



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106688020 B

(45)授权公告日 2019.02.15

(21)申请号 201580048518.5

(22)申请日 2015.06.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106688020 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(30)优先权数据
2014-188047 2014.09.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.03.09

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/065814 2015.06.01

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/042851 JA 2016.03.24

(73)专利权人 日本功勒克斯股份有限公司
地址 日本埼玉县

(72)发明人 木村康行

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有限公司 11270

代理人 王艳波 张颖玲

(51)Int.Cl.
G07D 5/08(2006.01) (续)

(56)对比文件
CN 202650114 U,2013.01.02,
CN 1795470 A,2006.06.28,
CN 1737859 A,2006.02.22,
CN 1441941 A,2003.09.10,
CN 103810782 A,2014.05.21,
CN 1339143 A,2002.03.06,
CN 1339144 A,2002.03.06,
CN 1252588 A,2000.05.10,
CN 85107241 A,1986.11.12,
CN 1737859 A,2006.02.22,
WO 9218952 A1,1992.10.29, (续)

审查员 杨红红

权利要求书2页 说明书9页 附图12页

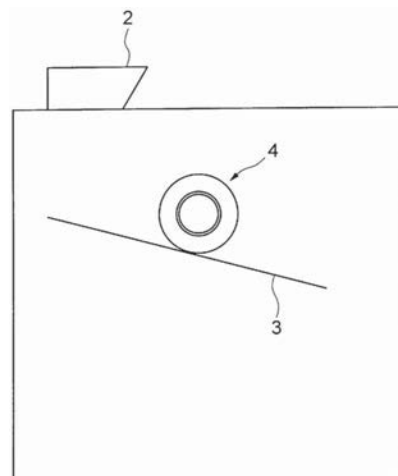
(54)发明名称

硬币处理装置

(57)摘要

本发明提供一种硬币处理装置,能够提高多种硬币外径的检测精度。硬币处理装置(1)具备:材质检测传感器(4a),具有以夹持硬币通道(3)的方式相对的第一线圈(L1)和第二线圈(L2);外径检测传感器(4b),具有环绕第一线圈的环状的第三线圈(L3)和环绕第二线圈的环状的第四线圈(L4),第三线圈和第四线圈以夹持硬币通道的方式相对;第一振荡电路(11),在单独连接状态下与材质检测传感器连接并振荡第一振荡信号,在串联连接状态下与串联连接的材质检测传感器以及外径检测传感器连接并振荡第一振荡信号;第二振荡电路(12),在单独连接状态下与外径检测传感器连接并振荡第二振荡信号;切换部(15),切换单独连接状态和串联连接状态;以及硬币识别部(16),使用单独连接状态下的第二振

荡信号或者串联连接状态下的第一振荡信号来检测硬币的外径。



1

CN 106688020 B

[接上页]

(51) Int.Cl.

G07D 5/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101669238 A, 2010.03.10,

CN 85107241 A, 1986.11.12,

SU 858946 A1, 1981.09.05,

CN 2362337 Y, 2000.02.09,

CN 1227943 A, 1999.09.08,

1. 一种硬币处理装置,其特征在于,具备:
硬币通道,使投入的硬币通过;
材质检测传感器,具有以夹持所述硬币通道的方式相对的第一线圈和第二线圈;
外径检测传感器,具有环绕所述第一线圈的环状的第三线圈和环绕所述第二线圈的环状的第四线圈,所述第三线圈和所述第四线圈以夹持所述硬币通道的方式相对,
第一振荡电路,在单独连接状态下,与所述材质检测传感器连接并振荡第一振荡信号,在串联连接状态下,与串联连接的所述材质检测传感器以及所述外径检测传感器连接并振荡所述第一振荡信号;
第二振荡电路,在所述单独连接状态下,与所述外径检测传感器连接并振荡第二振荡信号;
切换部,切换所述单独连接状态和所述串联连接状态;以及
硬币识别部,使用所述单独连接状态下的所述第二振荡信号或者所述串联连接状态下的所述第一振荡信号来检测所述硬币的外径,并基于所述外径来识别所述硬币。
2. 根据权利要求1所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述硬币识别部根据所述硬币通过所述第一线圈与所述第二线圈之间过程中的所述单独连接状态下的所述第一振荡信号来选择所述单独连接状态下的所述第二振荡信号或者所述串联连接状态下的所述第一振荡信号,并使用所选择的所述第一振荡信号或者所述第二振荡信号来检测所述硬币的所述外径。
3. 根据权利要求2所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述硬币识别部在所述硬币通过所述第一线圈与所述第二线圈之间过程中的预定判断期间内,所述第一振荡信号的电压波形具有峰值的情况下,选择所述单独连接状态下的所述第二振荡信号,在所述判断期间内,所述第一振荡信号的电压波形不具有峰值的情况下,选择所述串联连接状态下的所述第一振荡信号。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述硬币识别部使用所述单独连接状态下的所述第一振荡信号检测所述硬币的材质,基于所述材质以及所述外径来识别所述硬币。
5. 根据权利要求4所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述硬币识别部使用所述单独连接状态下的所述第一振荡信号、所述串联连接状态下的所述第一振荡信号来检测所述硬币的所述材质。
6. 根据权利要求1至3中任一项所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述硬币处理装置还具备存储所述第一振荡信号的电压以及频率、所述第二振荡信号的电压以及频率的存储部,
所述切换部交替切换所述单独连接状态和所述串联连接状态,
所述硬币识别部使用所述存储部中存储的值来识别所述硬币。
7. 根据权利要求4所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述硬币处理装置还具备存储所述第一振荡信号的电压以及频率、所述第二振荡信号的电压以及频率的存储部,
所述切换部交替切换所述单独连接状态和所述串联连接状态,
所述硬币识别部使用所述存储部中存储的值来识别所述硬币。

8. 根据权利要求5所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述硬币处理装置还具备存储所述第一振荡信号的电压以及频率、所述第二振荡信号的电压以及频率的存储部,
所述切换部交替切换所述单独连接状态和所述串联连接状态,
所述硬币识别部使用所述存储部中存储的值来识别所述硬币。
9. 根据权利要求1至3中任一项所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述第一线圈和所述第三线圈是以平面状设置在第一基板上的螺旋线圈,
所述第二线圈和所述第四线圈是以平面状设置在第二基板上的螺旋线圈。
10. 根据权利要求4所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述第一线圈和所述第三线圈是以平面状设置在第一基板上的螺旋线圈,
所述第二线圈和所述第四线圈是以平面状设置在第二基板上的螺旋线圈。
11. 根据权利要求5所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述第一线圈和所述第三线圈是以平面状设置在第一基板上的螺旋线圈,
所述第二线圈和所述第四线圈是以平面状设置在第二基板上的螺旋线圈。
12. 根据权利要求6所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述第一线圈和所述第三线圈是以平面状设置在第一基板上的螺旋线圈,
所述第二线圈和所述第四线圈是以平面状设置在第二基板上的螺旋线圈。
13. 根据权利要求7所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述第一线圈和所述第三线圈是以平面状设置在第一基板上的螺旋线圈,
所述第二线圈和所述第四线圈是以平面状设置在第二基板上的螺旋线圈。
14. 根据权利要求8所述的硬币处理装置,其特征在于,
所述第一线圈和所述第三线圈是以平面状设置在第一基板上的螺旋线圈,
所述第二线圈和所述第四线圈是以平面状设置在第二基板上的螺旋线圈。

硬币处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及自动售货机、兑换机、精算机、售票机、服务设备等(以下称作“自动售货机等”)中搭载的硬币处理装置,尤其涉及具备检测硬币外径的外径检测传感器的硬币处理装置。

背景技术

[0002] 在自动售货机等的内部搭载有硬币处理装置,该硬币处理装置判别所投入的硬币真伪,并且将视为真币的投入硬币按照货币种类进行分类收纳。这种硬币处理装置具备判别所投入的硬币真伪并将硬币按照货币种类分类的硬币分类部。

[0003] 硬币分类部具备主要检测硬币外径的外径检测传感器以及主要检测硬币材质的材质检测传感器。外径检测传感器具有线圈,该线圈设置在投入硬币通过的硬币通道上并与振荡电路连接。材质检测传感器也这样。振荡电路以对应线圈电感的振荡频率进行振荡。该振荡频率设定为振荡所产生的电磁场易于受到硬币影响的频率。由于电磁场受到硬币的影响,振荡信号的振幅也会发生变化。由此,能够基于振荡频率和电压来检测硬币的外径以及材质。从而能够判断出硬币的真伪以及种类。

[0004] 然而,硬币处理装置有时判断包含双金属制硬币的多种硬币的真伪。双金属制硬币是指中央芯部的材质与环绕芯部的圆环部的材质不同的硬币。对于双金属制硬币,例如已知加拿大的两元硬币。为了准确检测出这种双金属制硬币的外径,已知使用中心部为空间的环状外径检测传感器的技术(参照专利文献1)。

[0005] 对于这种环状的外径检测传感器,由于双金属制硬币的芯部与外径检测传感器的空间重合,此时的双金属制硬币的芯部的电磁场(磁通密度)明显小于圆环部的电磁场。由此,通过主要反映双金属制硬币外周的圆环部,能够高精度检测出双金属制硬币的外径。

[0006] 专利文献1:日本专利第4126668号公报

[0007] 但是,在使用上述现有外径检测传感器的情况下,如图13所示,双金属制硬币以外的小型硬币(例如,加拿大的十分硬币)C0的外周附近会与外径检测传感器4X的空间OP1重合。因此,如图14所示,在硬币外径较小的范围RX内,振荡频率与外径的关系不成比例。由此,无法准确检测小型硬币的外径,可能会错误判断硬币的真伪以及种类。

发明内容

[0008] 本发明就是为了解决上述问题而提出的,其目的在于提供一种能够提高多种硬币外径的检测精度的硬币处理装置。

[0009] 本发明的一个实施方式中的硬币处理装置具备:

[0010] 硬币通道,使投入的硬币通过;

[0011] 材质检测传感器,具有以夹持所述硬币通道的方式相对的第一线圈和第二线圈;

[0012] 外径检测传感器,具有环绕所述第一线圈的环状的第三线圈和环绕所述第二线圈的环状的第四线圈,所述第三线圈与所述第四线圈以夹持所述硬币通道的方式相对,

[0013] 第一振荡电路,在单独连接状态下,与所述材质检测传感器连接并振荡第一振荡信号,在串联连接状态下,与串联连接的所述材质检测传感器以及所述外径检测传感器连接并振荡所述第一振荡信号;

[0014] 第二振荡电路,所述在单独连接状态下,与所述外径检测传感器连接并振荡第二振荡信号;

[0015] 切换部,切换所述单独连接状态和所述串联连接状态;以及

[0016] 硬币识别部,使用所述单独连接状态下的所述第二振荡信号或者所述串联连接状态下的所述第一振荡信号来检测所述硬币的外径,基于所述外径来识别所述硬币。

[0017] 根据本发明,能够提高多种硬币外径的检测精度。

附图说明

[0018] 图1是表示一个实施方式中的硬币处理装置的局部简要结构图。

[0019] 图2(a)是表示识别传感器一个侧面的侧视图,图2(b)是表示识别传感器的另一个侧面的侧视图,图2(c)是表示硬币通道以及识别传感器的截面图。

[0020] 图3是表示图1的硬币处理装置的真伪判断以及种类判定相关结构的框图。

[0021] 图4是表示单独连接状态下的切换部的连接的电路图。

[0022] 图5是表示串联连接状态下的切换部的连接的电路图。

[0023] 图6(a)是表示双金属制硬币与识别传感器的位置关系图,图6(b)是表示对应图6(a)的外径检测传感器的频率和电压的时间变化图,图6(c)是表示双金属制硬币以外的硬币与识别传感器的位置关系图,图6(d)是表示对应图6(c)的外径检测传感器的频率和电压的时间变化图。

[0024] 图7(a)是表示双金属制硬币与识别传感器的位置关系图,图7(b)是表示对应图7(a)的材质检测传感器的频率和电压的时间变化图,图7(c)是表示双金属制硬币以外的硬币与识别传感器的位置关系图,图7(d)是表示对应图7(c)的材质检测传感器的频率和电压的时间变化图。

[0025] 图8(a)是表示双金属制硬币与识别传感器的位置关系图,图8(b)是表示对应图8(a)的外径及材质检测传感器的频率和电压的时间变化图,图8(c)是表示双金属制硬币以外的硬币与识别传感器的位置关系图,图8(d)是表示对应图8(c)的外径及材质检测传感器的频率和电压的时间变化图。

[0026] 图9是表示硬币处理装置的真伪判断处理以及种类判断处理的流程图。

[0027] 图10是表示数据收集期间的图。

[0028] 图11是表示一个实施方式中的双金属制硬币以外的硬币的外径与串联连接状态下硬币识别部检测出的频率的关系图。

[0029] 图12是表示一个实施方式中的包层构造硬币的频率与电压的关系图。

[0030] 图13是表示现有外径检测传感器与小型硬币的位置关系图。

[0031] 图14是表示现有双金属制硬币以外的硬币的外径与频率的关系图。

具体实施方式

[0032] 下面,参照附图,对本发明的一个实施方式进行说明。本发明并不限于该实施方

式。

[0033] 图1是表示一个实施方式中的硬币处理装置1的局部简要结构图。如图1所示,硬币处理装置1具备用于投入硬币的投入口2、倾斜设置在投入口2下方并使所投入硬币通过的硬币通道3、设置在硬币通道3的侧壁的识别传感器4。其中,省略了硬币通道3侧壁的图示。

[0034] 从投入口2投入的硬币通过自重,在硬币通道3中滚动并通过识别传感器4。由此,如下所述,可以进行硬币的真伪判断以及种类判断。

[0035] 图2(a)是表示识别传感器4的一个侧面的侧视图,图2(b)是表示识别传感器4的另一个侧面的侧视图。图2(c)是表示将图1的硬币通道3以及识别传感器4以垂直于硬币C0的通过方向的平面截取的截面图。

[0036] 识别传感器4具有材质检测传感器4a和外径检测传感器4b。

[0037] 材质检测传感器4a具有以夹持硬币通道3的方式相对的第一线圈L1和第二线圈L2。第一线圈L1和第二线圈L2是圆形且呈平面状的线圈。即,材质检测传感器4a内可以通过硬币。

[0038] 外径检测传感器4b具有环绕第一线圈L1的环状的第三线圈L3和环绕第二线圈L2的环状的第四线圈L4。第三线圈L3和第四线圈L4以夹持硬币通道3的方式相对。即,外径检测传感器4b内可以通过硬币。

[0039] 这样,外径检测传感器4b以环绕材质检测传感器4a的方式环状设置。

[0040] 第一线圈L1和第三线圈L3是以平面状设置在第一印刷基板上的螺旋线圈。第二线圈L2和第四线圈L4是以平面状设置在第二印刷基板上的螺旋线圈。通过采用螺旋线圈,能够容易且准确确定材质检测传感器4a和外径检测传感器4b的相对位置。

[0041] 图3是表示图1的硬币处理装置1的真伪判断以及种类判断相关结构的框图。硬币处理装置1具备振荡第一振荡信号OSC1的第一振荡电路11、振荡第二振荡信号OSC2的第二振荡电路12、包络检波电路13、14、切换部15、硬币识别部16以及存储部(存储器)17。

[0042] 第一振荡电路11具有电容器C1、C2以及放大器IC1。电容器C1的一端与第一线圈L1的一端以及放大器IC1的输入端子连接。电容器C1的另一端与电容器C2的一端连接并接地。电容器C2的另一端与第二线圈L2的一端以及放大器IC1的输出端子连接。放大器IC1的输入端子的信号为第一振荡信号OSC1。在不存在硬币的情况下,第一振荡信号OSC1的频率由连接在放大器IC1的输入输出端子间的电感、电容器C1、C2的电容值决定。

[0043] 第一线圈L1的另一端与切换部15的开关S1连接。第二线圈L2的另一端与切换部15的开关S2连接。

[0044] 第二振荡电路12具有电容器C3、C4以及放大器IC2。电容器C3的一端与切换部15的开关S4以及放大器IC2的输入端子连接。电容器C3的另一端与电容器C4的一端连接并接地。电容器C4的另一端与切换部15的开关S3以及放大器IC2的输出端子连接。第三线圈L3的另一端与第四线圈L4的另一端连接。放大器IC2的输入端子的信号为第二振荡信号OSC2。在不存在硬币的情况下,第二振荡信号OSC2的频率由连接在放大器IC2的输入输出端子间的电感、电容器C3、C4的电容值决定。

[0045] 第一振荡信号OSC1供给至包络检波电路13和硬币识别部16。包络检波电路13对第一振荡信号OSC1进行包络检波,输出第一振荡信号OSC1的电压。

[0046] 第二振荡信号OSC2向包络检波电路14和硬币识别部16供给。包络检波电路14对第

二振荡信号OSC2进行包络检波,输出第二振荡信号OSC2的电压。

[0047] 切换部15具有开关S1~S4,可以切换为单独连接状态或者串联连接状态。在单独连接状态下,第一振荡电路11与材质检测传感器4a连接,第二振荡电路12与外径检测传感器4b连接。在串联连接状态下,第一振荡电路11与串联连接的材质检测传感器4a以及外径检测传感器4b连接,第二振荡电路12不与材质检测传感器4a或者外径检测传感器4b连接。

[0048] 硬币识别部16包含例如AD转换器以及CPU(Central Processing Unit)等,检测第一振荡信号OSC1以及第二振荡信号OSC2的频率。另外,硬币识别部16控制切换部15。

[0049] 存储部17包含例如RAM(Random Access Memory)、非易失性存储器等,存储从硬币识别部16供给的第一振荡信号OSC1的电压以及频率以及第二振荡信号OSC2的电压以及频率。

[0050] 硬币识别部16使用存储部17中存储的值,基于第一振荡信号OSC1和第二振荡信号OSC2检测硬币的特征量(外径以及材质),基于检测到的特征量识别硬币。后面说明具体的处理。

[0051] 图4是表示单独连接状态下的切换部15的连接电路图。如图4所示,在单独连接状态下,开关S1、S2连接第一线圈L1的另一端与第二线圈L2的另一端。开关S3将第三线圈L3的一端与放大器IC2的输出端子连接。开关S4将第四线圈L4的一端与放大器IC2的输入端子连接。由此,在放大器IC1的输入输出端子之间,第一线圈L1与第二线圈L2串联连接,在放大器IC2的输入输出端子之间,第三线圈L3与第四线圈L4串联连接。

[0052] 这样,第一振荡电路11在单独连接状态下与材质检测传感器4a连接,振荡第一振荡信号OSC1。第二振荡电路12在单独连接状态下与外径检测传感器4b连接,振荡第二振荡信号OSC2。

[0053] 图5是表示串联连接状态下的切换部15的连接电路图。图5所示,在串联连接状态下,开关S1、S3连接第一线圈L1的另一端与第三线圈L3的一端。开关S2、S4连接第二线圈L2的另一端与第四线圈L4的一端。由此,在放大器IC1的输入输出端子之间,第一线圈L1、第三线圈L3、第四线圈L4以及第二线圈L2串联连接。

[0054] 这样,第一振荡电路11在串联连接状态下与串联连接的材质检测传感器4a以及外径检测传感器4b连接,振荡第一振荡信号OSC1。

[0055] 下面,说明硬币通过识别传感器4时各传感器的频率和电压的一个例子。

[0056] (单独连接状态下的外径检测传感器4b)

[0057] 图6(a)是表示双金属制硬币BC0与识别传感器4的位置关系图,图6(b)是表示对应图6(a)的外径检测传感器4b的频率和电压的时间变化图。外径检测传感器4b的频率和电压表示单独连接状态下的第二振荡信号OSC2的频率和电压。

[0058] 图6(c)是表示双金属制硬币以外的硬币C0与识别传感器4的位置关系图,图6(d)是表示对应图6(c)的外径检测传感器4b的频率和电压的时间变化图。

[0059] 如图6(a)所示,双金属制硬币BC0位于点P1时,双金属制硬币BC0并未到达外径检测传感器4b处。由此,如图6(b)所示,外径检测传感器4b的频率和电压的值与未投入硬币的待机状态大致相同。

[0060] 在接下来的点P2,双金属制硬币BC0的端部到达外径检测传感器4b的端部。由此,外径检测传感器4b的频率和电压从待机状态的值开始下降。

[0061] 在接下来的点P3,双金属制硬币BC0与外径检测传感器4b的整体重叠。此时的外径检测传感器4b的频率和电压为最小值。

[0062] 此后,双金属制硬币BC0与外径检测传感器4b的重叠面积减少,外径检测传感器4b的频率和电压随之增加到待机状态的值。

[0063] 如图6(c)、(d)所示,在双金属制硬币以外的硬币C0分别位于点P1a、P2a、P3a时,外径检测传感器4b的频率和电压发生与双金属制硬币BC0同样的变化。

[0064] (单独连接状态的材质检测传感器4a)

[0065] 图7(a)是表示双金属制硬币BC0与识别传感器4的位置关系图,图7(b)是表示对应图7(a)的材质检测传感器4a的频率和电压的时间变化图。材质检测传感器4a的频率和电压表示单独连接状态下的第一振荡信号OSC1的频率和电压。

[0066] 图7(c)是表示双金属制硬币以外的硬币C0与识别传感器4的位置关系图,图7(d)是表示对应图7(c)的材质检测传感器4a的频率和电压的时间变化图。

[0067] 如图7(a)所示,双金属制硬币BC0位于点P1时,双金属制硬币BC0并未到达材质检测传感器4a处。由此,图7(b)所示,材质检测传感器4a的频率和电压的值与待机状态大致相同。

[0068] 在接下来的点P2,双金属制硬币BC0的圆环部BC01到达材质检测传感器4a的端部。由此,与待机状态的值相比,材质检测传感器4a的频率发生变化,电压降低。

[0069] 在接下来的点P3,双金属制硬币BC0的芯部BC02到达材质检测传感器4a的端部。由此,材质检测传感器4a的频率从点P2的值发生变化,电压从点P2的值上升后降低。即,电压波形在点P3附近具有峰值(凹凸)20。

[0070] 其原因在于,双金属制硬币BC0的芯部BC02与圆环部BC01的材质不同,因此,对于圆环部BC01到达材质检测传感器4a的情况与芯部BC02到达材质检测传感器4a的情况,电磁场受到影响的程度不同。

[0071] 在接下来的点P4,材质检测传感器4a的整体与双金属制硬币BC0的芯部BC02重叠。在点P4前后,双金属制硬币BC0与材质检测传感器4a的重叠面积大致固定。材质检测传感器4a的频率和电压大致固定。

[0072] 此后,双金属制硬币BC0与材质检测传感器4a的重叠面积减少,随着面积的减少,材质检测传感器4a的频率和电压增加到待机状态的值。此时,电压波形也具有峰值。

[0073] 另一方面,双金属制硬币以外的硬币C0到达点P2a时,硬币C0的端部到达材质检测传感器4a的端部。由此,与待机状态的值相比,材质检测传感器4a的频率发生变化,电压降低。

[0074] 在接下来的点P3a,与材质检测传感器4a重叠的硬币C0的面积增加。由此,材质检测传感器4a的频率从点P2a的值发生变化,电压从点P2a的值降低。

[0075] 此后,在点P4a前后的硬币C0与材质检测传感器4a的重叠面积大致固定的范围内,材质检测传感器4a的频率和电压大致固定。

[0076] 此后,硬币C0与材质检测传感器4a的重叠面积减少,随着面积的减少,材质检测传感器4a的频率和电压增加到待机状态的值。

[0077] 如上所述,双金属制硬币以外的硬币C0的材质仅为一种,因此材质检测传感器4a的电压波形不具有峰值。

[0078] (串联连接状态)

[0079] 图8(a)是表示双金属制硬币BC0与识别传感器4的位置关系图,图8(b)是表示对应图8(a)的外径及材质检测传感器的频率和电压的时间变化图。外径及材质检测传感器表示串联连接的外径检测传感器4b以及材质检测传感器4a。外径及材质检测传感器的频率和电压表示串联连接状态下的第一振荡信号OSC1的频率和电压。

[0080] 图8(c)是表示双金属制硬币以外的硬币C0与识别传感器4的位置关系图,图8(d)是表示对应图8(c)的外径及材质检测传感器的频率和电压的时间变化图。

[0081] 如图8(a)所示,双金属制硬币BC0位于点P1时,如图8(b)所示,外径及材质检测传感器的频率和电压的值与未投入硬币的待机状态大致相同。

[0082] 在接下来的点P2,双金属制硬币BC0的端部到达外径检测传感器4b的端部。由此,外径及材质检测传感器的频率和电压从待机状态的值开始下降。

[0083] 在接下来的点P3,双金属制硬币BC0的芯部BC02到达材质检测传感器4a的端部。由此,外径及材质检测传感器的频率和电压从点P2的值下降。

[0084] 在接下来的点P4,材质检测传感器4a的整体与双金属制硬币BC0的芯部BC02重叠。此时的外径检测传感器4b的频率和电压为最小值。

[0085] 此后,双金属制硬币BC0与外径及材质检测传感器的重叠面积减少,外径及材质检测传感器的频率和电压随之增加到待机状态的值。

[0086] 如图8(c)、(d)所示,如果双金属制硬币以外的硬币C0的位置从点P1a变化为P2a、P3a,则外径及材质检测传感器的频率发生变化,电压降低。在点P3a和P4a,硬币C0与外径及材质检测传感器的重叠面积固定,外径及材质检测传感器的频率和电压固定。

[0087] 下面,参照图9、图10来说明真伪判断以及种类判断处理。

[0088] 图9是表示硬币处理装置1的真伪判断以及种类判断处理的流程图。通过硬币识别部16的控制来进行图9的处理。图10是表示数据收集期间的图,对应前面的图6(b)、(d)。

[0089] 首先,在接入电源后,设定为单独连接状态(步骤S1)。

[0090] 然后,将外径检测传感器4b的电压(图10的待机电压 V_s)存储到存储部17(步骤S2)。

[0091] 然后,测量外径检测传感器4b的电压(步骤S3)。

[0092] 然后,在外径检测传感器4b的电压没有变为待机电压 V_s 的80%的情况下(步骤S4的否),硬币没有到达外径检测传感器4b的附近,因此返回步骤S3的处理。

[0093] 在外径检测传感器4b的电压变为待机电压 V_s 的80%的情况下(步骤S4的是,图10的时刻 t_1),硬币到达外径检测传感器4b的附近,因此将外径检测传感器4b的电压和频率存储到存储部17中(步骤S5)。该时刻 t_1 为数据收集开始点。

[0094] 然后,将材质检测传感器4a的电压和频率存储到存储部17中(步骤S6)。

[0095] 然后,切换为串联连接状态(步骤S7)。

[0096] 然后,将外径及材质检测传感器的电压和频率存储到存储部17中(步骤S8)。

[0097] 然后,切换为单独连接状态(步骤S9)。

[0098] 然后,在外径检测传感器4b的电压没有返回到待机电压 V_s 的85%的情况下(步骤S10的否),返回步骤S5的处理。这样,切换部15交替切换单独连接状态与串联连接状态。

[0099] 在外径检测传感器4b的电压返回到待机电压 V_s 的85%的情况下(步骤S10的是,图

7的时刻 t_2),根据存储部17中存储的材质检测传感器4a的电压波形,判断硬币是否为双金属制硬币(步骤S11)。即,图7的时刻 t_2 为数据收集结束点,时刻 t_1 到 t_2 之间为数据收集期间。

[0100] 在本实施方式中,作为一个例子,硬币识别部16根据硬币通过第一线圈L1和第二线圈L2之间(材质检测传感器4a)过程中在单独连接状态下的第一振荡信号OSC1的电压,判断硬币是否为双金属制硬币,从而选择单独连接状态的第二振荡信号OSC2或者串联连接状态的第一振荡信号OSC1。即,根据上述材质检测传感器4a的电压波形不同(图7(b)、(d))来判断硬币是否为双金属制硬币。

[0101] 具体来讲,硬币识别部16在硬币通过第一线圈L1和第二线圈L2之间过程中的预定判断期间内,在第一振荡信号OSC1的电压波形具有峰值的情况下,判断为双金属制硬币,选择单独连接状态的第二振荡信号OSC2。

[0102] 另外,硬币识别部16在上述判断期间,在第一振荡信号OSC1的电压波形不具有峰值的情况下,判断为双金属制硬币以外的硬币,选择串联连接状态的第一振荡信号OSC1。

[0103] 判断期间例如可以是图7(b)的点P1到点P3的期间以及与之对应的图7(d)的期间。

[0104] 在双金属制硬币的情况下(步骤S11的是),使用存储部17中存储的外径检测传感器4b的频率(选择的第二振荡信号OSC2)来检测外径,基于外径识别硬币(步骤S12)。例如,可以将频率的最小值与频率判断阈值比较,根据比较结果检测出外径。

[0105] 然后,使用存储部17中存储的外径检测传感器4b的电压、材质检测传感器4a的频率以及电压、外径及材质检测传感器的电压来检测材质,基于材质识别硬币(步骤S13)。例如,可以将电压的最小值与电压判断阈值比较,将频率的最小值与频率判断阈值比较,根据这些比较结果来检测材质。电压判断阈值和频率判断阈值可以预先存储在存储部17中。

[0106] 此外,在步骤S13中,也可以使用外径检测传感器4b的电压、材质检测传感器4a的频率、材质检测传感器4a的电压、外径及材质检测传感器的电压中的至少一项来检测材质。

[0107] 另一方面,在非双金属制硬币的情况下(步骤S11的否),使用存储部17中存储的外径及材质检测传感器的频率(选择的第一振荡信号OSC1)检测外径,基于外径识别硬币(步骤S14)。例如,可以将频率的最小值与判断阈值比较,基于比较结果检测外径。

[0108] 然后,使用存储部17中存储的外径检测传感器4b的电压、材质检测传感器4a的频率以及电压、外径及材质检测传感器的电压来检测材质,基于材质识别硬币(步骤S15)。例如,可以将电压的最小值与电压判断阈值比较,将频率的最小值与频率判断阈值比较,根据这些比较结果来检测材质。

[0109] 此外,在步骤S15中,可以使用外径检测传感器4b的电压、材质检测传感器4a的频率、材质检测传感器4a的电压、外径及材质检测传感器的电压中的至少一项来检测材质。

[0110] 这样,硬币识别部16根据单独连接状态的第二振荡信号OSC2或者串联连接状态的第一振荡信号OSC1检测出硬币的外径。

[0111] 另外,硬币识别部16可以使用单独连接状态的第一振荡信号OSC1、单独连接状态的第二振荡信号OSC2、串联连接状态的第一振荡信号OSC1中的至少一项来检测硬币的材质。

[0112] 图11是表示一个实施方式中的双金属制硬币以外的硬币的外径与串联连接状态下硬币识别部16检测的频率的关系图。在串联连接状态下,无论外径如何,电磁场都会到达

整个硬币上,因此,如图11所示,硬币识别部16检测到的频率与外径成比例地变低。由此,即使是小型硬币也能够高精度地检测出外径。

[0113] 图12是表示一个实施方式中的包层构造的硬币的频率与电压的关系图。将单独连接状态的材质检测传感器4a的频率设为 $F_{\text{初始}}$,串联连接状态的频率设为 $F_{\text{低}}$ 。串联连接状态的电感比材质检测传感器4a的电感大,因此,在不存在硬币的状态下,频率 $F_{\text{低}}$ 比频率 $F_{\text{初始}}$ 低。

[0114] 这样,通过使用两个频率 $F_{\text{初始}}$ 、 $F_{\text{低}}$,可以以两个表皮深度来检测材质。由此,对于双金属制硬币以外的由多层材料构成的镀层硬币或者包层硬币等硬币,能够检测每层的材质。由此,能够提高材质的检测精度。

[0115] 在图12的例子中,检测具有芯材和覆盖芯材的表层材料的包层构造的测试硬币的材质。在频率为 $F_{\text{初始}}$ 的情况下,电磁场主要受到表层材料的影响,因此能够检测出表层材料。在频率为 $F_{\text{低}}$ 的情况下,电磁场主要受到芯材的影响,因此能够检测出芯材。在该例子中,由于硬币影响,频率 $F_{\text{低}}$ 与频率 $F_{\text{初始}}$ 大致相等。

[0116] 如图所示,在单独连接状态下的频率 $F_{\text{初始}}$ 的情况下,电压变高,在串联连接状态下的频率 $F_{\text{低}}$ 的情况下,电压变低。这样,在两个连接状态下可以得到互不相同的电压,因此,能够检测出硬币具有互不相同材质的芯材和表层材料。

[0117] 虽然省略了图示,但如上所述,通过使用外径检测传感器4b的电压、材质检测传感器4a的频率以及电压、外径及材质检测传感器的电压,可以根据三个频率来进一步高精度检测多层材料中每层的材质。

[0118] 如上所述,在本实施方式中,设置材质检测传感器4a以及环绕材质检测传感器4a的环状外径检测传感器4b,在检查对象硬币通过时,通过判断材质检测传感器4a的电压波形有无峰值来判断硬币是否为双金属制硬币。

[0119] 并且,在判断为双金属制硬币以外的硬币的情况下,使用材质检测传感器4a与外径检测传感器4b串联连接的外径及材质检测传感器的频率来检测外径。由此,即使是外径较小的硬币,也可以通过材质检测传感器4a和外径检测传感器4b使电磁场到达硬币整面。由此,无论硬币的外径如何,外径都与频率成比例,从而能够高精度地检测出外径。

[0120] 另一方面,在判断为双金属制硬币的情况下,使用环状的外径检测传感器4b的频率检测外径,因此,能够反映出双金属制硬币外周的圆环部,从而高精度地检测出外径。

[0121] 由此,能够提高多种硬币外径的检测精度。

[0122] 另外,无论硬币的种类如何,都可以使用外径检测传感器4b的电压、材质检测传感器4a的频率以及电压、外径及材质检测传感器的电压来检测材质。

[0123] 由此,由于能够使用三种频率,从而所得的信息增加。即,根据频率,电磁场到达的深度不同,因此,即使是由多层材料构成的镀层硬币或者包层硬币的情况下,也能够根据频率区别表面材质和内部材质从而进行检测。

[0124] 由此,还能够提高多种硬币材质的检测精度。

[0125] 此外,第一线圈L1至第四线圈L4也可以在铁氧体材料等芯部上缠绕导线而形成。

[0126] 另外,说明了交替切换单独连接状态与串联连接状态并存储电压以及频率,在数据收集期间结束后判断是否为双金属制硬币的一个例子,但不限于此。例如,可以在与图7(b)的点P3大致相同的时刻判断是否为双金属制硬币,此后,根据判断结果来决定固定为单独连接状态或者串联连接状态,并使用得到的电压、频率来判断外径以及材质。

[0127] 以上,说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式只是示例,本发明的范围不限于此。可以通过其他方式来实施这些实施方式,并可以在不脱离本发明要旨的范围内进行各种省略、置换、变更。这些实施方式及其变形包含在发明范围以及要旨中,同样也包含在权利要求书记载的发明及其相同的范围内。

[0128] 符号说明

[0129] 1 硬币处理装置

[0130] 2 投入口

[0131] 3 硬币通道

[0132] 4 识别传感器

[0133] 4a 材质检测传感器

[0134] 4b 外径检测传感器

[0135] L1 第一线圈

[0136] L2 第二线圈

[0137] L3 第三线圈

[0138] L4 第四线圈

[0139] 11 第一振荡电路

[0140] 12 第二振荡电路

[0141] 13、14 包络检波电路

[0142] 15 切换部

[0143] 16 硬币识别部

[0144] 17 存储部

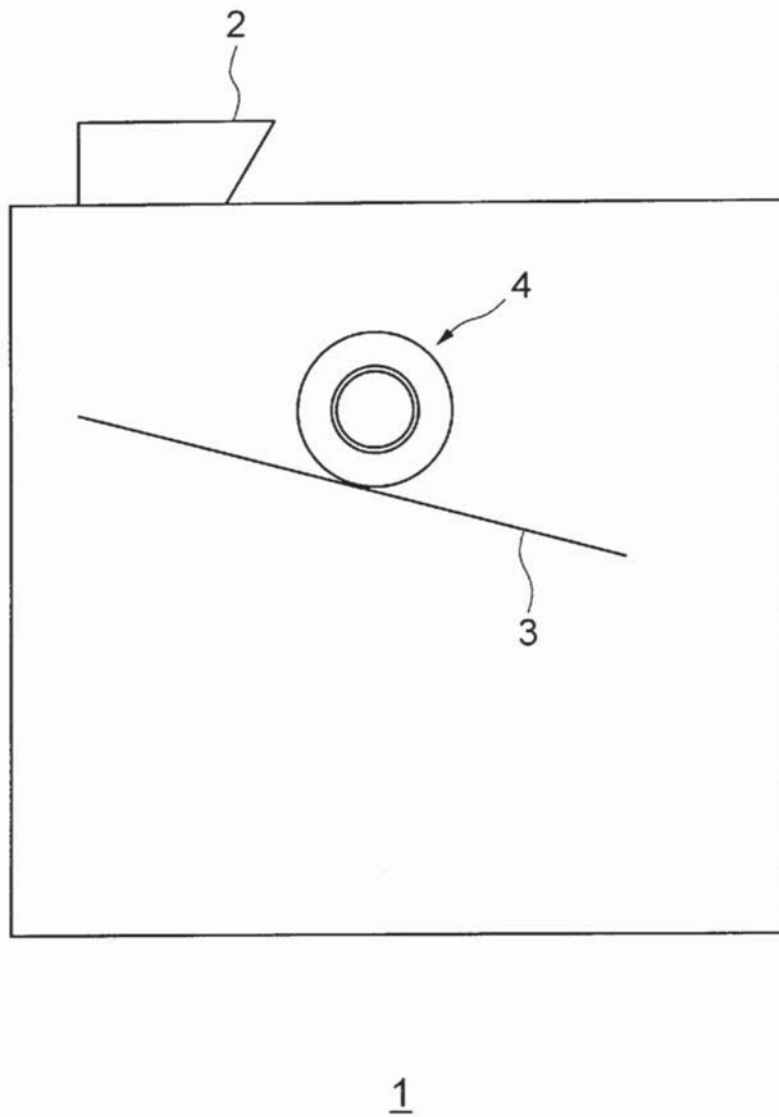


图1

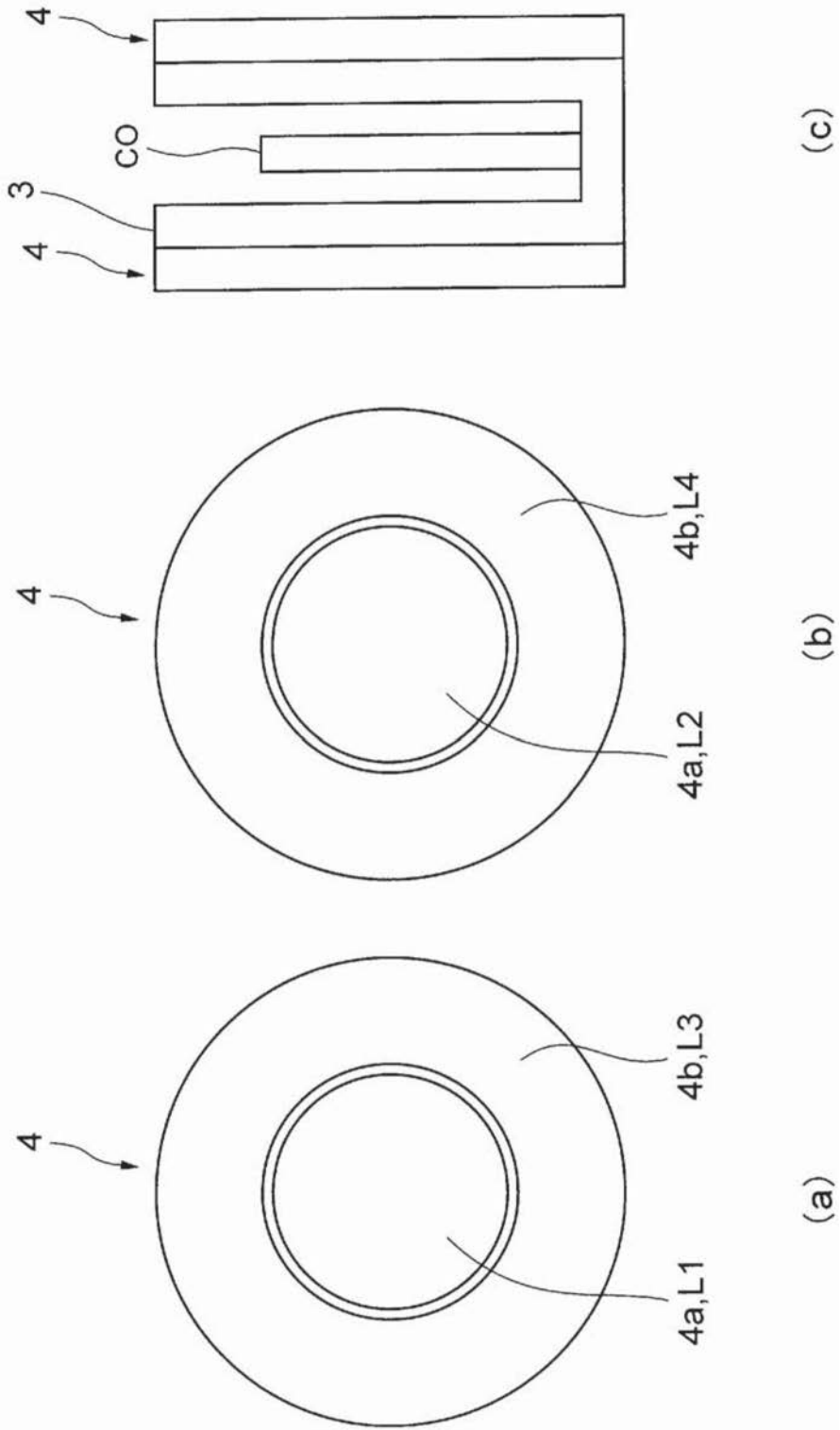


图2

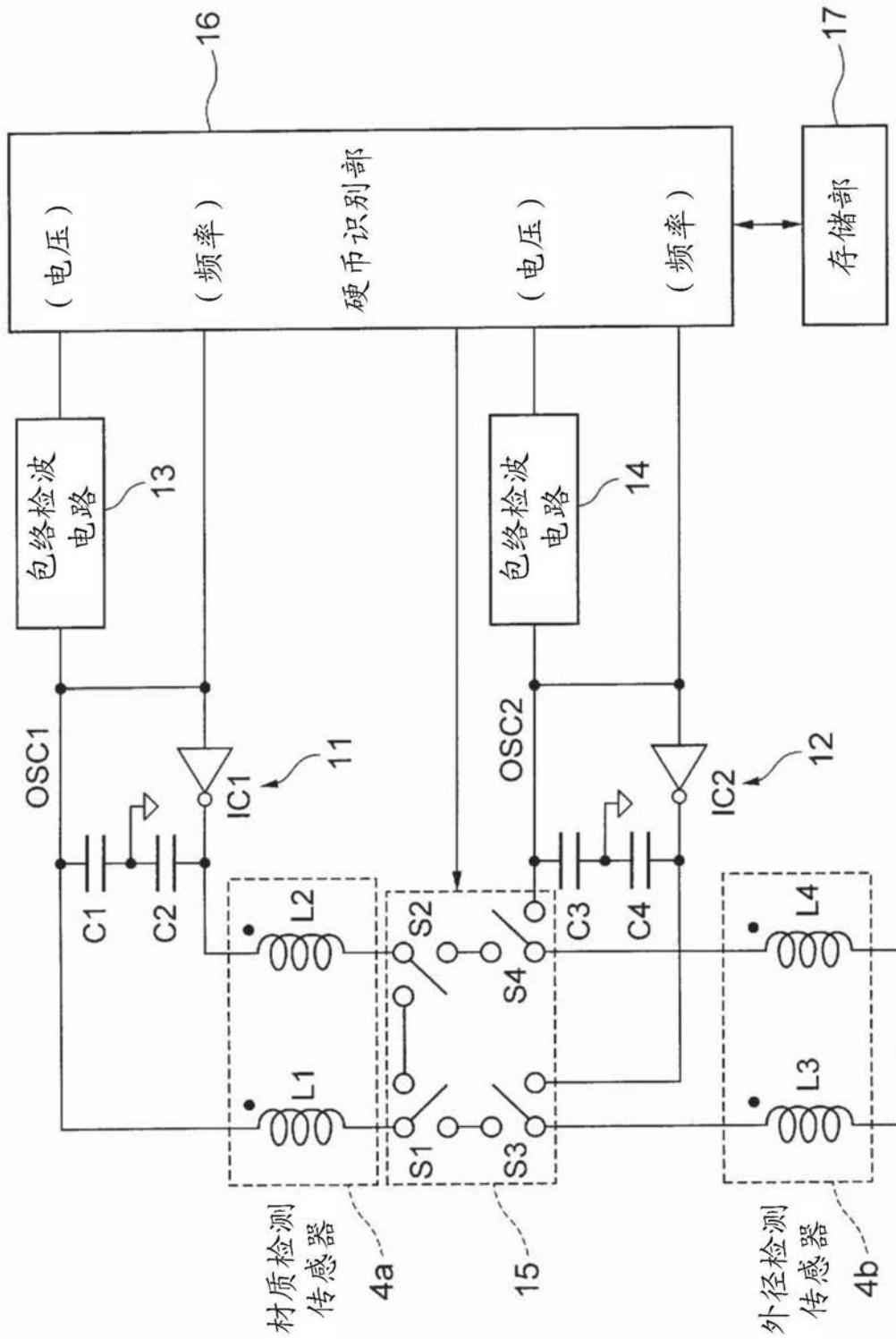


图3

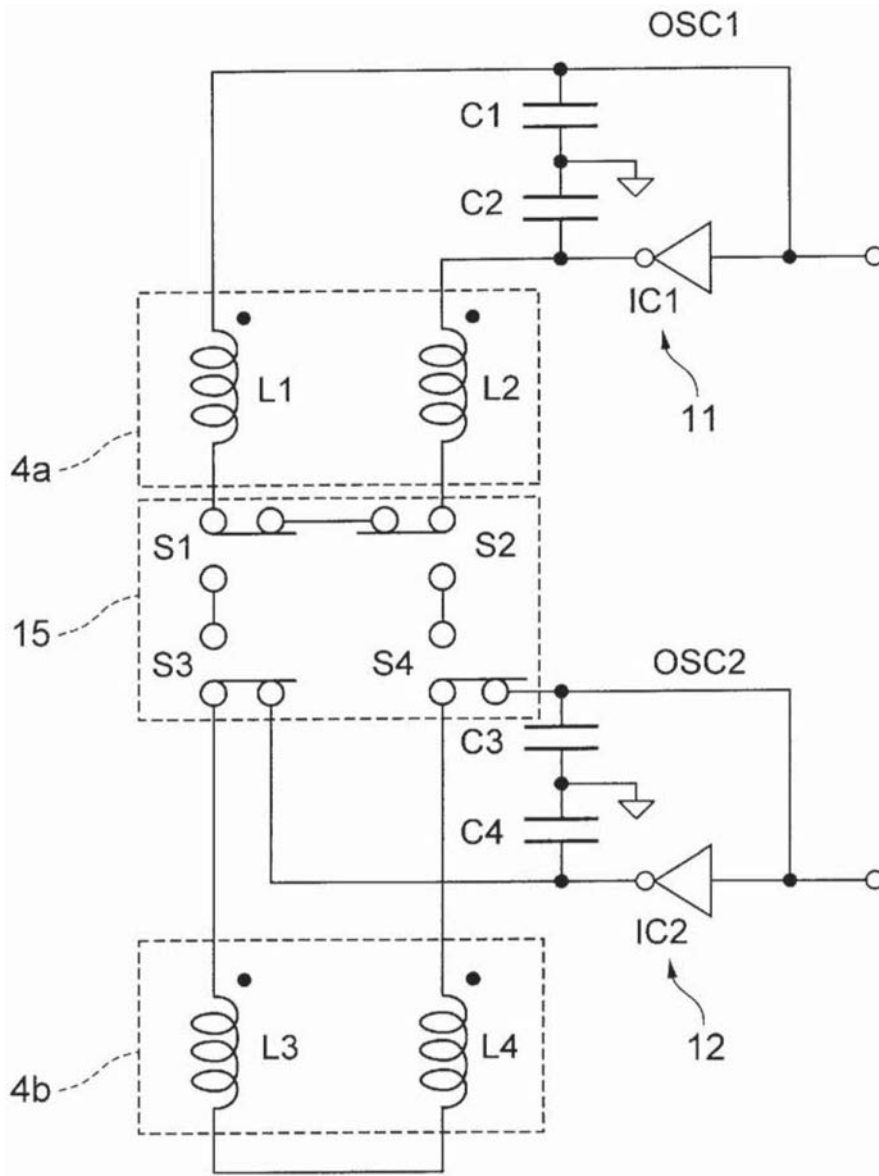


图4

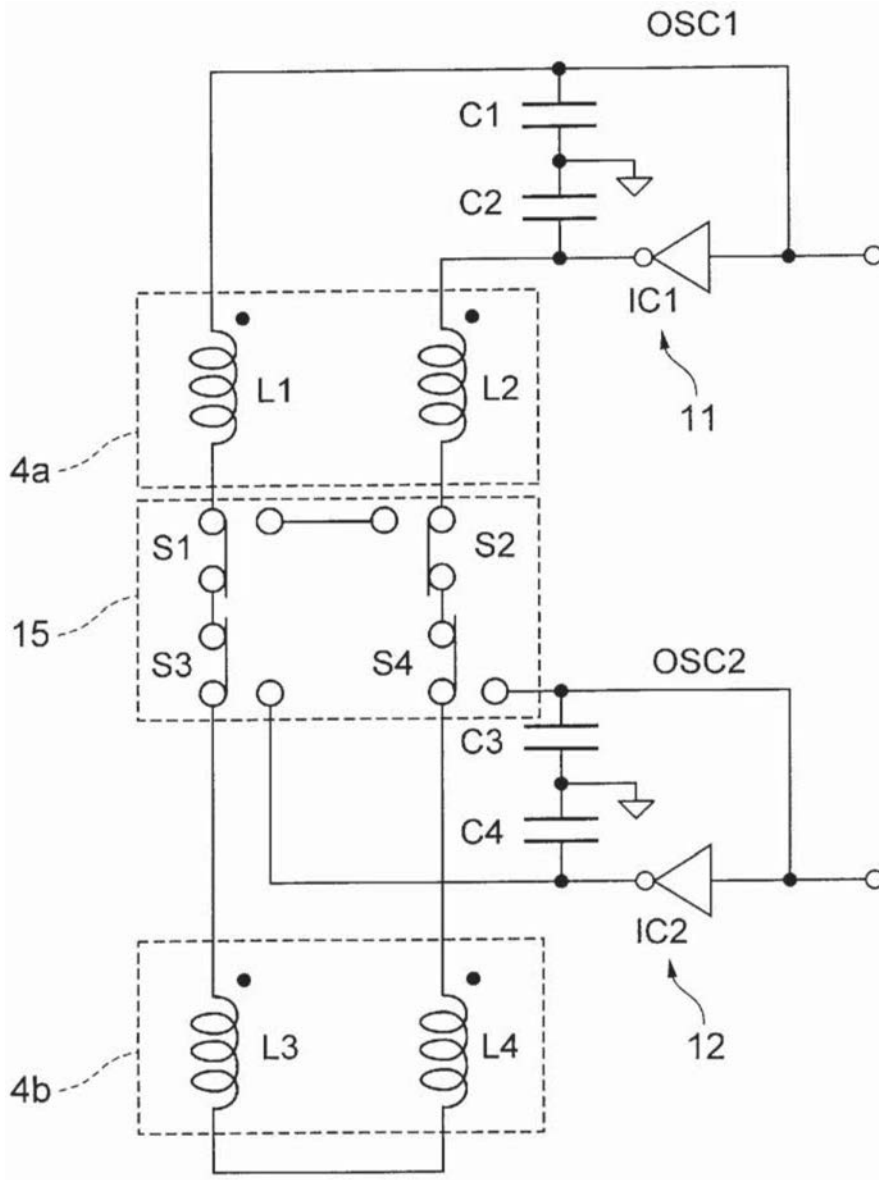


图5

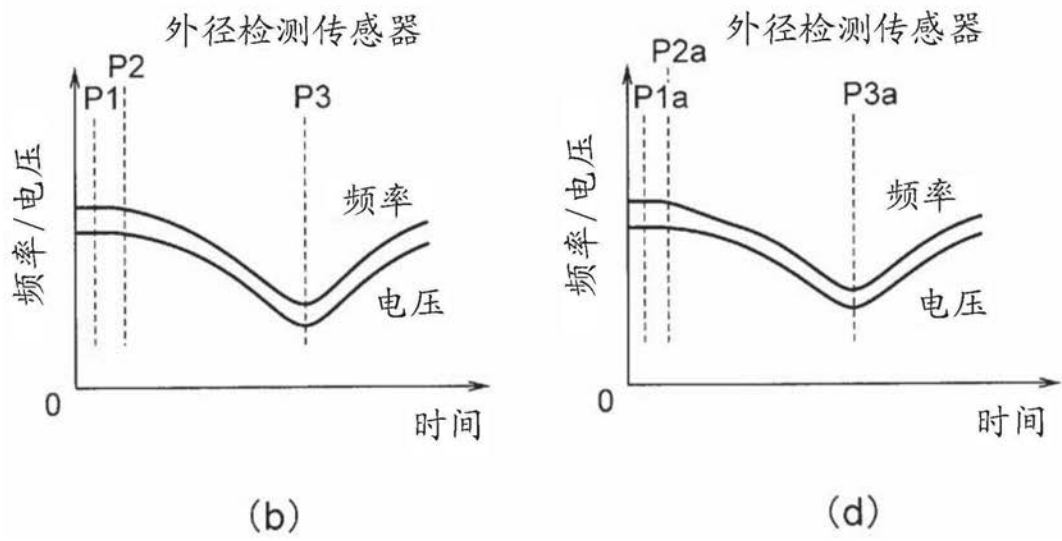
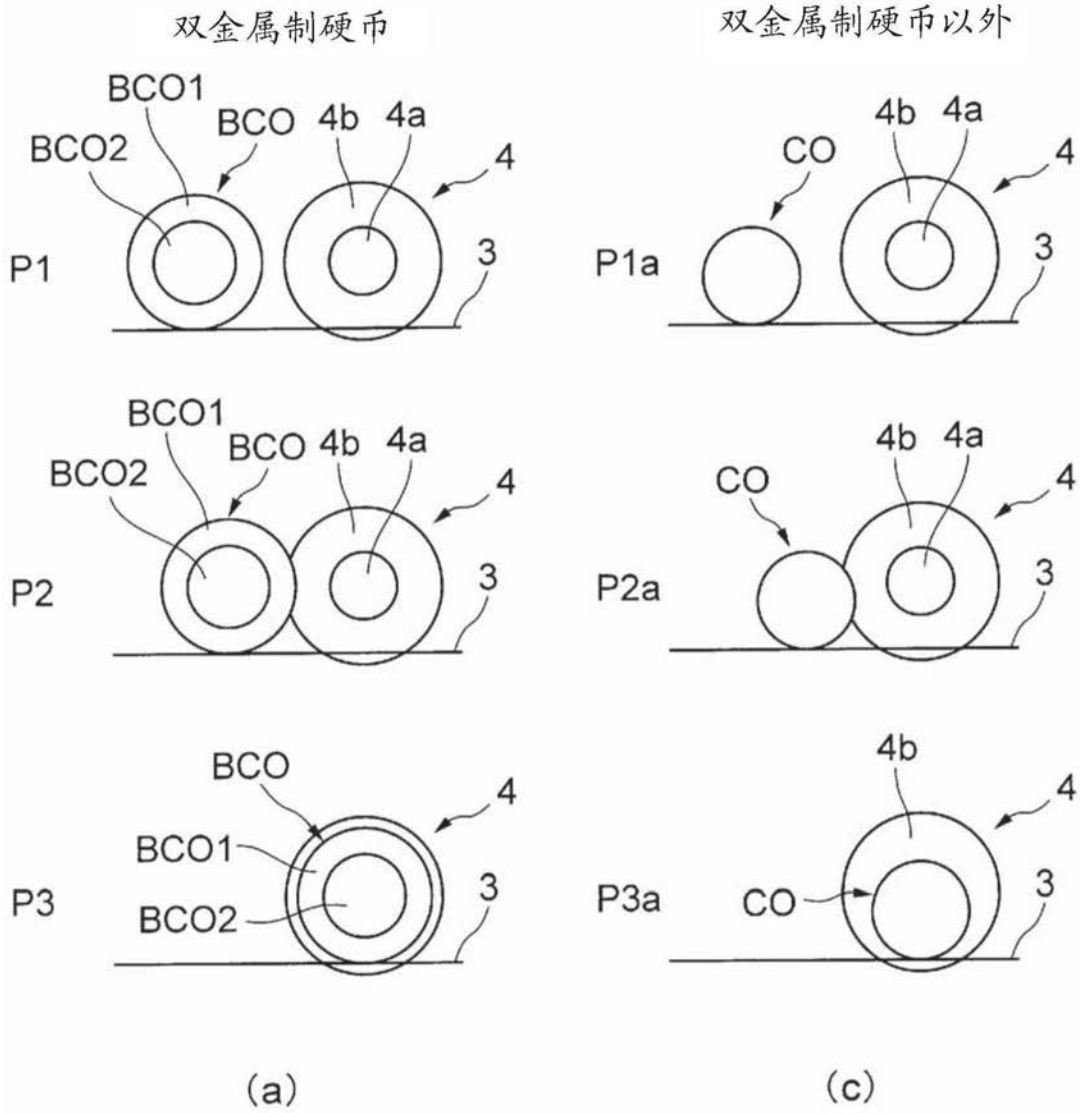


图6

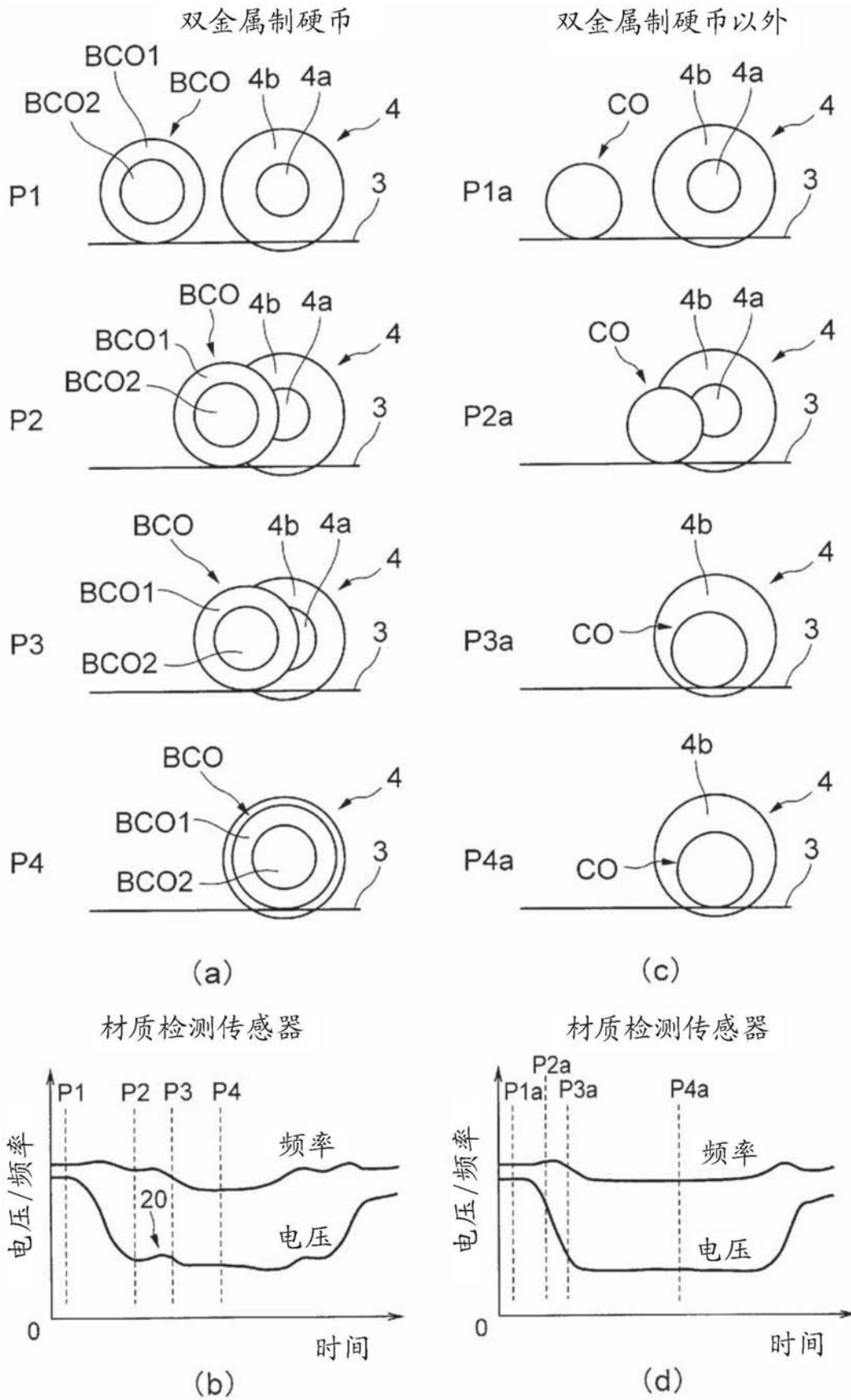


图7

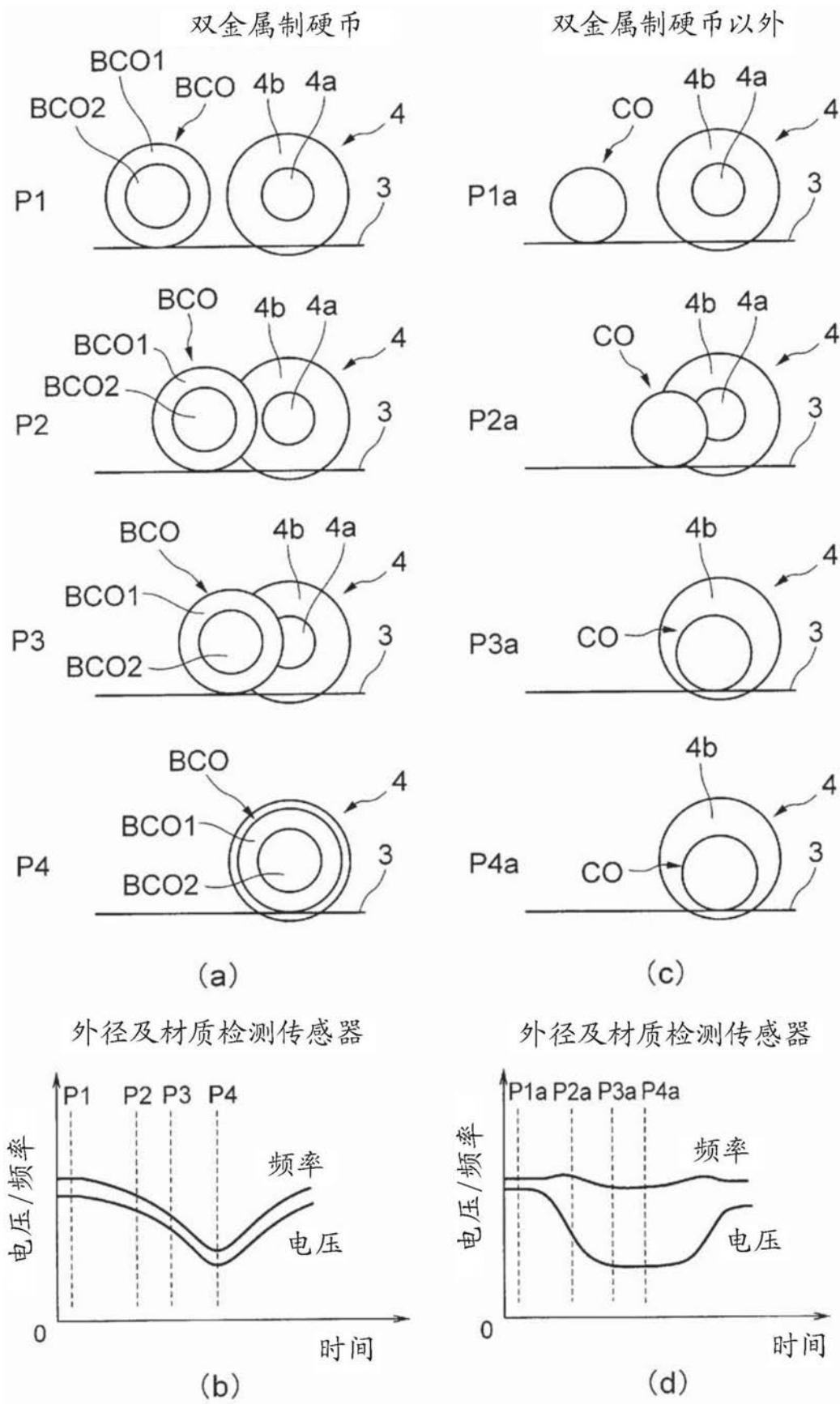


图8

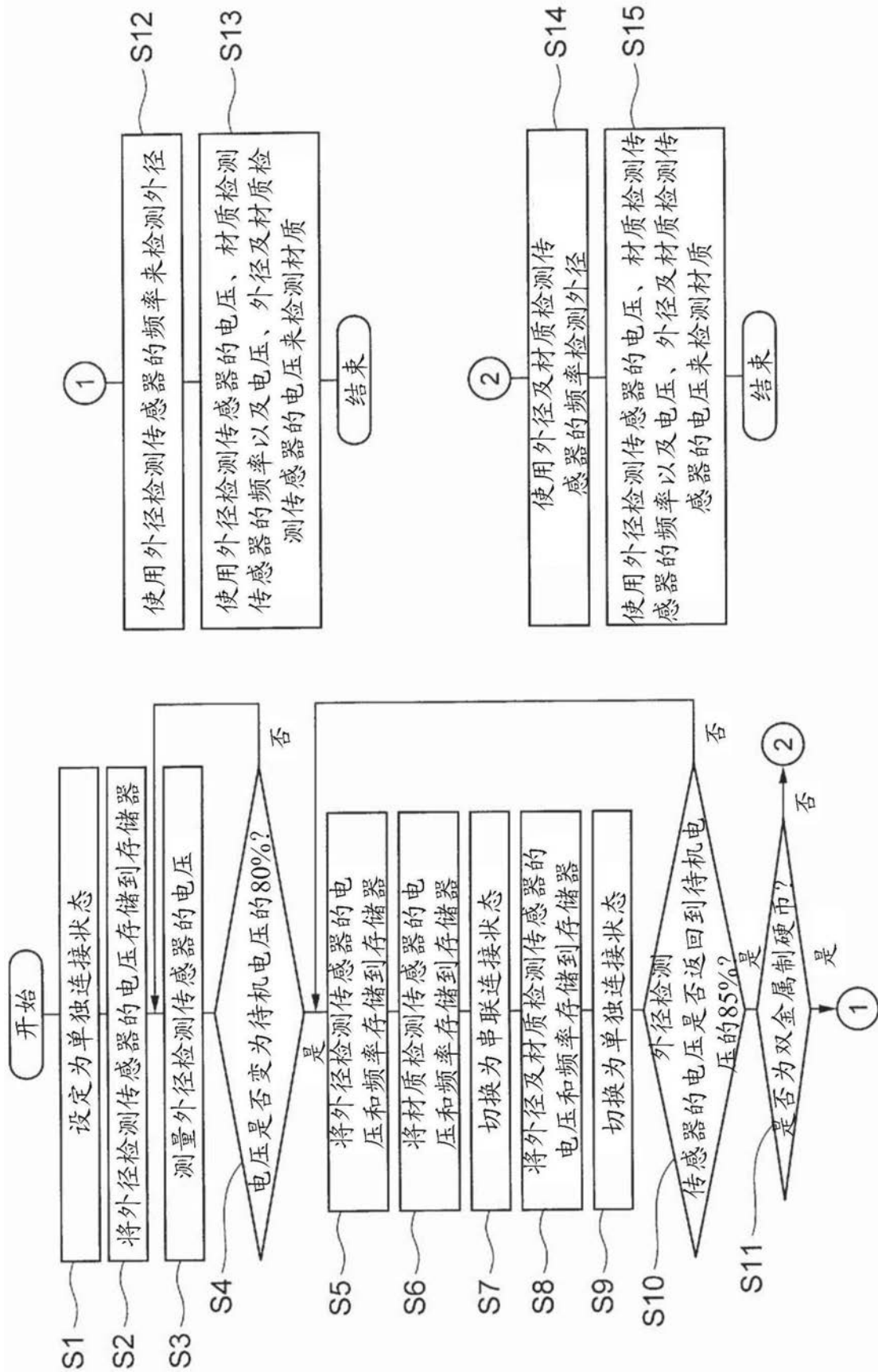


图9

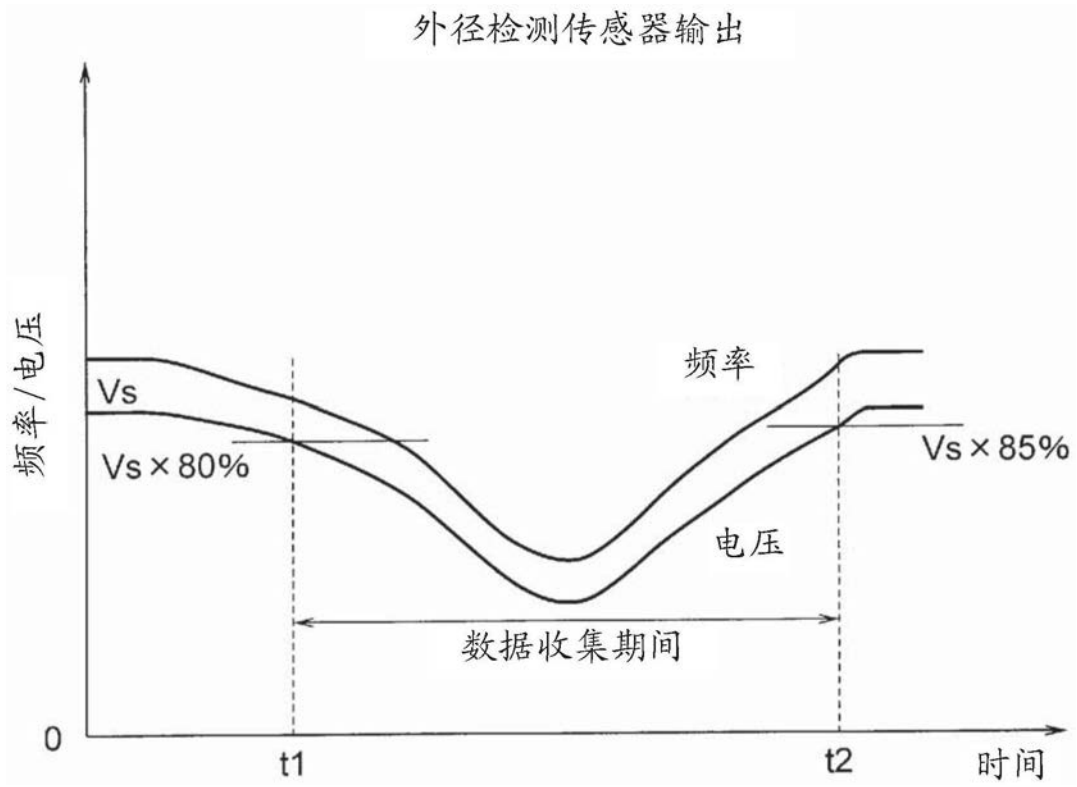


图10

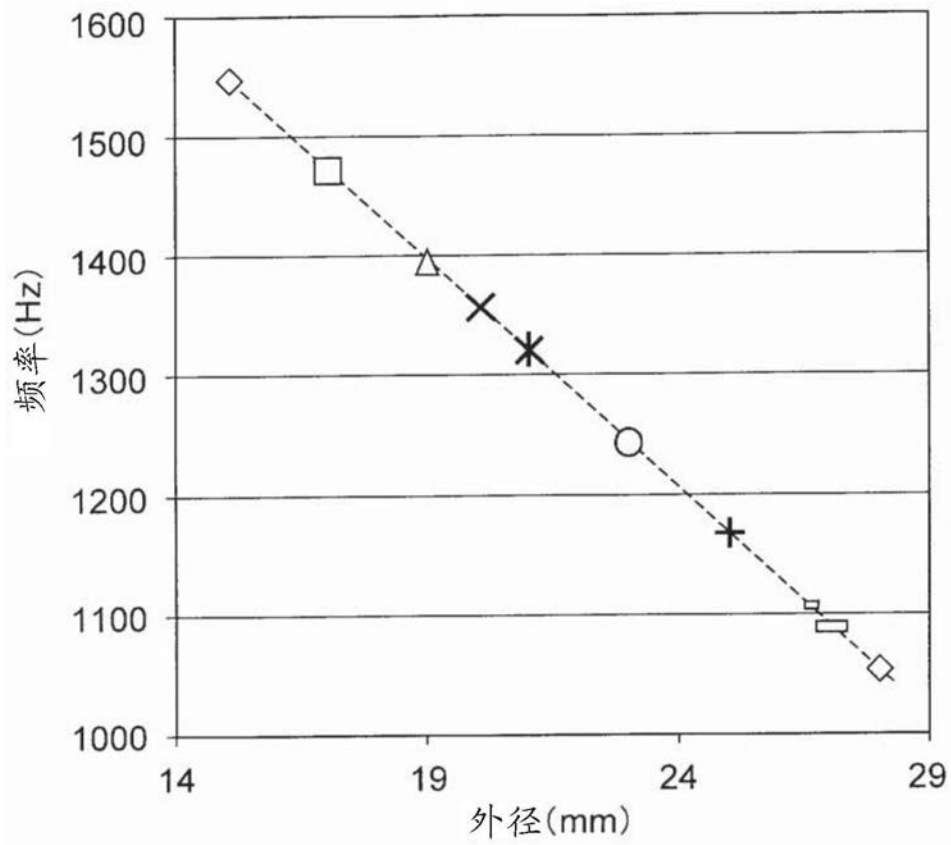


图11

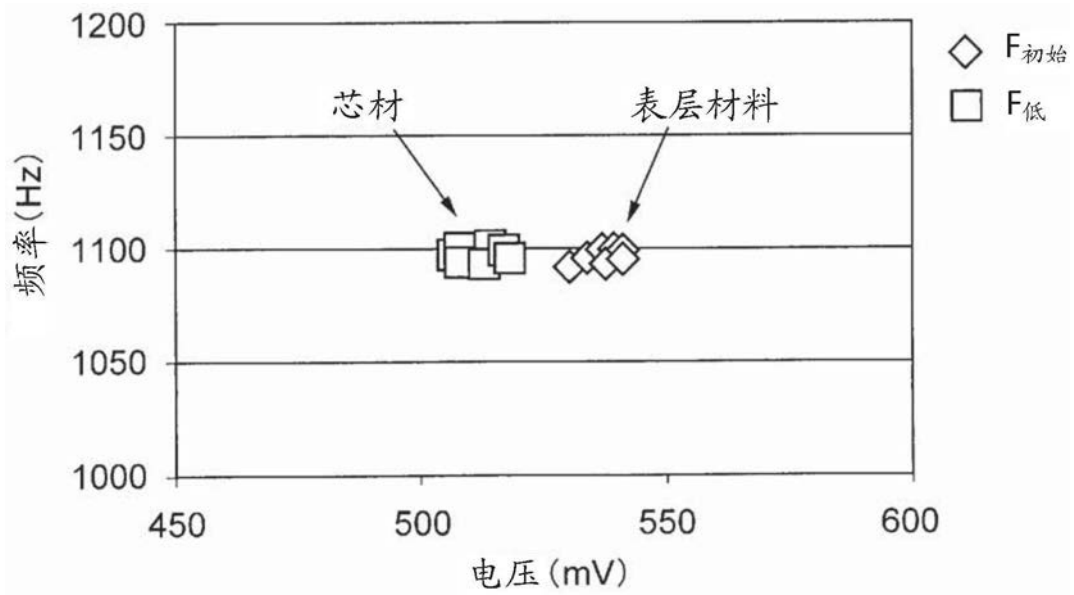


图12

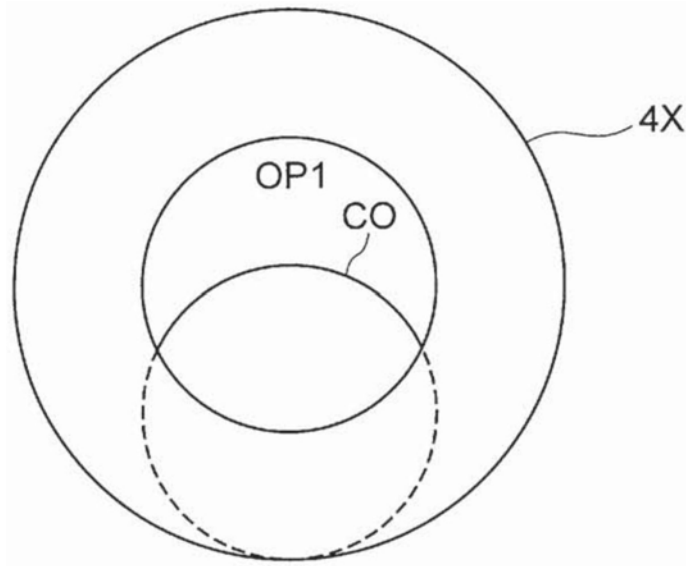


图13

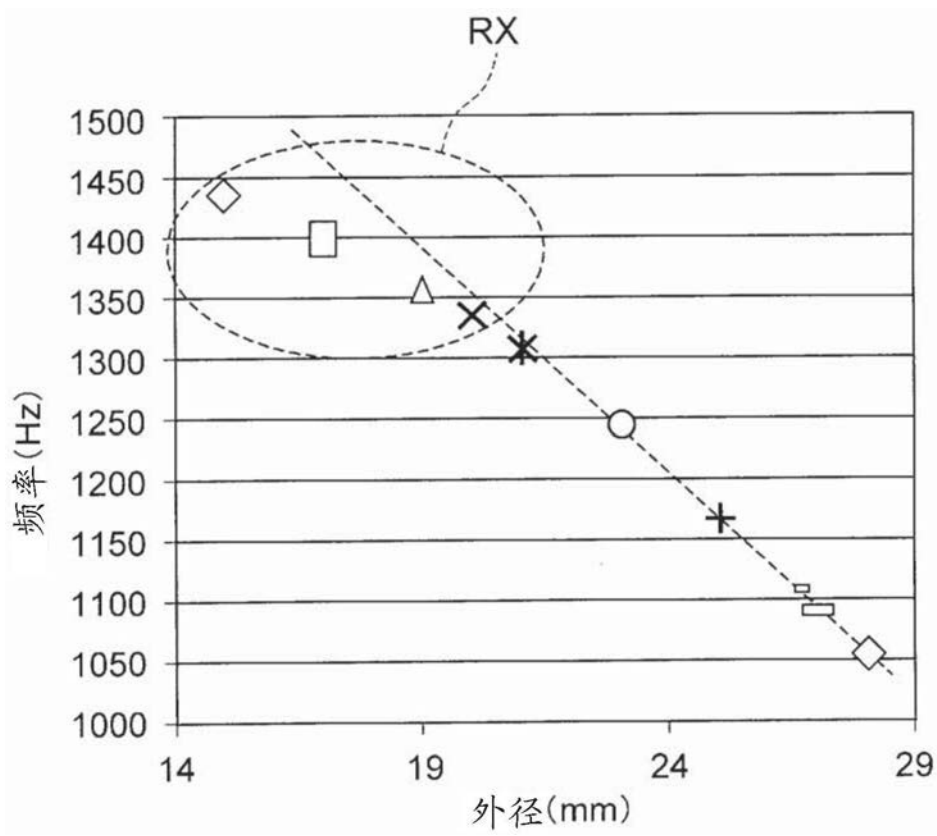


图14