

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B60R 11/02

G01C 21/26 G10L 21/02

G08G 1/0968



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01116989.3

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1170705C

[22] 申请日 2001.5.21 [21] 申请号 01116989.3

[30] 优先权

[32] 2000. 5. 19 [33] JP [31] 148949/2000

[71] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 山元彻 赤羽诚 高桥良和

大久保仁 山本英二 池泽聪子

审查员 程跃新

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

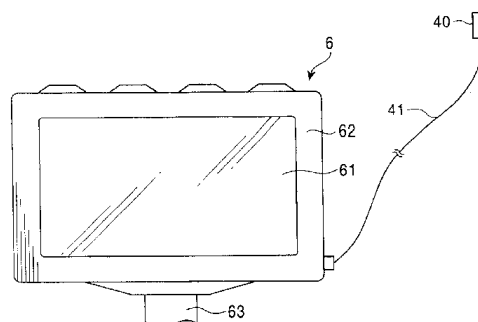
代理人 魏晓刚

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 10 页

[54] 发明名称 车辆内置装置及监控装置

[57] 摘要

一种能够通过语音识别进行控制的车辆内置装置，包括：一个用于显示地图和其它信息的监视器；一个语音输入拾音器，所述拾音器直接被握持在所述监视器上。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

-
1. 一种能够通过语音识别进行控制的车辆内置装置，包括：
一个用于显示地图和其它信息的监视器；
- 5 一个语音输入拾音器，所述拾音器直接被握持在所述监视器上。
2. 如权利要求1所述的车辆内置装置，其特征在于，所述拾音器被握持从而装到所述监视器上。
3. 如权利要求1所述的车辆内置装置，其特征在于，所述拾音器以使所述拾音器的取向可调节的方式直接握持到所述监视器上。
- 10 4. 如权利要求1所述的车辆内置装置，其特征在于，还包括用于降低从多个拾音器输入的噪音的电噪音降低装置。
5. 一种监视器装置，包括：
一个用于显示地图和其它信息的监视器主体；
一个语音输入拾音器，用于输入语音和噪音；
- 15 一个噪音输入拾音器，用于输入噪音；
所述语音输入拾音器设置在所述监视器主体的前表面上；以及
所述噪音输入拾音器设置在所述监视器主体的后表面上。

车辆内置装置及监控装置

5

技术领域

本发明涉及车辆内置装置，更具体的是涉及装备有语音识别功能的车辆内置装置及监控装置。

10

背景技术

采用GPS(全球定位系统)的汽车导航系统已经广泛应用。这种汽车导航系统包括：显示装置(监视器)，用于显示地图信息等；主体装置，用于在其中容纳计算机处理单元等；遥控装置，用于将控制信息输入汽车导航系统等。

15

近来，配备具有语音识别功能的语音输入装置的汽车导航系统已投入使用，该语音输入装置作为除了遥控装置之外的用来将控制信息输入导航系统的一种装置。这种具有该语音输入装置的汽车导航系统包括语音输入拾音器。常规上，这种拾音器安装在如车辆内仪表板、转向轴、遮阳板、A柱等装置上，并且连接到从汽车导航系统主体装置引出的电缆上。

20

汽车导航系统的主要装置通常设置在后备箱(trunks)内而不是在座舱(cabins)内。因而，在具有语音输入装置的汽车导航装置中，拾音器电缆从后备箱中引出并且连接到在座舱内仪表板等类似物上的拾音器上。这就需要拾音器电缆的长度长至7米。这也使得对拾音器电缆的布线工作复杂化。

25

除了语音输入拾音器之外，在汽车导航系统的语音输入装置中提供了噪音拾音器用于向其中输入噪音信号，并且投入实际使用。输入进语音输入拾音器中的信号是语音信号和噪音信号的混合。输入进噪音拾音器中的信号主要是噪音信号。通过从语音输入拾音器捕获的信号中减去噪音拾音器捕获的信号只可以分离出语音信号。然而，配备两种拾音器，即语音输入拾音器和噪音拾音器在成本方面是不利的。因此，理想的是优选的S/N(信号比噪音)比值采用单一拾音器而实现。

30

用于解决该问题的语音输入装置在日本未审查的专利申请公开10-11084 中公开。该公开的特征在于车辆内导航系统的语音输入装置包括用于将语音输入进语音输入装置中的拾音器和用于完成遥控的导航无线遥控装置，从而采用语音识别使输入语音受到控制，其中拾音器设置在导航无线遥控装置内。由于拾音器设置在无线遥控装置内，用于将汽车导航系统的控制信号输入进导航系统中，所以不需要用于拾音器电缆的布线工作。此外，当使用者向拾音器输入语音时，人们可以对安装在遥控装置中的拾音器讲话，同时使讲话者的嘴部接近遥控装置。因此，很少的噪音影响语音的输入。

10 如上所述，在该公开物中公开的能够解决常规问题的语音输入装置是有用的。

然而，使用者必须持有这种无线遥控装置，以便将语音输入进安装在无线遥控装置中的拾音器中。当使用者在驾驶的时候输入语音时，语音输入可能干扰驾驶操作。

15

发明内容

因而，本发明的一个目的是提供一种车辆内置装置，特别是，汽车导航系统，其不需要用于拾音器的长电缆而且不需要或需要简单的拾音器电缆布线工作。本发明另一个目的是提供车辆内置装置，特别是，防止语音输入与驾驶操作相互干扰的汽车导航系统。

20 为此，本发明提供一种能够通过语音识别进行控制的车辆内置装置，包括：一个用于显示地图和其它信息的监视器；一个语音输入拾音器，所述拾音器直接被握持在所述监视器上。

本发明还提供一种监视器装置，包括：一个用于显示地图和其它信息的监视器主体；一个语音输入拾音器，用于输入语音和噪音；一个噪音输入拾音器，用于输入噪音；所述语音输入拾音器设置在所述监视器主体的前表面上；以及所述噪音输入拾音器设置在所述监视器主体的后表面上。

取消拾音器电缆自身也是可行的。前述问题可以通过将拾音器在构成监视器的外壳中一体化而解决。在该情况下，由于没有拾音器电缆，布线工作不是必须的。此外，由于拾音器电缆没有在座舱中露出，所以不存在露出的电缆破坏外观的风险。

拾音器可以直接连接到监视器上。根据拾音器直接连接到监视器上的形式，取消了布线的必要性。由于在座舱中缺少电缆布线，所以没有拾音器电缆露出并且外观保持未被破坏。

- 当拾音器直接安装在监视器上时，拾音器可以安装在监视器外壳外部，
5 或者拾音器可以安装在监视器外壳内部。

连接到监视器上的拾音器数量可以为一个或不止一个。此外，电缆或拾音器是可以连接的，从而可接装到监视器上。当拾音器连接到监视器上时，拾音器可以固定到监视器上。拾音器以使拾音器的取向可以调节这样的方式连接到监视器上。这是由于对于每个讲话者来说，将拾音器方向性
10 轴设置成最佳取向是理想的。改变拾音器方向的方法手动完成或者通过诸如电机的驱动源完成。

在车辆中，除了用于语音识别的语音之外，诸如发动机的噪音也被输入进拾音器中。因而，可以在汽车导航系统中提供用于降低来自拾音器的噪音输入的噪音降低装置。多种公知的噪音降低装置可以用作该噪音降低
15 装置。当拾音器直接连接到监视器上时，整个监视器的衍射作用提高拾音器的灵敏度，这就防止了噪音。因此，在这种情况下，监视器用作噪音降低装置。

附图说明

- 20 本发明的进一步优点从下述优选实施例的说明中更加显而易见。
图 1 是示出了本发明第一实施例汽车导航系统的系统构造的方框图；
图 2 是示出了第一实施例的汽车导航系统识别装置构造的方框图；
图 3 是根据第一实施例的识别装置的流程图；
图 4 是根据第一实施例的监视器的前视图；
25 图 5 是根据第二实施例的监视器的前视图，拾音器安装在监视器上；
图 6 是根据第二实施例的监视器的前视图，拾音器从监视器上移走；
图 7A 和 7B 是示出了第二实施例的拾音器构造的示意图；
图 8A 和 8B 是示出了第二实施例的拾音器另一种构造的示意图；
图 9 是根据第三实施例的监视器的前视图；
30 图 10 是根据第三实施例的监视器的后视图；
图 11 是示出了用于降低噪音的电子机构一个示例的示意图；

- 图 12 是根据第四实施例的监视器的前视图;
图 13 是根据第四实施例的监视器的平面图;
图 14 是说明了声源预测方法的一个示例的示意图;
图 15 是根据第五实施例的监视器的侧视图;
5 图 16 是根据第五实施例的监视器的前视图。

具体实施方式

第一实施例

- 图 1 示出了根据第一实施例的汽车导航系统的整个系统构造。汽车导航系统包括: 用于控制整个导航系统的计算机处理单元 1; 用于进行定位的
10 定位单元 2; 用作汽车导航系统操作单元的遥控器 3; 用于从遥控器 3 接收操作信息的接收单元 4; 用于向输入语音应用识别方法的识别单元 5; 以及用于显示地图和其它信息的监视器 6。

- 计算机处理单元 1 包括: 用于控制整个系统的 CPU7; 用于在其中存储
15 预置程序的 ROM8; 用于在其中存储各种数据的 RAM9; 以及用于与定位单元 2 进行输入/输出操作的 I/O 电路单元 10; 接收单元 4; 识别单元 5; 监视器 6 等等。

- 定位单元 2 采用 GPS 进行定位。就是说, 定位单元 2 根据 1575.42MHZ 的信号(电波)进行定位计算, 该信号在接收天线(未示出)处被接收并且在
20 近似于 20000 千米的高度处从多个(通常, 四个或者更多)GPS 卫星传送, 然后定位单元 2 将表示当前位置的计算后的定位数据传送到计算机处理单元 1。

- 该汽车导航系统的各种操作可以采用遥控器 3 进行。例如, 该遥控器 3 可以使操作菜单显示在监视器 6 上、可以改变显示在监视器 6 上的电子地
25 图的显示范围、可以在显示在监视器 6 上的各种操作菜单上移动光标等等。遥控器 3 将基于输入操作信息的信号无线传送到接收单元 4 中。该信号输入进计算机处理单元 1 中, 在其中进行所需的操作。

- 监视器 6 连接到语音输入拾音器 40 中。以和遥控器 3 相同的方式, 汽车导航系统的各种操作还可以通过输入进该拾音器 40 的语音受到控制, 并
30 且该操作的结果显示在监视器 6 上。例如, 当一目标受到语音指示时, 包括目标的地图信息显示在监视器 6 上。基于输入进拾音器 40 的输入语音进

行识别处理。

如图 2 所示, 识别单元 5 包括: CPU51、用于在其中存储预置程序的 ROM52、以及用于在其中存储各种数据的 RAM53。识别单元 5 如图 3 所示进行识别处理。就是说, 输入语音信号从模拟值转变成数字值。对转变后的语音信号进行噪音降低处理和随后的声音分解。在噪音降低处理中, 可以采用公知的方法。在声音分析中, 提取语音特征。此后, 语音识别通过比较这些提取的特征和标准图案而完成, 识别结果显示在监视器 6 上。

如图 1 所示, 该汽车导航系统设置有储存介质 11, 用于在其中储存地图和其它信息。

图 4 示出了监视器 6 的前视图。该监视器 6 包括: 显示单元 61, 用于显示地图和其它信息; 以及监视器外壳 62, 用于在其中容纳显示单元 61 和类似物。拾音器 40 的拾音器电缆 41 从监视器 6 的监视器外壳 62 中引出。尽管拾音器电缆 41 在本实施例中固定到监视器外壳 62 上, 但是拾音器电缆 41 可以接装在监视器外壳 62 上。

监视器 6 经由柱子 63 安装在座舱前部, 如仪表板或者控制台盒子。当拾音器 40 安装在诸如遮阳板或仪表板的常规位置时, 对于布线, 大约一米至两米的拾音器电缆 41 就足够了。除了遮阳板或仪表板, 拾音器 40 可以安装在座舱的任意位置。然而, 由于对拾音器 40 的讲话者更可能为驾驶员或者位于驾驶员附近的人, 所以拾音器 40 可以安装在座舱前侧的任何部位上。

根据本实施例, 由于监视器 6 设置在座舱的前部, 用于拾音器电缆 41 的布线工作比常规的布线工作简单, 常规的布线工作中拾音器电缆从后备箱布线直到座舱的前部。

在本实施例中, 常规拾音器和常规拾音器电缆可以分别用作拾音器 40 和拾音器电缆 41。例如, 单向拾音器或者不定向拾音器可以用作拾音器 40。单向拾音器由于其较少的噪音拾取特性所以是优选的。尽管本实施例中拾音器 40 单独安装, 但也可以安装多个拾音器 40。

第二实施例

本发明的第二实施例参照附图 5 和 6 描述。第二实施例的汽车导航系统的构造基本上与第一实施例的相同。第一实施例和第二实施例的主要差别在下文描述。

如图 5 所示, 监视器 160 包括: 显示单元 161, 用于显示地图和其它信息; 以及监视器外壳 162, 用于在其中容纳显示单元 161 和类似物。拾音器 140 在第二实施例中直接连接到监视器外壳 162 上, 而在第一实施例中经由拾音器电缆 1 连接到监视器外壳 62 上。此外, 将要连接到拾音器 140 上的连接器设置在监视器外壳 162 中。如图 6 所示, 拾音器 140 可接装到监视器外壳 162 上。

根据上述第二实施例, 拾音器 140 直接连接到监视器外壳 162 上。这样取消了用于拾音器电缆的布线工作。此外, 由于在座舱中没有电缆布线, 所以拾音器电缆不会暴露并且外观保持未被破坏。

此外, 可以通过将拾音器 140 直接连接到监视器 160 上而期望达到噪音降低效果, 就是说, 以整体方式在监视器 160 上安装拾音器 140。这是因为拾音器 140 的灵敏度通过整个监视器 160 的衍射作用而得到提高。人们通过在听轻柔声音时将手掌放在耳朵后, 可以感受由于衍射作用产生的灵敏度提高。

在第二实施例中, 如图 7A 和 7B 所示, 拾音器 140 包括拾音器主体 141 和拾音器外壳 142。尽管该拾音器主体 141 采用单向拾音器构造, 但是将拾音器主体 141 和拾音器外壳 142 结合控制了方向性特性、放大了语音并且降低了噪音。单向拾音器主体 141 的方向性通过在其前声音端子和后声音端子之间形成充分间距, 即, 两个声音端子之间的间距, 而可以提高。

图 7A 示出了拾音器 140 的前视图, 图 7B 示出了拾音器 140 的侧视图。具有通孔 142h 的拾音器外壳 142 的剖面是梯形。拾音器主体 141 设置在通孔 142h 穿透方向的中部。拾音器主体 141 一个单元的两个声音端子之间间距为间距 $d1$ 。通过将拾音器主体 141 和拾音器外壳 142 结合, 拾音器 140 两个声音端子之间间距 $d2$ 可以增加, 从而比拾音器主体 141 两个声音端子之间间距 $d1$ 大。市售的拾音器主体 141 通常为简单的柱子, 如图 7 所示。根据本发明, 优点在于, 两个声音端子之间间距可以通过如下方法增加, 即将市售的拾音器主体 141 与用于将拾音器主体 141 安装在监视器 160 上的拾音器外壳 142 结合。

尽管拾音器外壳 142 在本实施例中为梯形的, 但本发明并不局限于此。拾音器外壳 142 可以呈任何形式, 只要具有在监视器 160 上安装有拾音器装置 140 以及增减两个声音端子之间间距的功能即可。

图 8A 和 8B 示出了拾音器 140 的另一种构造。图 8 所示的拾音器不同于图 7 所示拾音器 140 之处在于通孔 142i 形成在拾音器外壳 142 的较上部。除此之外,两种拾音器在其构造方面基本上相同。空气流过通孔 142i,防止太阳辐射等加热拾音器 140。

5 第三实施例

本发明的第三实施例参照附图 9 和 10 描述。第三实施例的汽车导航系统的构造基本上与第一和第二实施例的相同。前述实施例和第三实施例的主要差别在下文描述。图 9 和 10 分别示出了第三实施例的监视器 260 的前视图和后视图。

10 如图 9 所示,第三实施例的监视器 260 包括:显示单元 261,用于显示地图和其它信息;以及监视器外壳 262,用于在其中容纳显示单元 261 和类似物。拾音器 240 在第三实施例中嵌在监视器外壳 262 内部,而在第二实施例中拾音器 140 安装在监视器外壳 162 外部。

15 根据上述第三实施例,拾音器 240 直接连接到监视器外壳 262 上。因此,以与第二实施例相同的方式,不需要用于拾音器电缆的布线工作,这就意味着在座舱中拾音器电缆不会暴露出来。而且,由于拾音器 240 嵌在监视器外壳 262 中,拾音器 240 未从监视器 260 向外伸出,不象第二实施例的拾音器 140。这就呈现出整洁的外观。

20 此外,由于拾音器 240 以与第二实施例相同的方式安装在监视器 260 上,所以整个监视器 260 的衍射作用可以提高拾音器 240 的灵敏度。

在第三实施例中,如图 10 所示,用于捕获噪音的噪音拾音器 241 安装在监视器外壳 262 中监视器 260 的后侧上。图 9 所示的拾音器 240 不仅捕获语音而且捕获噪音,而噪音拾音器 241 捕获噪音。因此,只有语音信号可以通过从拾音器 240 捕获的“语音信号+噪音信号”中减去噪音拾音器 241 25 捕获的“噪音信号”而提取。

通过使一个拾音器用于“语音信号+噪音信号”而另一个拾音器用于“噪音信号”的只提取语音信号的技术已经是公知的。然而,诸如第三实施例结构的结构是新颖的,在于捕获“语音信号+噪音信号”的拾音器 240 和捕获“噪音信号”的噪音拾音器 241 分别设置在监视器 260 的前部和后部。

30 当拾音器 240 和噪音拾音器 241 分开设置时,由拾音器 240 捕获的语音信号和由噪音拾音器 241 捕获的噪音信号之间产生差别。这就使从“语

音信号+噪音信号”中减去“噪音信号”的处理不太实际。因此，理想的是拾音器 240 和噪音拾音器 241 设置成相互接近。然而，由于期望噪音拾音器 241 捕获噪音信号，所以噪音拾音器 241 应该设置在来自讲话者的语音很难被拾取的位置。鉴于此，拾音器 240 和噪音拾音器 241 不应设置成相互紧密接近。

然而，如第三实施例所示，监视器 260 通过在监视器 260 后侧设置噪音拾音器 241 而阻塞来自讲话者的语音。这就意味着噪音拾音器 241 设置在来自讲话者的语音难以被拾取的位置。这也满足了噪音拾音器 241 应该设置在拾音器 240 附近的这样一种需求。因此，从“语音信号+噪音信号”中减去“噪音信号”的处理变得有效。

在第三实施例中，尽管两个拾音器 240 和两个噪音拾音器 241 设置在监视器 260 上，但是本发明并不局限于此。另一种方案是，可以设置一个拾音器 240 和一个噪音拾音器 241，或者可以设置三个或多个拾音器 240 和三个或多个噪音拾音器。尽管拾音器 240 和噪音拾音器设置在监视器 260 上部的两端，但是本发明并不局限于此。拾音器 240 和噪音拾音器 241 设置的位置可以根据自身数量适当地确定。

除了上述之外，噪音降低还可以采用如图 11 所示的电子装置进行。在图 11 中，M、A 和 τ 分别表示拾音器、放大器和一个取样延迟(sample delay)。这种公知的电子噪音降低装置可以用在本发明中。

20 第四实施例

本发明第四实施例参照图 12 和 13 进行描述。第四实施例的汽车导航系统的构造基本上与第一至第三实施例中的那些构造相同。前述实施例和第四实施例间的主要差别在下文描述。图 12 示出了第四实施例监视器 360 的前视图，图 13 示出了其平面图。

25 如图 12 所示，第四实施例的监视器 360 包括：显示单元 361，用于显示地图和其它信息；以及监视器外壳 362，用于在其中容纳显示单元 361 和类似物。在第四实施例中，拾音器 340 以与第二实施例相同的方式直接连接到监视器外壳 362 上。在第二实施例中，拾音器 140 可接装到拾音器外壳 162 上，但是其取向不能改变。然而，在第四实施例中，拾音器 140 构造成其取向可以改变。就是说，如图 13 所示，拾音器 340 安装成相对于监视器 360 可旋转。因而，拾音器 340 的方向性轴可以面对讲话者，即，声

源。

拾音器 340 的旋转可以手动进行或可以通过诸如电机的驱动源而进行。在以与第四实施例相同的方式提供多个拾音器 340 的情况下，多个拾音器 340 可以通过机械联接等同时旋转。尽管示出了在第四实施例中拾音器 5 340 的取向是水平改变的，但拾音器 340 的取向也可以垂直改变。

此外，拾音器 340 最佳取向对于每个讲话者可以预置。当讲话者是驾驶员时，拾音器 340 的取向改变使得拾音器 340 朝向预置方向。例如，当一个家庭使用具有第四实施例的汽车导航系统时，拾音器 340 的取向对于家庭中的每个驾驶员是预置的。当家庭中的一个成员驱动车辆时，读取他 10 或她的拾音器 340 的预置方向并且拾音器 340 的取向根据预置取向而设置。

拾音器 340 的预置取向可以采用声源预测方法实现。图 14 示出了声源预测方法的一个示例，其采用了图 11 所示的噪音降低装置。在该噪音降低装置中，当 τ (一个取样延迟)施加到每个拾音器 M 时，拾音器系统的方向性 15 轴可以通过软件由增加或减少延迟量而改变。例如，如图 14 所示，提供了四个均等间隔的拾音器 M1 至 M4。除了输出信号系统之外，设置有声音预测系统，其中延迟量如下文顺序地改变：

1) 六个取样延迟施加到拾音器 M1 的输出上，四个取样延迟施加到拾音器 M2 的输出上，两个取样延迟施加到拾音器 M3 的输出上，对拾音器 M4 20 的输出不施加延迟，由此语音输出水平通过添加这些输出而得知；

2) 拾音器 M1 的输出上不施加延迟，两个取样延迟施加到拾音器 M2 的输出上，四个取样延迟施加到拾音器 M3 的输出上，六个取样延迟施加到拾音器 M4 的输出上，由此语音输出水平通过添加这些输出而得知。

3) 拾音器 M1 至 M4 每一个的输出上不施加延迟，由此语音输出水平通 25 过添加这些输出而得知。

声源预测方法通过在这些语音输出水平中选择最高水平、并随后重复相应延迟施加到相应拾音器的方法而完成，其中得到了对输出信号系统的选定的最高语音输出水平。

除了上述声源预测方法之外，可以应用任何公知的方法以预置拾音器 30 340。

第五实施例

本发明第五实施例参照图 15 和 16 进行描述。第五实施例的汽车导航系统的构造基本上与第一实施例的相同。拾音器 440 经由拾音器电缆 441 连接到监视器 460 上。

如图 15 和 16 所示, 第五实施例的监视器 460 包括: 显示单元 461, 用于显示地图和其它信息; 以及监视器外壳 462, 用于在其中容纳显示单元 461 和类似物。监视器 460 经由柱子 470 安装在座舱前部任意位置。通常安装在仪表板中部车辆宽度方向上。一个 L 形中空臂 480 从柱子 470 延伸以固定拾音器 440。拾音器 440 设置在臂 480 的端部。拾音器 440 设置在监视器 460 表面附近。拾音器 440 经由拾音器电缆 441 连接到监视器 460 上。
拾音器电缆 441 从监视器 460 后部引出, 并且经由臂 480 的中空部连接到拾音器 440 上。

当拾音器 140(, 240 或 340)和监视器 160(, 260 或 360)直接连接时, 如第二实施例(, 第三或第四实施例)所示, 整个监视器 160(, 260 或 360)的衍射作用可以提高拾音器 140(, 240 或 340)的灵敏度。在第五实施例中, 经由拾音器电缆 441 连接到监视器 460 上的拾音器 440 采用臂 480 设置, 从而与监视器 460 的表面紧密接近。因此, 整个监视器 460 的衍射作用可以提高拾音器 440 的灵敏度。

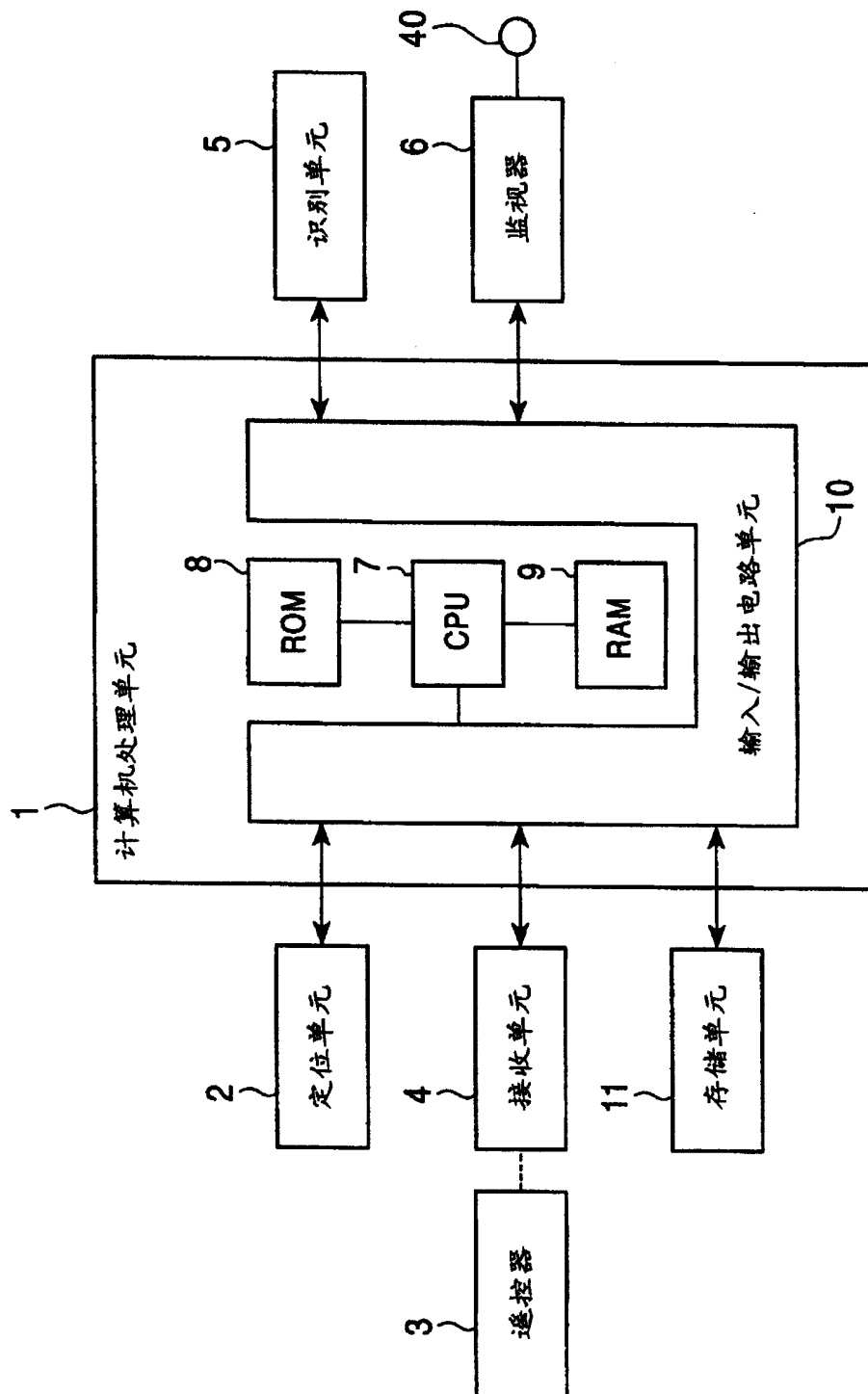


图 1

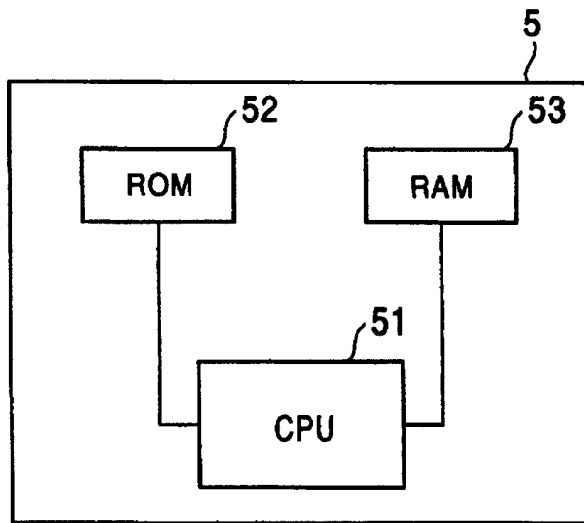


图 2

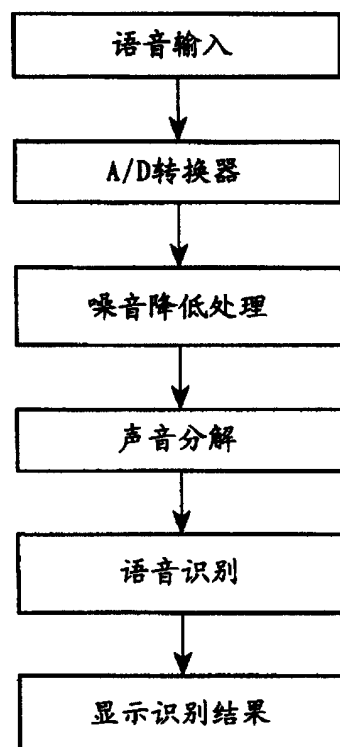


图 3

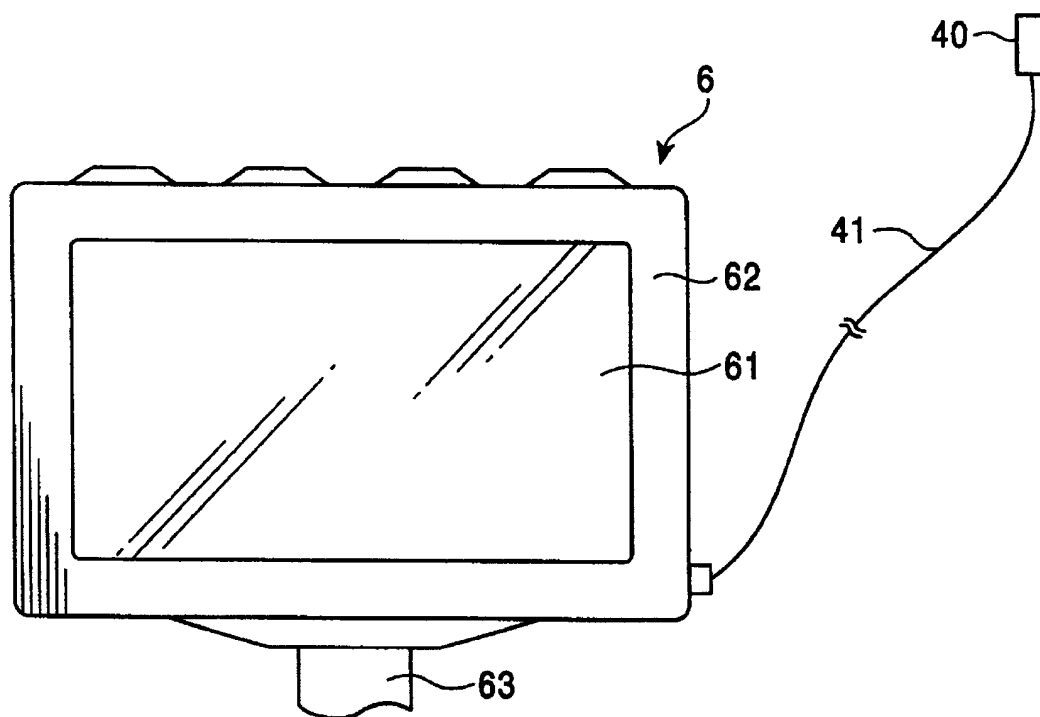


图 4

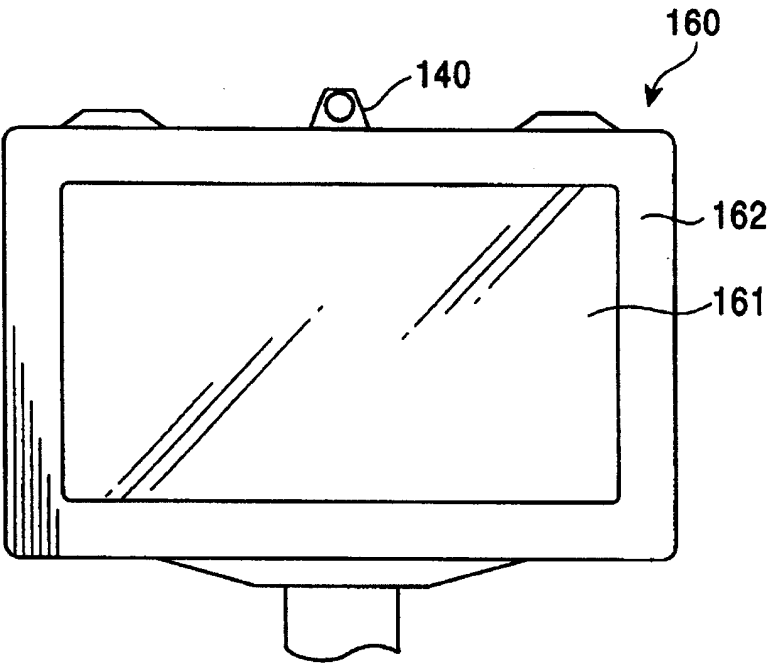


图 5

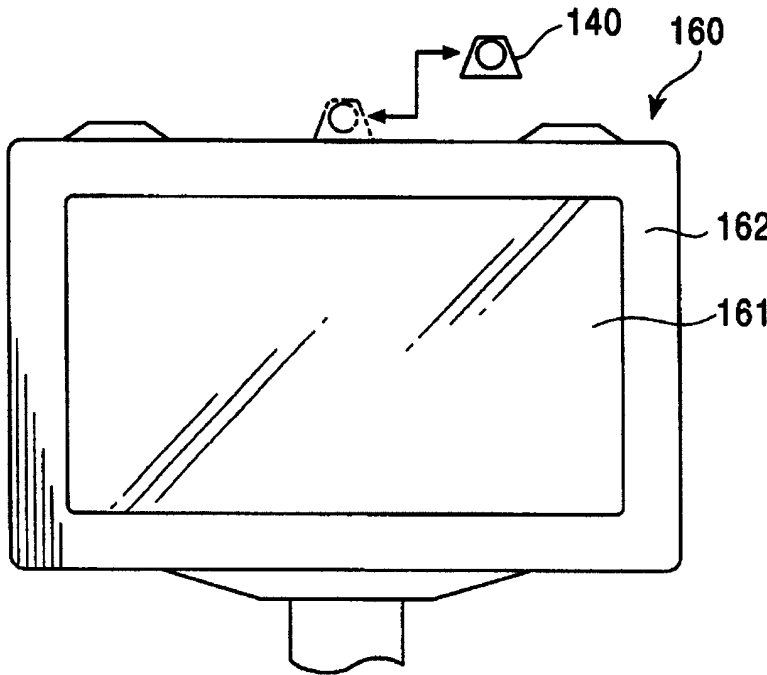


图 6

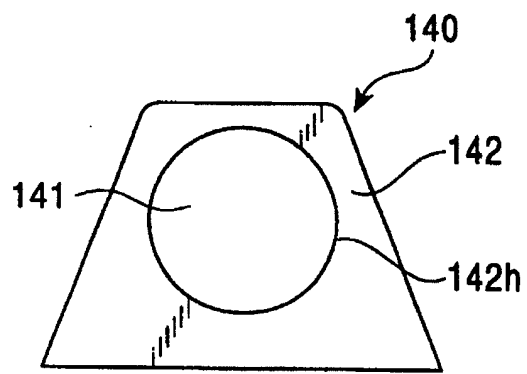


图 7A

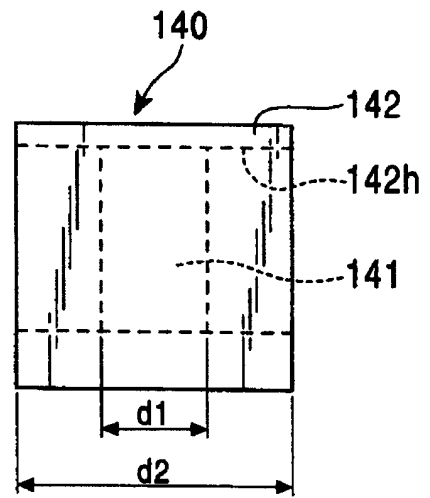


图 7B

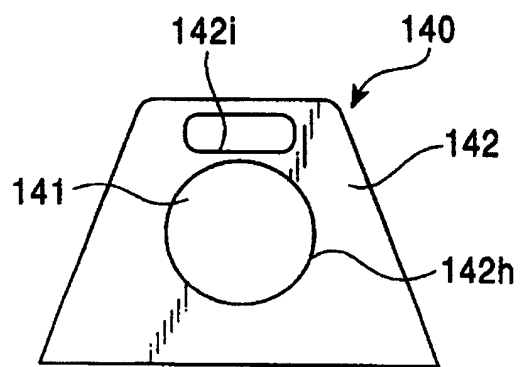


图 8A

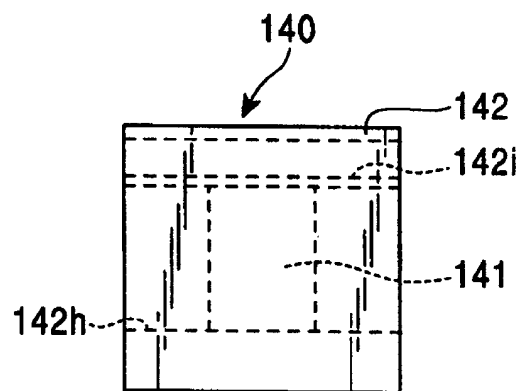


图 8B

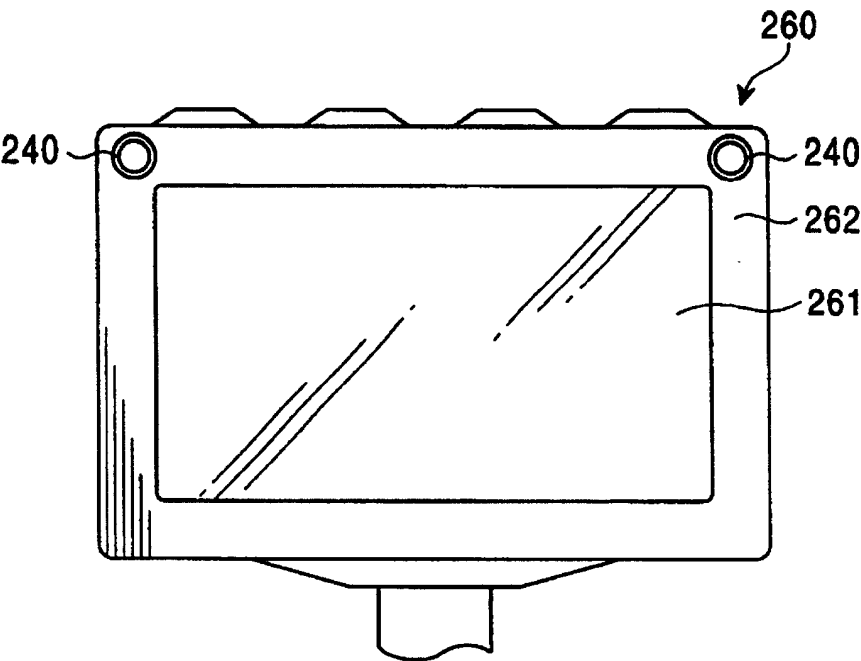


图 9

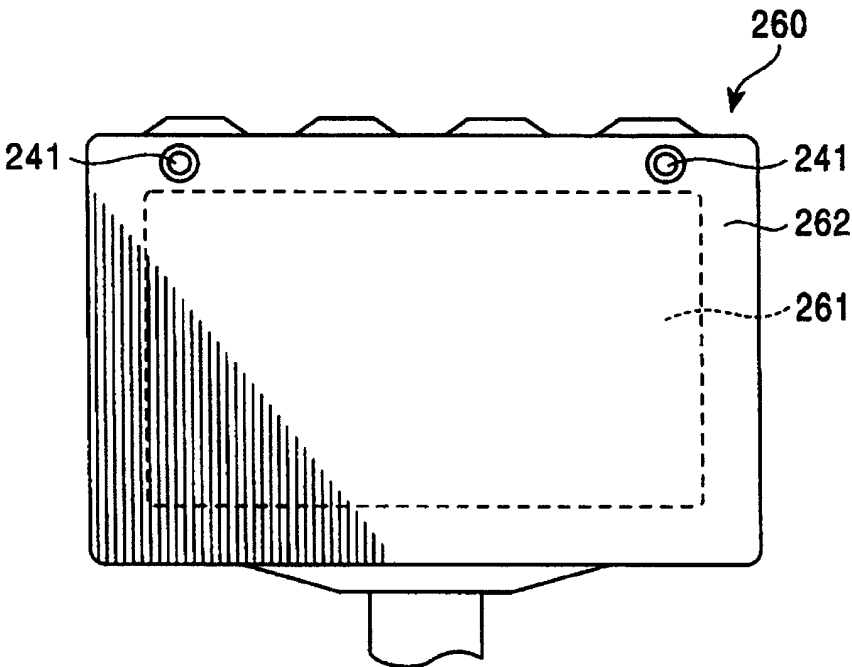


图 10

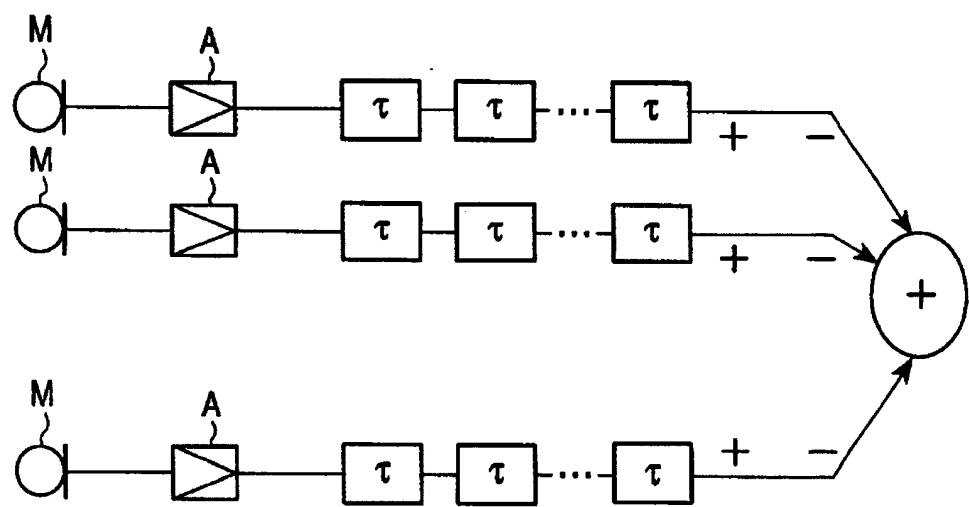


图 11

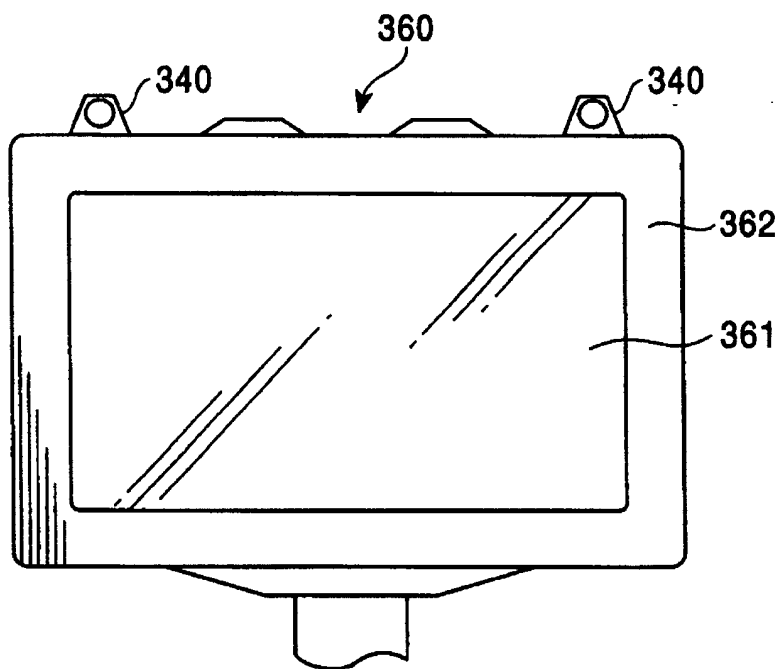


图 12

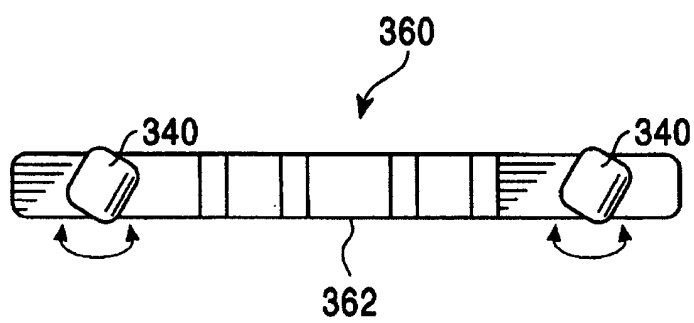


图 13

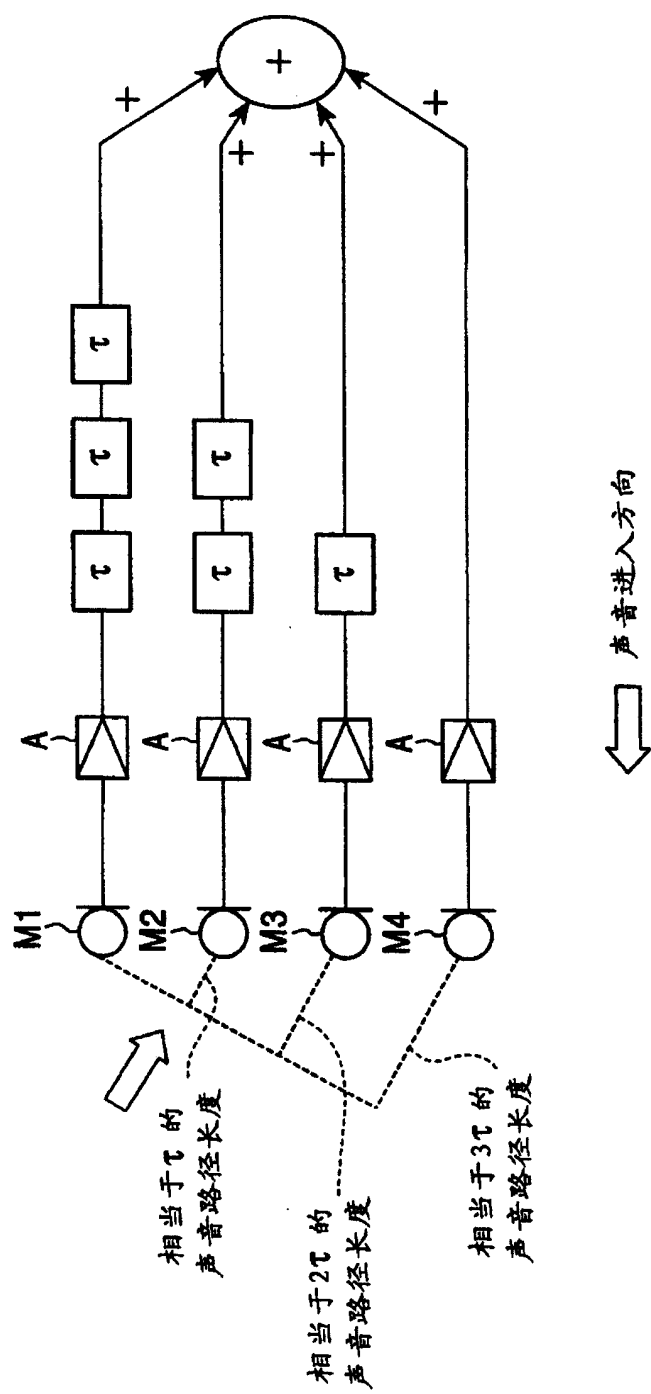


图 14

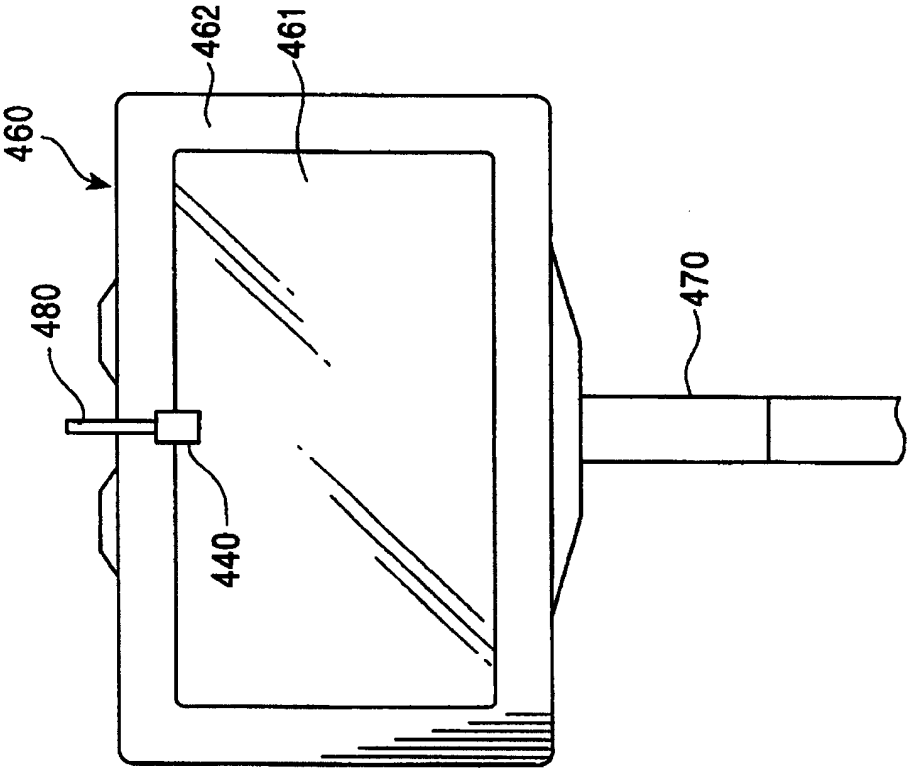


图 16

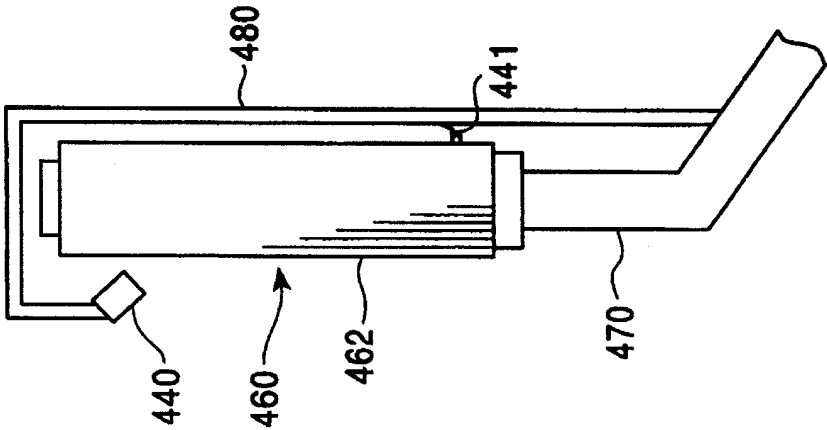


图 15