25 如上所述，可进行符合无尘室内室内人数（尘埃量）的 FFU 处理风量的控制，可不必提高风速来节省无尘室的运转能量。

#### [实施例 9] (红外线传感器)

图 14 表示实施例 9 的无尘室布局图。在无尘室内配置红外线传感器 33，监视红外线信息。图 5 表示实施例 9 的控制框图。红外线传感器 33 的信息通过 PLC 传送到个人计算机。通过红外线传感器信息可区分无尘室内温度高的部分的信息，但在制造装置中有发热源的情况下，该位置没有变化。因为人的

30

热源信息移动，所以通过利用该红外线传感器信息可在控制系统侧把握现有多少人无尘室内。与实施例 8 相同，可通过该室内人数来控制 FFU 的风速。

如上所述，可进行符合无尘室内室内人数（尘埃量）的 FFU 处理风量的控制，可不必提高风速来节省无尘室的运转能量。

5 [实施例 10]（尘埃浓度计）

图 14 表示实施例 10 的无尘室布局图。在无尘室内的主要部位配置尘埃浓度计 29。图 5 表示实施例 10 的控制框图。无尘室内尘埃浓度计的信息通过 PLC 传送到个人计算机。在定义尘埃浓度计信息读入时，也可定义无尘室内的位置信息。因为控制系统具有各 FFU 的位置信息，所以在控制系统侧可知道在哪个尘埃浓度计之上配置了该 FFU。因此，能只在尘埃浓度高的位置控制提高 FFU 10 中的风速并快速地净化空间。同样，在尘埃少的空间的 FFU 可将处理风量降到必要的最小限度。

如上所述，因为可对应于无尘室内尘埃多少的位置来控制 FFU 的风速，所以可高效地运转无尘室。

15 [实施例 11]（对 FFU 异常的支援）

图 15 表示实施例 11 的 FFU 控制说明布局图。在维持无尘室内清洁度方面，必须维持 FFU 的处理风量。一旦 FFU 中发生异常而 FFU 停止时，难以维持该 FFU 下的清洁度。因为本控制系统中具有 FFU 位置信息，所以可向停止的 FFU 周围的 FFU 发出风量提高指令。通过提高异常停止的 FFU 周围的 FFU 20 风速，可维持其周边的空间清洁度。将发生异常的 FFU 显示于控制画面上，无尘室设备管理者对 FFU 进行处理以变正常。周围的 FFU 在判断周围没有异常 FFU 时返回通常的运转。

如上所述，可提供一种控制系统，即使 FFU 中发生异常，也能将气流清洁度的降低限制到最小限度。

25 [实施例 12]（累计运转时间的过滤器寿命）

图 8 表示实施例 12 所示的 FFU 信息显示画面。在判定过滤器寿命时，如实施例 7 所示，虽然有通过过滤器压力损失信息来判定的情况，但也有在无尘室内尘埃少的情况下、至末期压力损失时压力不上升的使用时间来判断寿命的情况。在实施例 12 中，在累计使用时间比作为判定条件输入的时间长来运转 30 的情况下，以红色闪烁等来显示作为寿命的 FFU 累计运转时间。根据累计运

转时间来判断过滤器的寿命的情况下，可通过 FFU 运转时间来确定累计过滤器中累计了多少尘埃。在本发明中，除 FFU 运转时间外，如实施例 10 所示，也可使用无尘室内的尘埃浓度作为信息。因此，对规定的 FFU 周围的尘埃浓度和运转时间进行积分，可通过更接近于实现的过滤器尘埃处理量的数值来判断过滤器寿命。

#### 发明效果

根据本发明，通过设置在无尘室顶棚部中的 FFU 和设置在顶棚室内的压差计等的位置信息或压力信息来控制无尘室内吹出的气流方向、风量，可达到进一步提高无尘室内清洁度的效果。

10 根据本发明，在 FFU 控制系统中，因为可通过设置在无尘室内的风速计的风速信息来控制设置在地板部之下的风扇或气流调节器，所以可达到提高无尘室内的清洁度的效果。

根据本发明，在 FFU 控制系统中，因为可在控制画面中显示风扇电机的转数控制后的计算风量，所以可达到方便使用的效果。

15

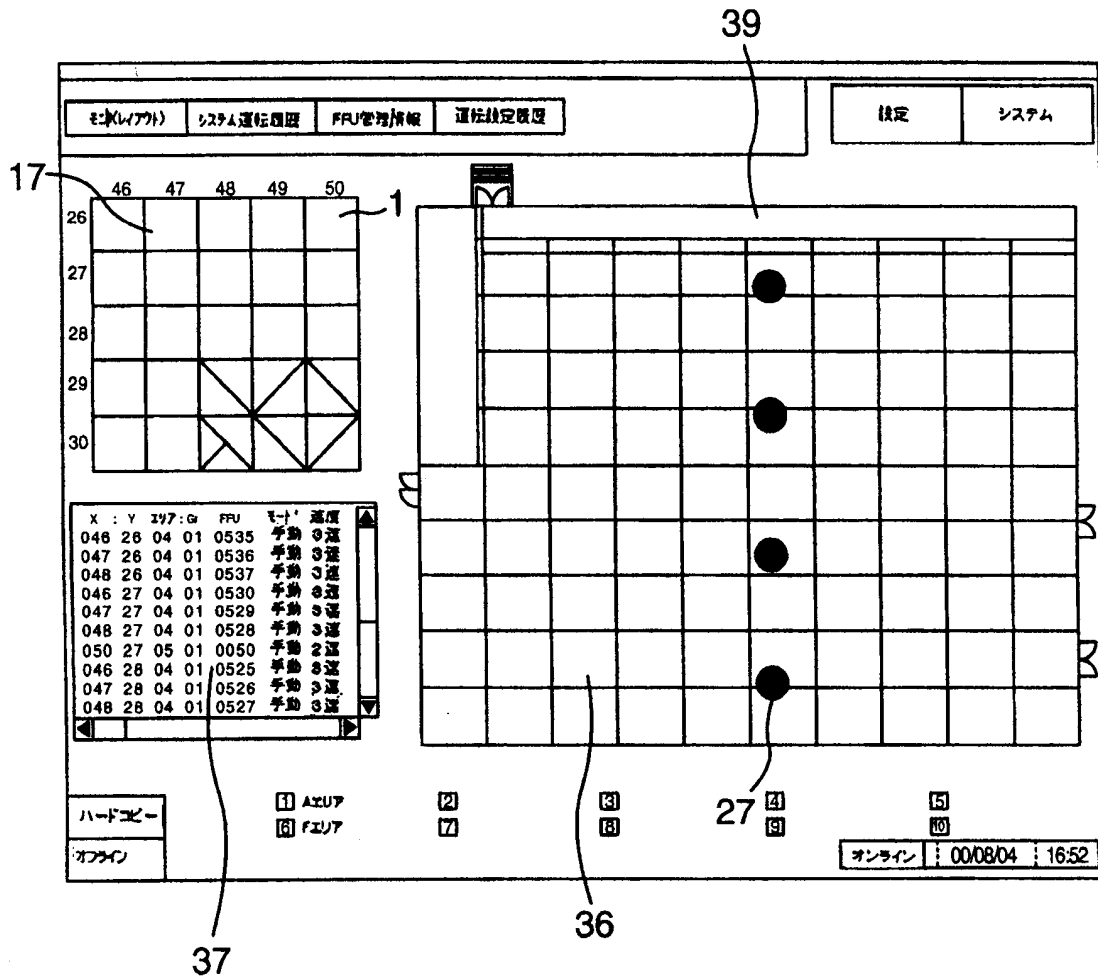


图 2



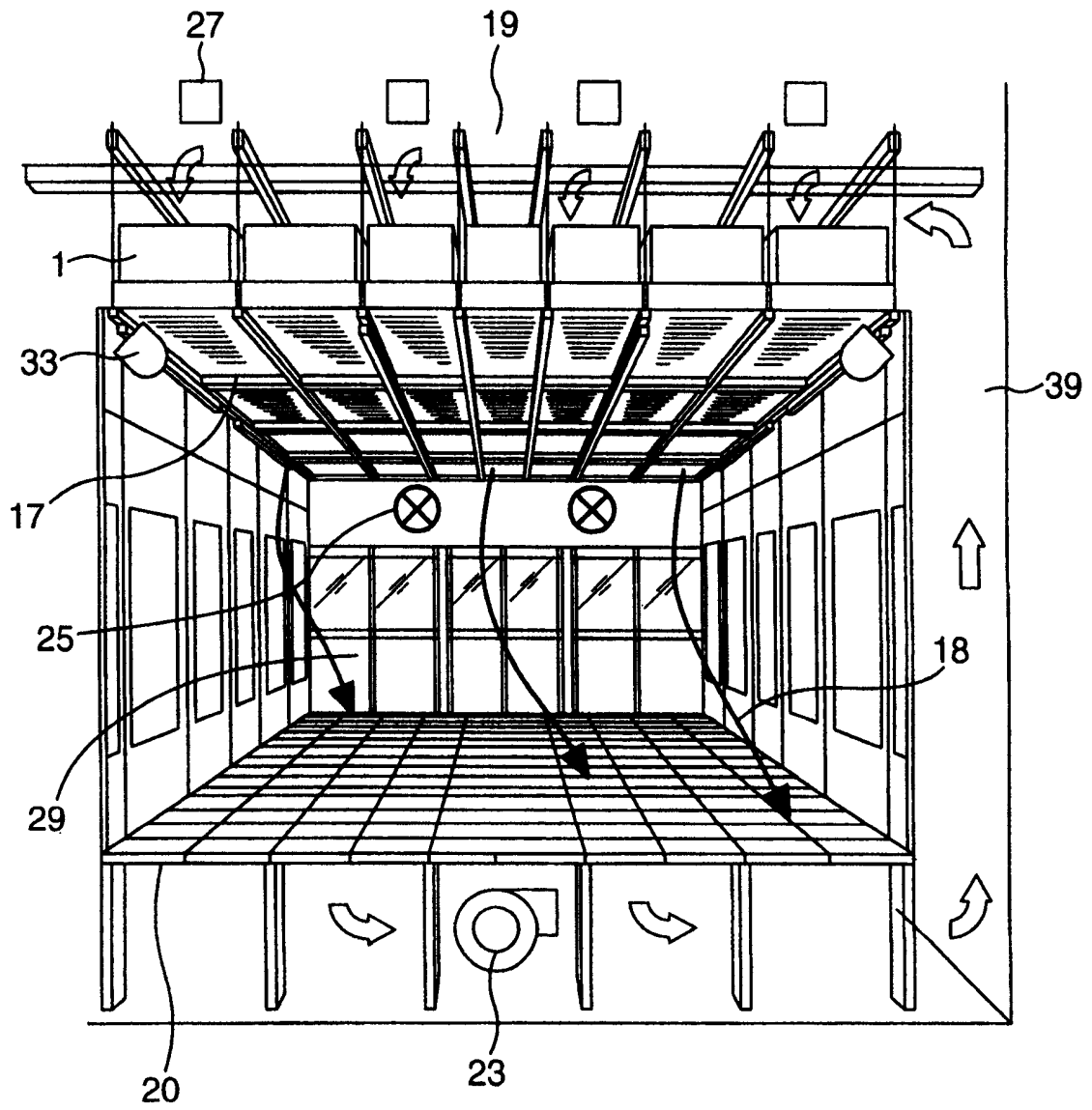


图 1

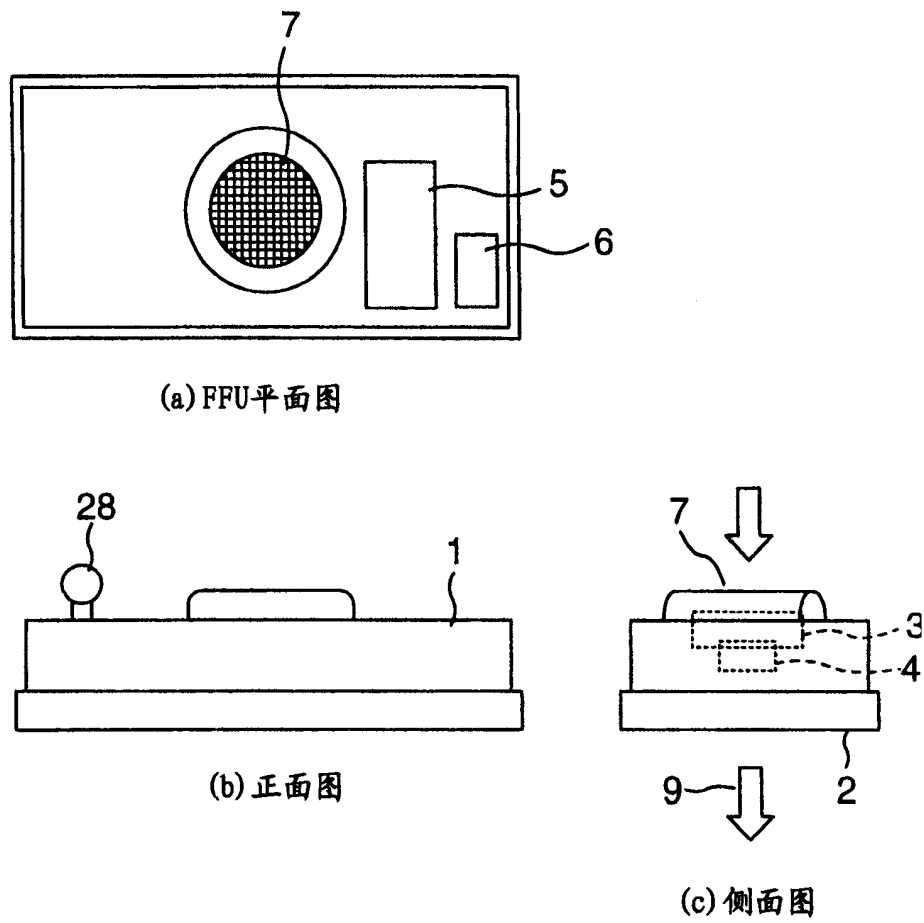


图 3

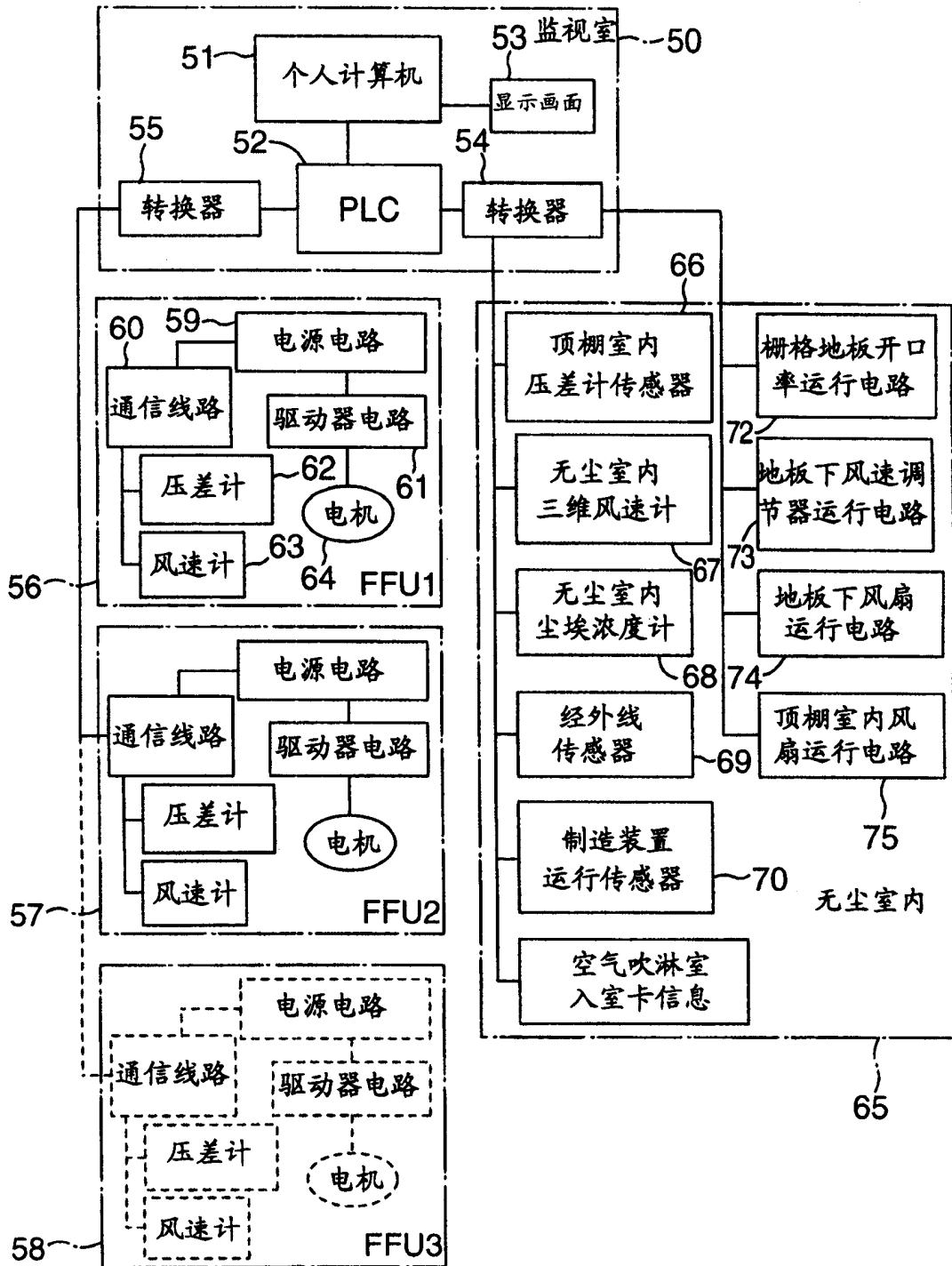


图 4

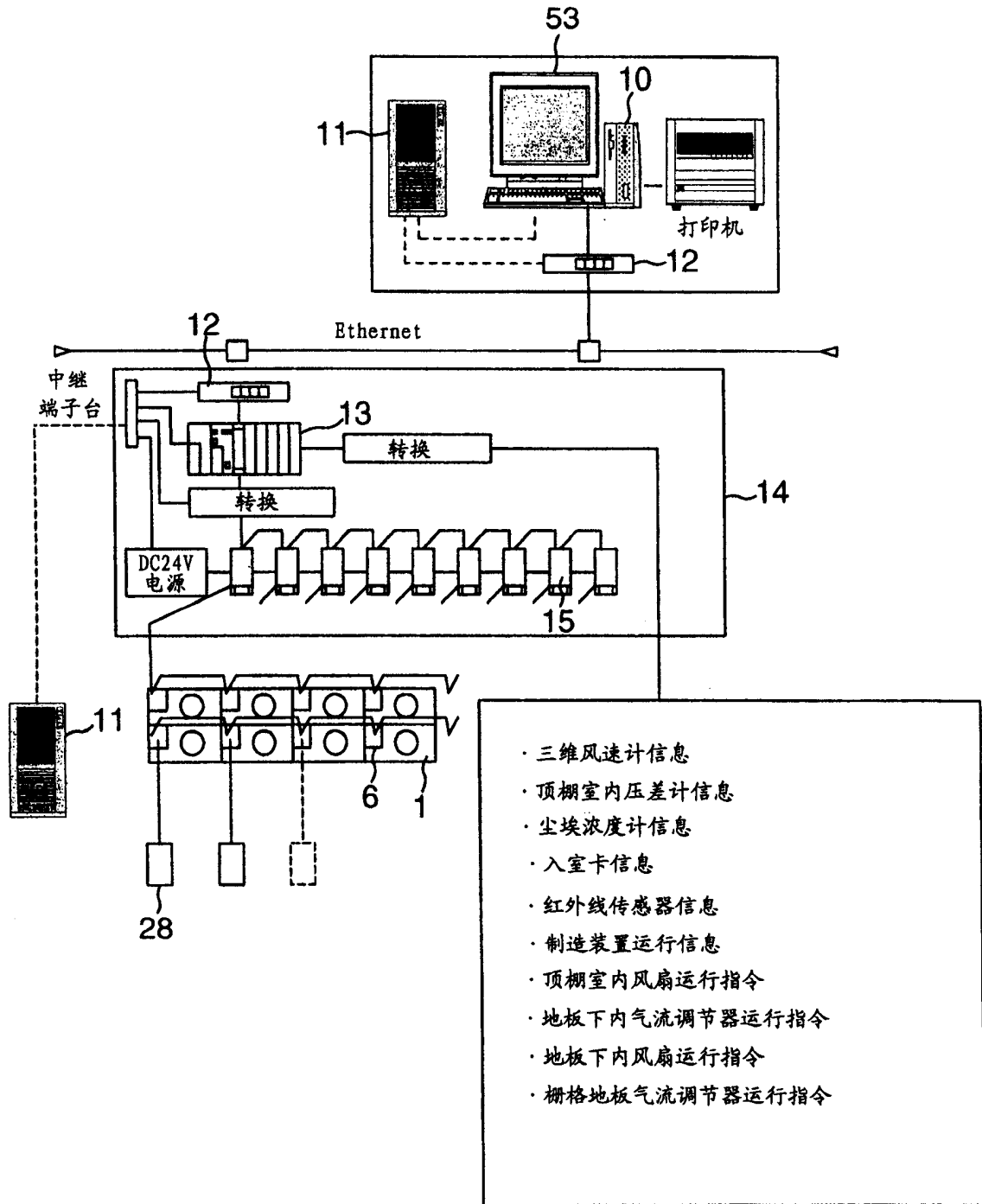


图 5

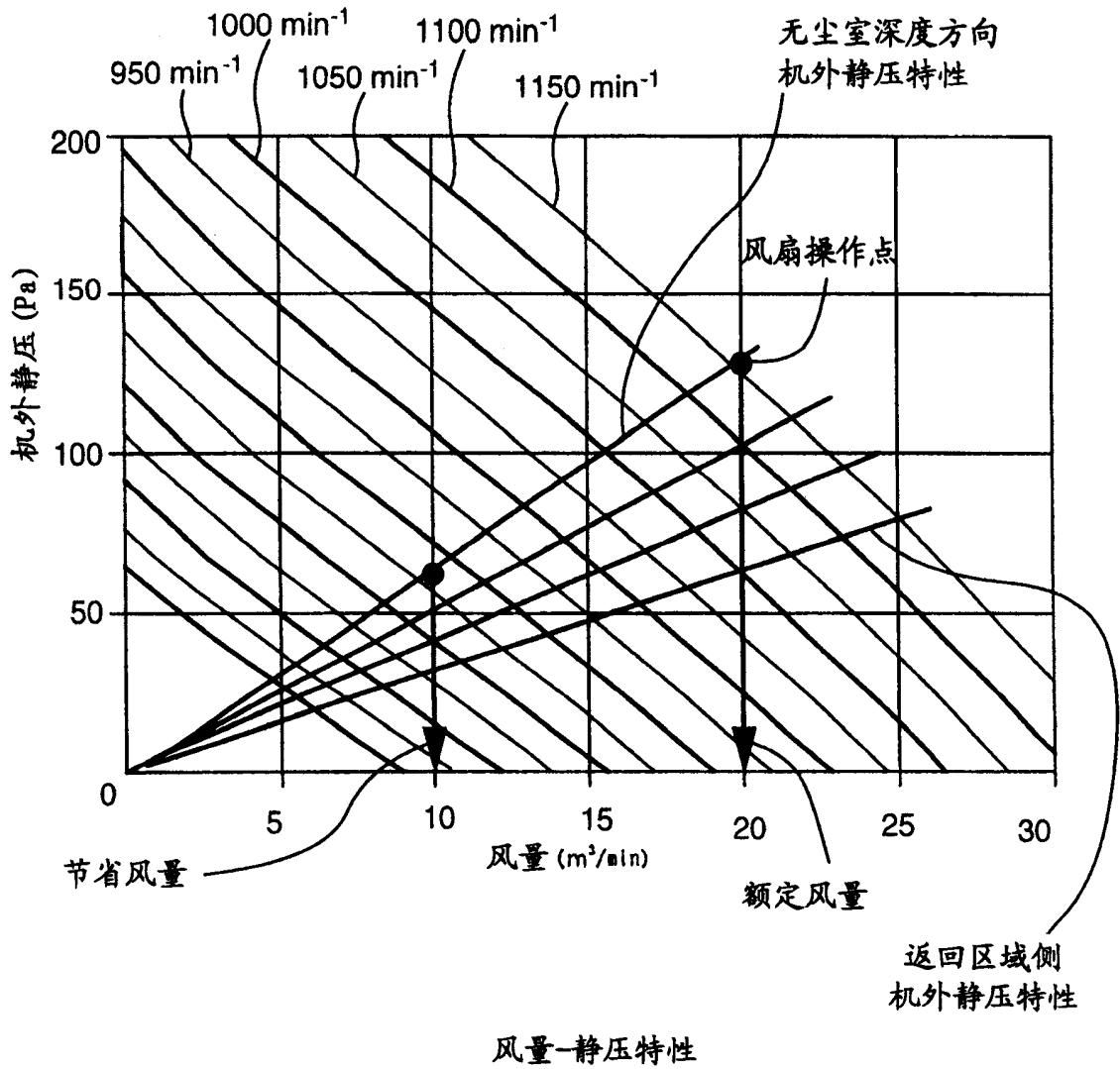
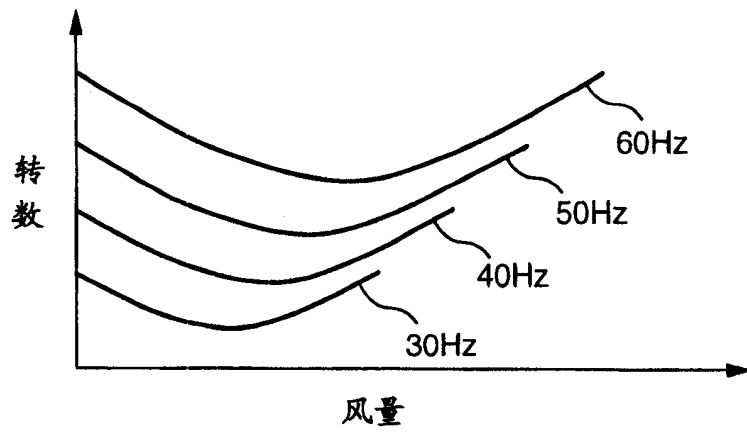
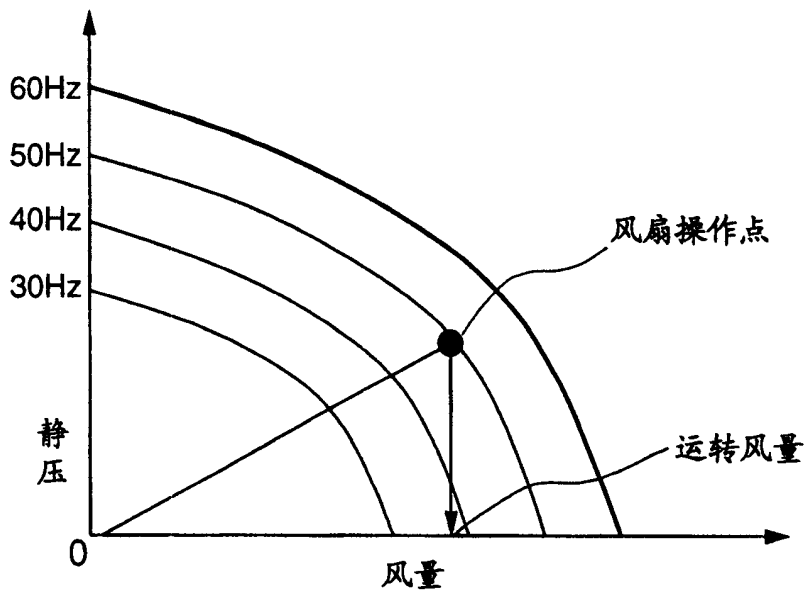


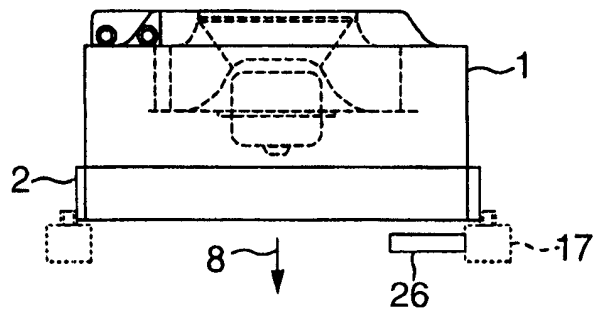
图 6



(a) 风量-转速特性



(b) 风量-静压特性



(c) 结构图

图 7

モニタリング   モニタリング   システム運転履歴   FFU管理情報   運転設定履歴					設定	システム		
エリア <input type="text"/>		グループ <input type="text"/>		運転積算時間 <input type="text"/> h 以上		表示		
FFU番号	FFU名称	エリア	グループ	運転モード	速度設定	運転積算時間	故障累計	コメント
1	FFU1	エリア1	グループ1	手動	15m <sup>3</sup> /min	5400	0	フィルタA
2	FFU2	エリア1	グループ1	手動	10m <sup>3</sup> /min	10700	0	フィルタA
3	FFU3	エリア1	グループ2	自動	10m <sup>3</sup> /min	62700	0	フィルタA
4	FFU4	エリア1	グループ2	自動	10m <sup>3</sup> /min	62700	1	フィルタA
5	FFU5	エリア1	グループ2	自動	10m <sup>3</sup> /min	62700	0	フィルタA
6	FFU6	エリア1	グループ2	自動	10m <sup>3</sup> /min	62700	0	フィルタA
7	FFU7	エリア2	グループ2	手動	20m <sup>3</sup> /min		0	フィルタB
ハードコピー							00/08/04 16:52	

37

累計运转时间

图 8

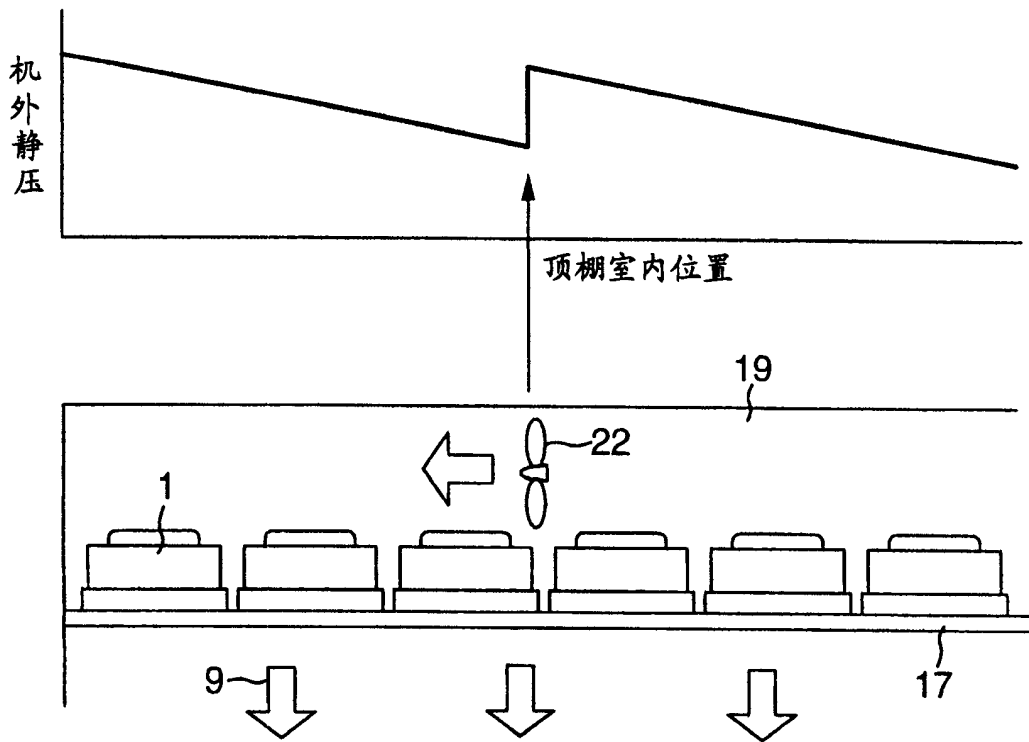


图 9

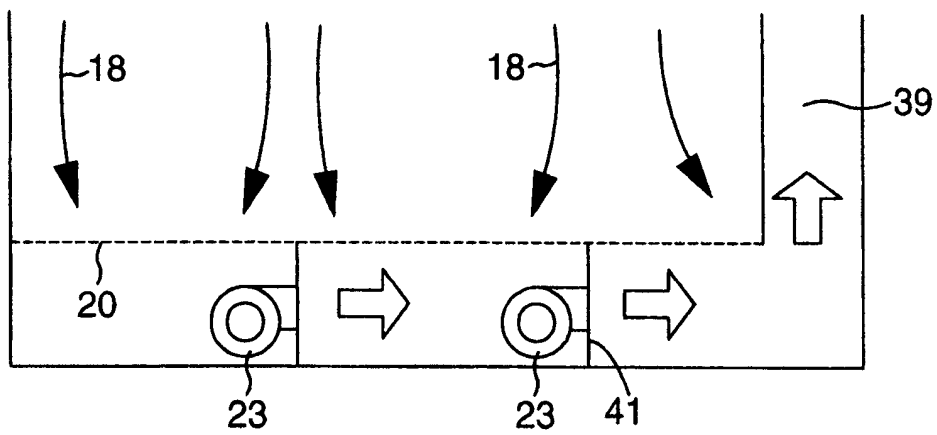


图 10



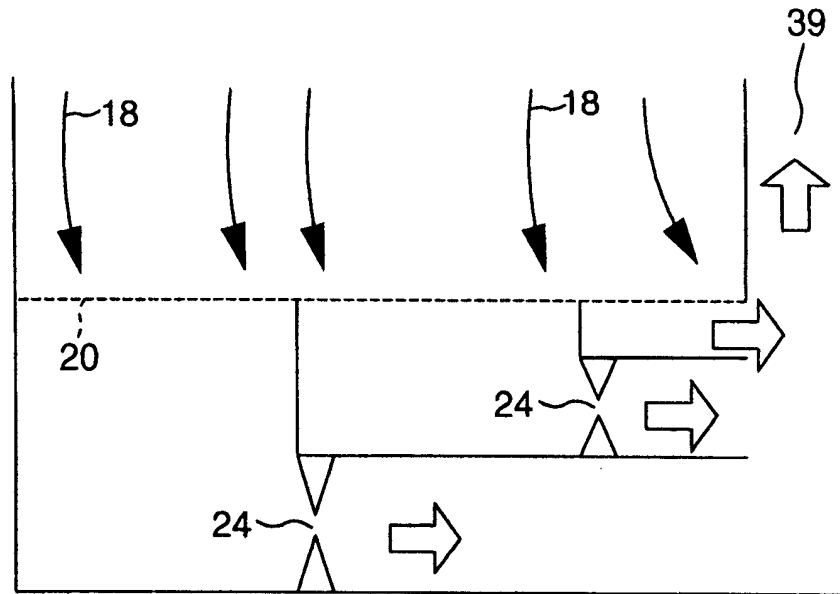


图 11

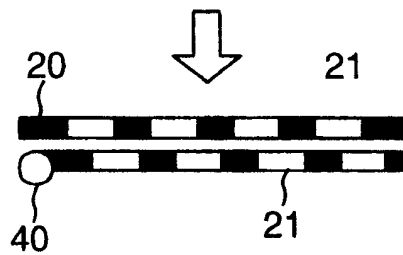
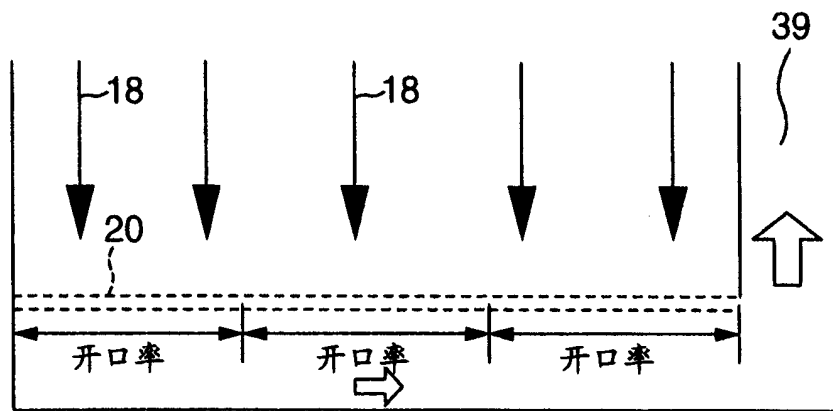


图 12

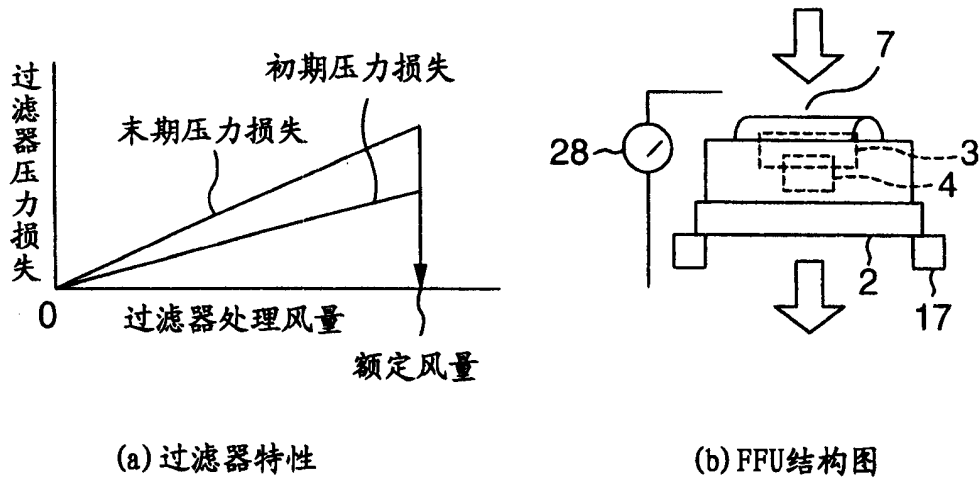


图 13

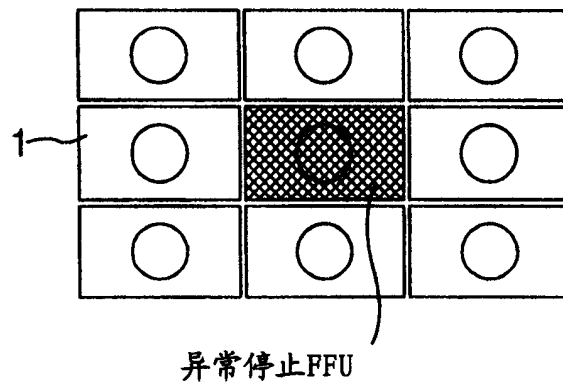


图 15

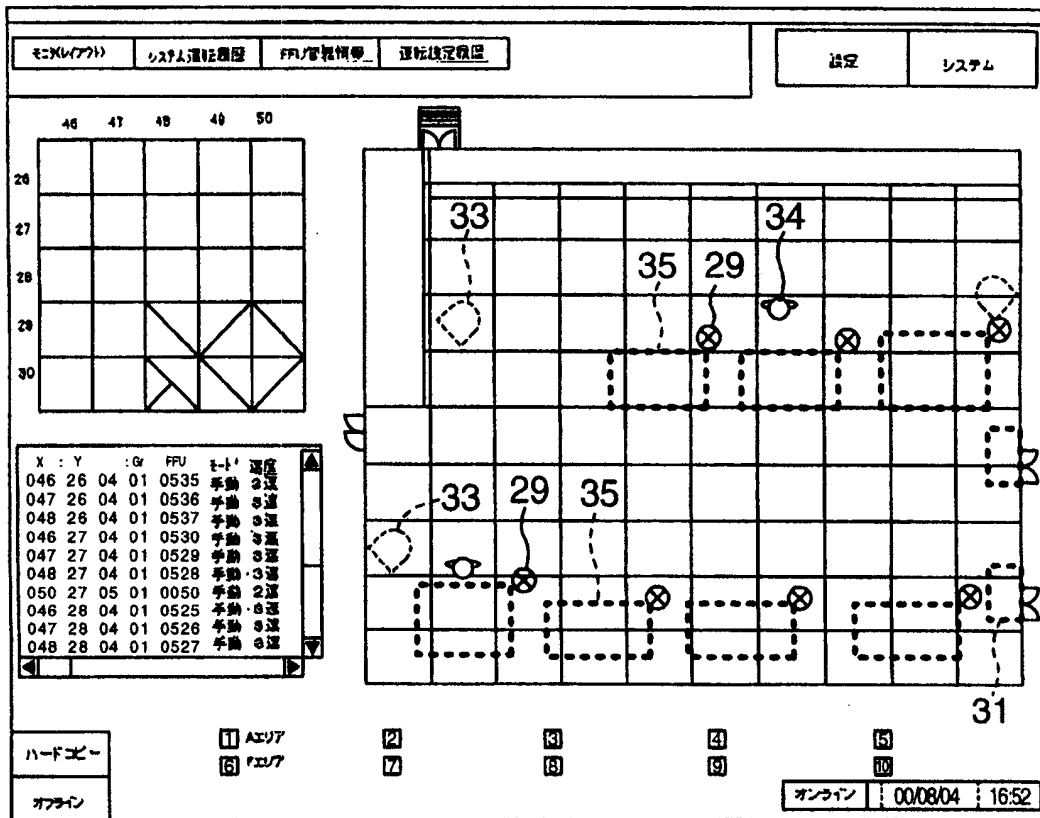


图 14

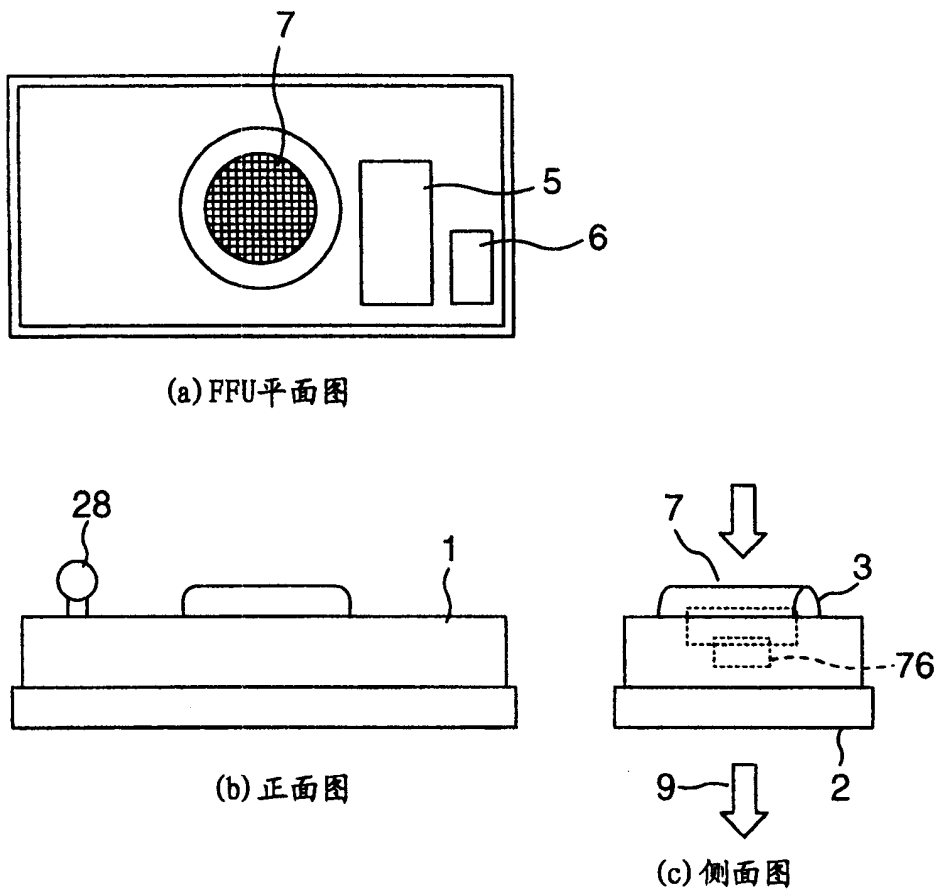


图 16