



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104702865 B

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201410725392.8

(22)申请日 2014.12.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104702865 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(30)优先权数据

2013-253613 2013.12.06 JP

2014-230107 2014.11.12 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

(72)发明人 内田峰雄 兔泽尚平

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司

公司 11293

代理人 迟军

(51)Int.Cl.

H04N 5/374(2011.01)

H04N 5/3745(2011.01)

(56)对比文件

US 2011037868 A1,2011.02.17,

CN 101848344 A,2010.09.29,

CN 101523899 A,2009.09.02,

CN 103369259 A,2013.10.23,

CN 103369268 A,2013.10.23,

US 2013286268 A1,2013.10.31,

审查员 冯冲

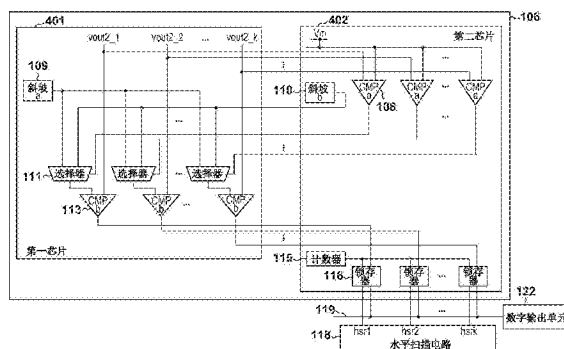
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

图像传感器、图像捕捉装置及蜂窝电话

(57)摘要

本发明提供图像传感器、图像捕捉装置及蜂窝电话。所述图像传感器包括：多个像素；第一参考信号生成器，其被构造成输出信号电平随时间而改变的第一参考信号；第二参考信号生成器，其被构造成输出信号电平随时间而改变的第二参考信号，所述第二参考信号的所述信号电平的改变的速率大于所述第一参考信号的所述信号电平的改变的速率；模拟数字转换器，其被构造成使用根据从所述多个像素中的各像素输出的像素信号的幅度而选择的所述第一参考信号或所述第二参考信号来进行对所述像素信号的模拟数字转换，其中，所述多个像素及所述第一参考信号生成器布置在第一芯片中，所述第二参考信号生成器布置在第二芯片中。



1. 一种图像传感器,该图像传感器包括:

多个像素;

第一参考信号生成器,其被构造成输出信号电平随时间而改变的第一参考信号;

第二参考信号生成器,其被构造成输出信号电平随时间而改变的第二参考信号,所述第二参考信号的所述信号电平的改变的速率大于所述第一参考信号的所述信号电平的改变的速率;以及

模拟数字转换器,其被构造成使用根据从所述多个像素中的各像素输出的像素信号的幅度而选择的所述第一参考信号或所述第二参考信号来进行对所述像素信号的模拟数字转换,

其中,所述多个像素以及所述第一参考信号生成器布置在第一芯片中,所述第二参考信号生成器布置在堆叠在第一芯片上的第二芯片中,并且由所述第二参考信号生成器输出的第二参考信号被提供给所述模拟数字转换器的布置在所述第一芯片上的选择单元。

2. 根据权利要求1所述的图像传感器,其中,所述模拟数字转换器包括:

第一比较单元,其被构造成将所述像素信号与预定信号相比较;

所述选择单元,其被构造成在所述像素信号小于所述预定信号的情况下选择所述第一参考信号,或者在所述像素信号等于或大于所述预定信号的情况下选择所述第二参考信号,作为要在所述模拟数字转换中使用的参考信号;

第二比较单元,其被构造成将由所述选择单元选择的所述参考信号与所述像素信号相比较;

计数器单元,其被构造成输出计数器值;以及

第一存储单元,其被构造成存储在所选择的参考信号超过所述像素信号时的所述计数器值。

3. 根据权利要求2所述的图像传感器,其中,所述选择单元及所述第二比较单元布置在所述第一芯片中,而所述第一比较单元、所述计数器单元以及所述第一存储单元布置在所述第二芯片中。

4. 根据权利要求2所述的图像传感器,该图像传感器还包括:第二存储单元,其被构造成存储所述选择单元针对一帧的选择结果,

其中,在所述选择结果存储在所述第二存储单元中的情况下,所述第一比较单元不进行所述比较,并且所述选择单元根据存储在所述第二存储单元中的所述选择结果来选择所述参考信号。

5. 根据权利要求4所述的图像传感器,该图像传感器还包括:删除单元,其被构造成,在从所述选择结果存储在所述第二存储单元中起经过了预定数量的帧或预定时间段时,从所述第二存储单元中删除存储在所述第二存储单元中的所述选择结果。

6. 根据权利要求1所述的图像传感器,其中,所述模拟数字转换器包括:

所述选择单元,其被构造成根据由所述像素信号表示的颜色来选择所述第一参考信号或所述第二参考信号,作为要在所述模拟数字转换中使用的参考信号;

比较单元,其被构造成将由所述选择单元选择的所述参考信号与所述像素信号相比较;

计数器单元,其被构造成输出计数器值;以及

存储单元,其被构造成存储在所选择的参考信号超过所述像素信号时的所述计数器值。

7. 根据权利要求6所述的图像传感器,其中,由所述像素信号表示的所述颜色是红色、绿色及蓝色中的一个,所述选择单元在由所述像素信号表示的所述颜色是红色或蓝色的情况下选择所述第一参考信号,而在由所述像素信号表示的所述颜色是绿色的情况下选择所述第二参考信号。

8. 根据权利要求1所述的图像传感器,其中,所述模拟数字转换器包括:

第一比较单元,其针对各列而设置,被构造成将所述像素信号与预定信号相比较;

信号生成单元,其针对各列而设置,被构造成输出所述预定信号;

所述选择单元,其被构造成,在所述像素信号小于所述预定信号的情况下选择所述第一参考信号,或者在所述像素信号等于或大于所述预定信号的情况下选择所述第二参考信号,作为要在所述模拟数字转换中使用的参考信号;

第一存储单元,其被构造成存储所述选择单元的所述选择结果;

计数器单元,其被构造成输出计数器值;

第二比较单元,其被构造成将由所述选择单元选择的所述参考信号与所述像素信号相比较;以及

第一存储单元,其被构造成存储在所选择的参考信号超过所述像素信号时的所述计数器值,

其中,所述信号生成单元根据存储在所述第一存储单元中的所述选择结果来控制所述预定信号的信号电平。

9. 根据权利要求8所述的图像传感器,其中,所述信号生成单元在存储在所述第一存储单元中的所述选择结果指示所述第一参考信号的情况下,增大所述预定信号的所述信号电平,而在存储在所述第一存储单元中的所述选择结果指示所述第二参考信号的情况下,减小所述预定信号的所述信号电平。

10. 根据权利要求1所述的图像传感器,其中,所述第一参考信号及所述第二参考信号的所述信号电平与时间成比例地改变,并且所述第二参考信号的斜率比所述第一参考信号的斜率更陡。

11. 根据权利要求1所述的图像传感器,该图像传感器还包括:水平扫描单元,其被构造成传送经过所述模拟数字转换器的所述模拟数字转换的像素信号,

其中,所述水平扫描单元布置在所述第二芯片上。

12. 一种图像捕捉装置,其中,所述图像捕捉装置包括权利要求1至权利要求11中的任一项中所限定的图像传感器。

13. 一种蜂窝电话,其中,所述蜂窝电话包括权利要求1至权利要求11中的任一项中所限定的图像传感器。

图像传感器、图像捕捉装置及蜂窝电话

技术领域

[0001] 本发明涉及图像传感器、以及使用该图像传感器的图像捕捉装置及蜂窝电话。

背景技术

[0002] 传统上,在作为固态图像传感元件的一种类型的CMOS图像传感器中,CMOS逻辑处理与图像传感器处理的融合使得能够在传感器芯片上布局复杂的模拟电路、数字电路、信号处理单元等。作为示例,在二维地布置有像素的图像传感器芯片中布局的、形成有模拟数字(AD)转换器的CMOS图像传感器已经投入实际的使用。

[0003] 在将AD转换器形成在诸如CMOS图像传感器(下文中称作“CMOS传感器”)的图像传感器中的情况下,已采用所谓的列AD结构。在列AD结构中,针对按矩阵布置的像素阵列的各列而设置AD转换器,从而能够将各AD转换器的转换率从一个像素的读出率减小到一行的读出率。因此,不仅总体电力消耗会由于AD转换器的转换率减小而减少,而且作为结果还会容易地增大CMOS传感器的读出率。

[0004] 作为使用列AD结构的CMOS传感器的示例,使用斜坡型AD转换器(其使用三角波)的CMOS传感器已投入实际的使用。在斜坡型AD转换器中,模拟值输入到输入端子中的一个输入端子中,并且与计数器的操作一起增大的参照输出值施加到其他输入端子。通过取在参照输出值与模拟值相一致时的计数器值来实现AD转换。

[0005] 由于三角波与计数器相同步地改变电压,因此在8位AD转换器的情况下,在AD转换中需要最大 2^8 步(即,256步)的处理。在使用这样的斜坡型AD转换器的CMOS传感器中,如果施加到输入端子的模拟信号大,则步骤的数量变大,AD转换处理速度下降。如果试图加快AD转换处理的速度,则在施加到输入端子的模拟信号小的情况下,AD转换的位精度下降。

[0006] 考虑到以上情况,日本特开第2005-333316号公报提出了取决于是否设定了对增加位的数量赋予优先权的操作模式还是设定了对增加处理速度赋予优先权的操作模式而在AD转换器的构造之间进行切换,由此实现AD转换中位的数量的增加以及处理速度的增加。

[0007] 然而,在日本特开第2005-333316号公报中所公开的技术中,不能同时增加AD转换器中位的数量及处理速度。此外,由于根据操作模式来改变要使用的AD转换器,因此AD转换的精度可能取决于像素信号的电平而波动。

发明内容

[0008] 本发明是考虑到以上情形而作出的,能够在不压迫在具有列AD结构的图像传感器中布置各电路的面积的情况下高速地获得高质量图像。

[0009] 根据本发明,提供了一种图像传感器,该图像传感器包括:多个像素;第一参考信号生成器,其被构造成输出信号电平随时间而改变的第一参考信号;第二参考信号生成器,其被构造成输出信号电平随时间改变的第二参考信号,所述第二参考信号的所述信号电平的改变的速率大于所述第一参考信号的所述信号电平的改变的速率;模拟数字转换器,其被构造成使用根据从所述多个像素中的各像素输出的像素信号的幅度而选择的所述第一

参考信号或所述第二参考信号来对所述像素信号进行模拟数字转换,其中,所述多个像素及所述第一参考信号生成器布置在第一芯片中,所述第二参考信号生成器布置在第二芯片中。

[0010] 此外,根据本发明,提供了一种包括如上限定的图像传感器的图像捕捉装置。

[0011] 此外,根据本发明,提供了一种包括如上限定的图像传感器的蜂窝电话。

[0012] 通过以下(参照附图)对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0013] 并入说明书中并且构成说明书的一部分的附图例示了本发明的实施例,并且与文字说明一起用于解释本发明的原理。

[0014] 图1是例示根据本发明第一实施例的图像传感器的整体构造的图;

[0015] 图2是像素的电路图;

[0016] 图3是针对图像传感器的各列而设置的读出电路的电路图;

[0017] 图4A至图4C是例示根据第一实施例的图像传感器的芯片构造的图;

[0018] 图5是根据第一实施例的图像传感器的AD转换器的电路图;

[0019] 图6是根据变型例的图像传感器的AD转换器的电路图;

[0020] 图7是根据变型例的图像传感器的AD转换器的电路图;

[0021] 图8是根据变型例的图像传感器的AD转换器的电路图;以及

[0022] 图9是示出根据第二实施例的蜂窝电话的示意性布置的框图。

具体实施方式

[0023] 将参照附图详细地描述本发明的示例性实施例。

[0024] <第一实施例>

[0025] 图1是例示根据本发明第一实施例的在诸如数字静止照相机及数字视频照相机的图像捕捉装置中使用的图像传感器的整体视图的图。在像素区100中,按矩阵布置有多个像素p。在图1中,利用p11至pkn来标示像素,利用1至n来指示行号,利用1至k来指示列号。

[0026] 参照图2来解释像素p的构造。光电二极管(PD) 201将入射光光电地转换成电荷,并且积聚与入射光的量相对应的所生成的电荷。通过将信号 ϕ_{tx} 控制到高电平来打开传送门202从而将积聚在PD 201中的电荷传送到浮动传播(floating diffusion,FD)部203。FD部203连接到放大器204的栅极。放大器204将从PD 201传送来的电荷转换成与电荷的量相对应的电压。然后,将用于控制像素选择开关206的信号 ϕ_{sel} 转成高电平,由此经放大器204转换成电压的像素信号作为像素p的输出vout1而输出。

[0027] 此外,通过将信号 ϕ_{res} 控制到高电平,复位开关205被打开,由此能够将FD部203复位。此外,通过将信号 ϕ_{tx} 及 ϕ_{res} 同时地控制到高电平,传送门202及复位开关205被同时地打开,从而能够经由FD部203而将PD 201复位。

[0028] 再次参照图1,垂直扫描电路101经由水平信号线而将驱动信号 ϕ_{res} 、 ϕ_{tx} 、 ϕ_{sel} 等提供给各像素的复位开关205、传送门202、像素选择开关206。在图1中,布置在同一行中的像素连接到同一水平信号线,并且输出到第1行至第n行中的各行的水平信号线的信号示

出为信号 Ores_1 至 Ores_n 、 Otx_1 至 Otx_n 、及 Osel_1 至 Osel_n 。

[0029] 在垂直扫描电路101的控制下以行为单位读出来自各像素p的输出 v_{out1} ,并且经由垂直输出线(列输出线)102而将其输出到针对各列而设置的列读出电路103。

[0030] 这里,参照图3来解释列读出电路103的构造。针对各列而布置垂直输出线102,并且输出来自连接到垂直输出线102的像素p的输出 v_{out1} 。电流源104连接到垂直输出线102,并且连接到垂直输出线102的像素p的电流源104及放大器204组成源极跟随电路。

[0031] 经由钳位电容301而将输出到垂直输出线102的像素信号输入到运算放大器303的反相输入端子。对运算放大器303的非反相输入端子施加参考电压 V_{ref} 。开关304用于将反馈电容器302短路,并且受信号 Ocf 控制。

[0032] S信号传送开关305用于将从像素p读出的像素信号S传送到S信号电容器307。在信号 Ots 被转成高电平时,由运算放大器303放大的像素信号S经由S信号传送开关305而存储在S信号电容器307中。通过将信号 Ods 转成高电平来将存储在S信号电容器307中的像素信号S经由S信号输出开关311而输出到输出端子 v_{out2} 。

[0033] N信号传送开关306用于将噪声信号N传送到N信号电容器308。在信号 Otn 被转成高电平时,经运算放大器303放大的噪声信号N经由N信号传送开关306而存储在N信号电容器308中。存储在N信号电容器308中的噪声信号N经由N信号输出开关312而输出到输出端子 v_{out2} 。

[0034] 即,根据S信号输出开关311及N信号输出开关312的ON/OFF来从端子 v_{out2} 输出像素信号S或噪声信号N。

[0035] 再次参照图1,来自列读出电路103的端子 v_{out2} 的输出输入到包括参考电压比较器组108、斜坡信号选择器组111、斜坡信号比较器组113、及锁存电路组116的模拟数字转换器(ADC)106。

[0036] 在参考电压比较器组108中针对各列而设置比较器,所述比较器将来自各列的端子 v_{out2} 的信号与参考电压 V_m 相比较。如果来自端子 v_{out2} 的信号小于参考电压 V_m ,则比较器输出低电平信号,而如果来自端子 v_{out2} 的信号等于或高于参考电压 V_m ,则输出高电平信号。各比较器的比较结果输出到斜坡信号选择器组111。

[0037] 在信号选择器组111中针对各列而设置选择器,并且来自参考电压比较器组108的信号、来自第一斜坡信号生成器109的信号、以及来自第二斜坡信号生成器110的信号输入到各选择器。第一斜坡信号生成器109及第二斜坡信号生成器110中的各个输出其电平随时而改变的信号。从第一斜坡信号生成器109输出的信号的波形的斜率不同于从第二斜坡信号生成器110输出的信号的波形的斜率。在第一实施例中,第二斜坡信号生成器110生成,与由第一斜坡信号生成器109生成的信号相比,具有更陡斜率的波形的信号。斜坡信号选择器组111根据来自参考电压比较器组108的输出,针对各列而选择从第一斜坡信号生成器109及第二斜坡信号生成器110输出的斜坡信号中的一个,并且将所选择的斜坡信号输出到斜坡信号比较器组113。在第一实施例中,在从参考电压比较器组108输入低电平信号的情况下,斜坡信号选择器组111中的各选择器输出来自第一斜坡信号生成器109的斜坡信号(第一斜坡信号)。相反的是,在从参考电压比较器组108输入高电平信号的情况下,斜坡信号选择器组111的各选择器输出来自第二斜坡信号生成器110的斜坡信号(第二斜坡信号)。

[0038] 在斜坡信号比较器组113中针对各列而设置比较器,并且来自列读出电路103的端子vout2的输出信号、及第一斜坡信号或第二斜坡信号输入到各比较器。斜坡信号比较器组113中的各选择器将来自各列的端子vout2的输出信号与来自斜坡信号选择器组111的斜坡信号相比较,并且根据比较结果而向锁存电路组116输出信号。更具体地说,所输入的斜坡信号的信号电平随时间而增大,并且在信号电平超过来自各列的端子vout2的信号的值时,各比较器将要输出到锁存电路组116的信号从低电平改变成高电平。

[0039] 在锁存电路组116中针对各列而设置锁存电路,并且来自斜坡信号比较器组113、计数器115、及水平扫描电路118的信号输入到各锁存电路。锁存电路组116中的各锁存电路锁存,在将来自斜坡信号比较器组113的信号的电平从低电平改变成高电平时从计数器115输入的计数器值。通过以上操作,从各像素读出的模拟信号被转换成数字值。

[0040] 锁存电路组116还受来自水平扫描电路118的控制信号 ϕ_{hsri} (i 是列号, $i=1\sim k$)控制。水平扫描电路118将控制信号 ϕ_{hsri} 控制到高电平以将由锁存电路组116中的各锁存电路锁存的计数器值传送给水平输出线119。水平输出线119连接到数字输出单元122,并且经由数字输出单元122而输出经AD转换的像素信号。当从各锁存电路输出数字值时,取决于斜坡信号选择器组111中的各选择器选择了斜坡信号中的哪个信号来将“0”附加到高阶位或低阶位。例如,考虑第二斜坡信号比第一斜坡信号陡4倍的情况。在这种情况下,将两个“0”附加到在第一斜坡信号被选择并经AD转换的情况下所获得的信号的高阶位,将两个“0”附加到在第二斜坡信号被选择并经AD转换的情况下所获得的信号的低位。以这种方式,甚至能够使用两个斜坡信号来进行对AD转换结果的分解。

[0041] 具有以上构造的ADC 106的电路布置在两个芯片中。下面将参照图4A至图4C及图5来解释根据第一实施例的第一芯片及第二芯片中的ADC 106的电路的布局。在图4A至图4C中,阴影部分指示在各芯片构造中构造ADC电路的电路。

[0042] 图4A示出了具有单芯片结构的传统图像传感元件。将像素单元、垂直扫描电路、共同列读出电路、ACD电路、水平扫描电路、输出电路、及其他电路形成在一个芯片中。

[0043] 相对照的是,第一实施例的图像传感元件具有其中第一芯片及第二芯片如图4B及图4C中所示出的那样堆叠的双芯片结构。图4B示出了第一芯片401,图4C示出了第二芯片402。在第一芯片401中形成有像素区100、垂直扫描电路101、列读出电路103、第一斜坡信号生成器109、斜坡信号选择器组111、斜坡信号比较器组113、及包括电源104的其他电路。在第二芯片402中形成有参考电压 V_m 的电源或端子、参考电压比较器组108、第二斜坡信号生成器110、计数器115、锁存电路组116、水平扫描电路118、数字输出单元122、及其他电路。如上所述,通过在第一芯片及第二芯片中分别地布局形成ADC 106所必需的电路,能够实现高速及多位AD转换,确保用于各电路的组件的大面积,并且确保模拟特性的精度。

[0044] 图5是例示形成在第一芯片401及第二芯片402中的电路的构造的图。从第一芯片401向第二芯片402输出作为S信号或N信号的来自输出端子vout2_i (i 是列号, $i=1\sim k$)的信号以及来自斜坡信号比较器组113 (CMPb)的信号。此外,从第二芯片402向第一芯片401输出来自参考电压比较器组108 (CMPa)的信号及第二斜坡信号。

[0045] 一般的是,当在芯片之间发送信号时,诸如波形等的信号质量由于芯片之间的阻抗的影响而劣化。下面,将解释如图4A至图4C及图5中所示出的那样布置根据第一实施例的形成ADC 106的电路的原因。首先,参考电压比较器组108仅确定从端子vout2输出的信号大

于还是小于参考电压 V_m ,并且确定结果不直接地影响AD转换的精度。因此,向及从芯片之间的参考电压比较器组108的信号传输对图像质量的影响很小。第二,由第二斜坡信号生成器110生成的第二斜坡信号的波形的斜率比由第一斜坡信号生成器109生成的第一斜坡信号的波形的斜率更陡,因此,在转换高电平的信号时选择第二斜坡信号。此外,由于转换高电平的信号,因此归因于芯片之间的传输的信号质量的劣化对图像质量的影响相对小。由于以上原因,将参考电压比较器组108及第二斜坡信号生成器110布置在第二芯片402上。

[0046] 注意,如果芯片之间的信号传输的影响大,则可以在接收侧或发送侧对发送来的或要发送的信号进行校正。例如,在第一芯片401中从斜坡信号比较器组113输出的信号是高电平、并且在被发送到第二芯片402之后下降到难以与低电平相区分的电平的情况下,可以添加对斜坡信号比较器组113的输出信号的振幅进行放大的放大器。

[0047] 如上所述,通过在第一芯片401与第二芯片402之间传输信号,最终地从数字输出单元122输出图像信号。

[0048] 如上所述,根据第一实施例,能够通过在第一芯片401及第二芯片402中分配ADC 106的电路从而在确保针对图像传感器的各电路的组件的面积的同时以高处理速度和高位精度来实现ADC 106。

[0049] <变型例>

[0050] 如上所述,在第一实施例中,取决于列读出电路103的输出信号 v_{out2} 的电平来选择第一斜坡信号或第二斜坡信号中的任一个,然而,本发明并不限于此。例如,如图6中所示,可以设置斜坡信号存储器123(Ramp Mem)。在这种情况下,针对给定的帧而存储用于从该帧中的各像素 p 读出的输出信号的斜坡信号,并且可以在后续的帧中使用与存储在斜坡信号存储器123中的斜坡信号相对应的斜坡信号生成器。

[0051] 利用这种结构,如果斜坡信号存储器123中未存储任何东西,则斜坡信号选择器组111根据通过控制开关124而从端子 v_{out2} 输出的信号与参考电压 V_m 的比较结果来选择要使用的斜坡信号生成器。另一方面,如果斜坡信号存储器123中存储有关于所使用的斜坡信号的信息,则通过打开开关124,进行控制以使得选择并使用与存储在斜坡信号存储器123中的信息相对应的斜坡信号。利用该构造,在第二帧及后续的帧中将从端子 v_{out2} 输出的信号与参考电压 V_m 相比较变得不必要,由此增加处理速度。

[0052] 此外,可以使用截止日期控制器125(Mem Clear)来控制是否删除存储在斜坡信号存储器123中的斜坡信号生成器的信息。在这种情况下,在经过预定数量的帧或预定的时间之后,截止日期控制器125删除存储在斜坡信号存储器123中的斜坡信号生成器的信息。然后,通过基于从端子 v_{out2} 输出的信号与参考电压 V_m 之间的比较的结果来选择要使用的斜坡信号并且将所选择的斜坡信号存储在斜坡信号存储器123中,从而适当地更新关于要使用的斜坡信号的信息。

[0053] 此外,如图7中所示,ADC 106可以被构造成使得可以通过像素颜色选择器126(Pixel SEL)针对像素的各颜色而改变要使用的斜坡信号生成器。利用该构造,针对通过读取R像素或B像素而获得的从端子 v_{out2} 输出的信号,像素颜色选择器126通过向斜坡信号选择器组111输入低电平信号而使用从第一斜坡信号生成器109输出的斜坡信号。相对照的是,针对通过读取G像素而获得的来自输出端子 v_{out2} 的信号,像素颜色选择器126通过向斜坡信号选择器组111输入高电平信号来使用从第二斜坡信号生成器110输出的斜坡信号。通

过如上所述地构造ADC转换器106,用于将来自各像素的信号与参考电压 V_m 相比较的机构变得不必要,因而能够缩小电路规模。

[0054] 此外,如上所述,在第一实施例中,在各列中使用共同参考电压,然而,本发明并不限于此。如图8中所示,可以将ADC 106构造成使得针对各列独立地准备其幅度能够改变的参考电压 V_m ,并且对斜坡信号存储器123提供各参考电压 V_m 。利用该构造,在斜坡信号存储器123中未存储任何东西的情况下,斜坡信号选择器组111根据从端子vout2输出的信号与具有给定的初始值的参考电压 V_m 的比较结果来选择要使用的斜坡信号生成器。然后,将所使用的斜坡信号生成器记录在斜坡信号存储器123中。在斜坡信号存储器123中存储有关于所使用的斜坡信号生成器的信息的情况下,根据该信息来改变参考电压 V_m 。

[0055] 例如,在斜坡信号存储器123中存储有指示使用第一斜坡信号的信息的情况下,通过将参考电压 V_m 设定成大于给定的初始值的输出值来使用参考电压 V_m 。相对照的是,在斜坡信号存储器123中存储有指示使用第二斜坡信号的信息的情况下,通过将参考电压 V_m 设定成小于给定的值的输出值来使用参考电压 V_m 。通过将ADC 106设计成具有这样的滞后,即使在从端子vout2接连地输出在参考电压 V_m 周围波动的信号的情况下,也不频繁地改变要使用的斜坡信号生成器。因此,能够抑制归因于斜坡信号生成器109与斜坡信号生成器110之间在电特性方面的差异的AD转换的变化。

[0056] <第二实施例>

[0057] 图9是示出根据本发明第二实施例的蜂窝电话500的布置的框图。根据第二实施例的蜂窝电话500除了语音通信功能之外,还具有电子邮件功能、网络连接功能、图像拍摄/回放功能等。

[0058] 在图9中,通信单元501通过遵循用户已与其签约的通信运营商的通信方法来与其他电话通信语音数据及图像数据。在语音通信中,语音处理单元502将来自麦克风503的语音数据转换成适合于发起的格式,并且将转换后的数据发送给通信单元501。并且,语音处理单元502将从通信单元501发送来的来自呼叫目的地的语音数据解码,并且将解码后的数据发送给扬声器504。

[0059] 图像传感单元505包括在第一实施例及第二实施例中的一个实施例中所描述的图像传感器,拍摄被摄体的图像,并且输出图像数据。在拍摄图像时,图像处理单元506对由图像传感单元505拍摄的图像数据进行处理,将该数据转换成适合于记录的格式,并且输出转换后的数据。在回放所记录的图像时,图像处理单元506对要回放的图像进行处理,并且将经处理的图像发送给显示单元507。显示单元507包括约数英寸大小的液晶显示板,并且根据来自控制单元509的指令来显示各种显示内容。非易失性存储器508存储地址簿的信息,以及诸如电子邮件的数据及由图像传感单元505拍摄的图像数据的数据。

[0060] 控制单元509包括CPU及存储器,并且根据存储在存储器(未示出)中的控制程序来控制蜂窝电话500的各个单元。操作单元510包括电源按钮、数字键、以及用于用户输入数据的各种其他操作键。卡I/F 511将各种数据记录在存储卡512上并且从其读出各种数据。外部I/F 513将存储在非易失性存储器508及存储卡512中的数据发送给外部设备,并且接收从外部设备发送的数据。外部I/F 513通过诸如无线通信方法或遵循例如USB标准的有线通信方法的公知的通信方法来进行通信。

[0061] 接下来,将解释蜂窝电话500中的语音通信功能。在呼叫呼叫目的地时,用户对操

作单元510的数字键进行操作以输入呼叫目的地的号码,或者进行操作以在显示单元507上显示存储在非易失性存储器508中的地址簿,选择呼叫目的地,并且指示发起。在指示了发起时,控制单元509经由通信单元501而向呼叫目的地发起呼叫。如果呼叫目的地应答呼叫,则通信单元501将目的地的语音数据输出给语音处理单元502,并且还将用户的语音数据发送给目的地。

[0062] 在发送电子邮件时,用户通过使用操作单元510来指示邮件的创建。在指示了邮件的创建时,控制单元509在显示单元507上显示邮件创建画面。用户通过使用操作单元510来输入发送目的地地址及正文,并且指示发送。在指示了邮件的发送时,控制单元509将地址信息及邮件正文的数据发送给通信单元501。通信单元501将邮件数据转换成适合于通信的格式,并且将转换后的数据发送给传输目的地。在通信单元501接收到电子邮件时,其将所接收的邮件数据转换成适合于显示的格式,并且将转换后的数据显示在显示单元507上。

[0063] 接下来,将解释蜂窝电话500中的图像拍摄功能。在用户操作操作单元510以设定拍摄模式然后指示对静止图像或运动图像的拍摄时,图像传感单元505进行拍摄并且将所拍摄的静止图像数据或运动图像数据发送给图像处理单元506。图像处理单元506对所拍摄的静止图像数据或运动图像数据进行处理,并且将经处理的数据存储在非易失性存储器508中。图像处理单元506将所获得的静止图像数据或运动图像数据发送给卡I/F 511。卡I/F 511将静止图像数据或运动图像数据存储在存储卡512中。

[0064] 蜂窝电话500能够将包括以这种方式拍摄的静止图像数据或运动图像数据的文件作为附于电子邮件的文件来发送。更具体地说,在发送电子邮件时,选择存储在非易失性存储器508或存储卡512中的图像文件,并且指示将图像文件作为附加的文件来发送。

[0065] 蜂窝电话500还能够经由外部I/F 513而将包括所拍摄的静止图像数据或运动图像数据的文件发送给诸如PC或其他电话的外部设备。用户通过操作操作单元510来选择存储在非易失性存储器508或存储卡512中的图像文件并且指示发送。控制单元509进行控制以从非易失性存储器508或存储卡512中读出所选择的图像文件,并且控制外部I/F 513以将所读出的图像文件发送给外部设备。

[0066] 虽然参照示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明并不限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构及功能。

垂直扫描电路

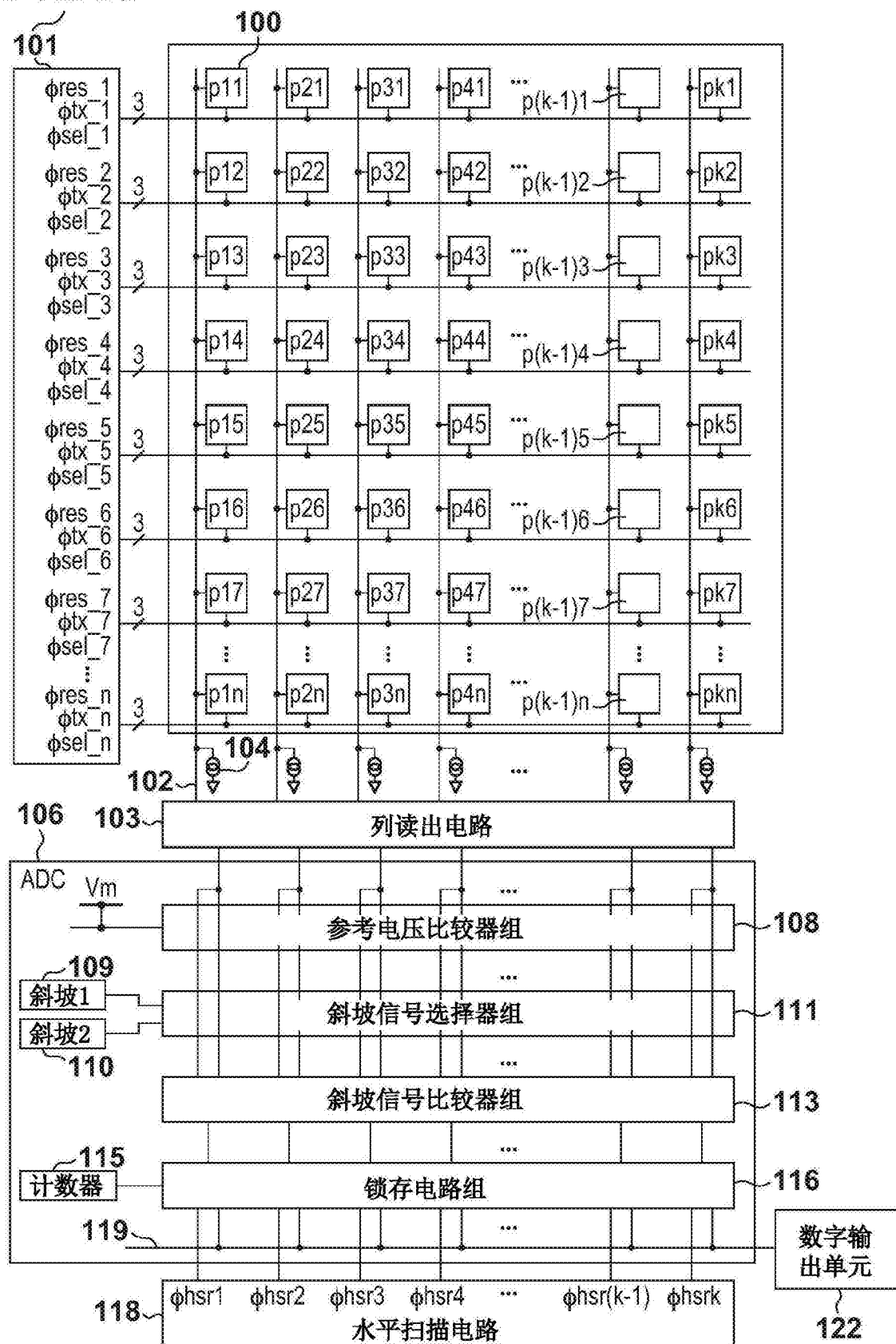


图1

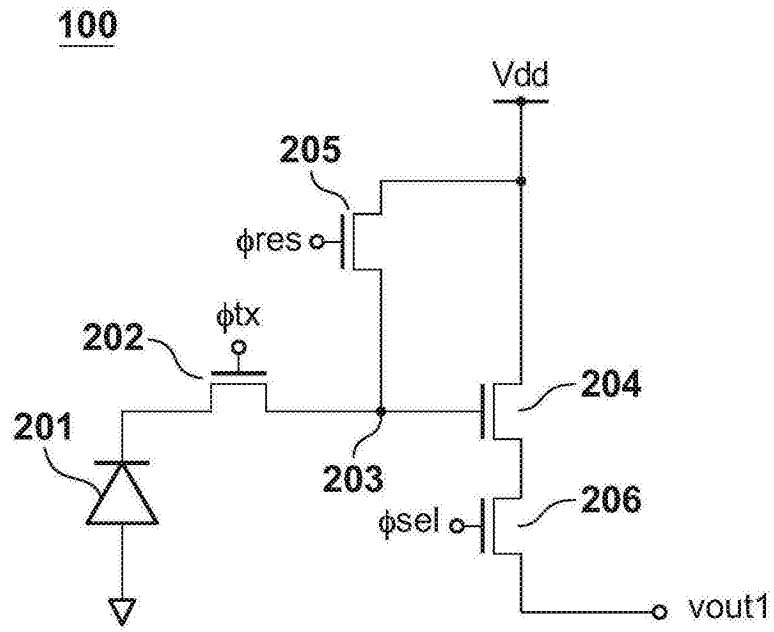


图2

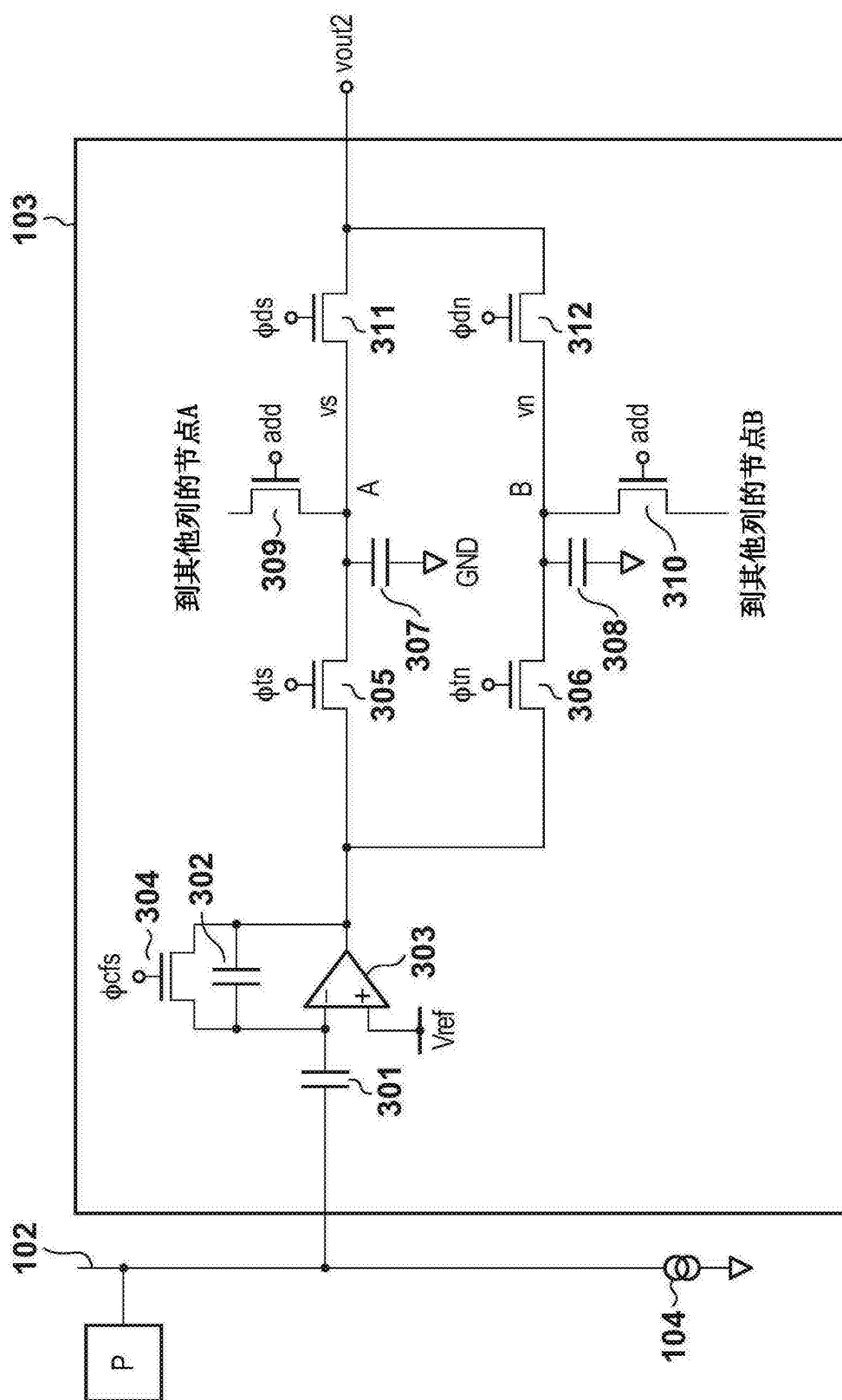


图3

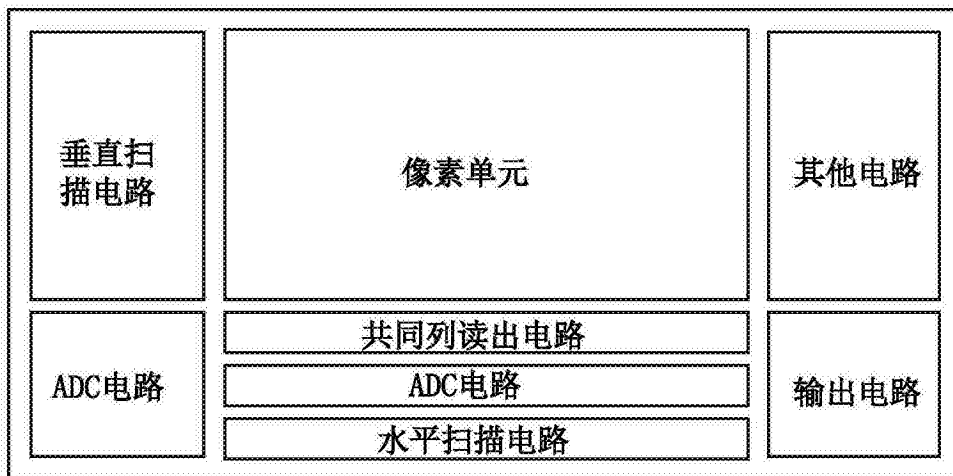


图4A

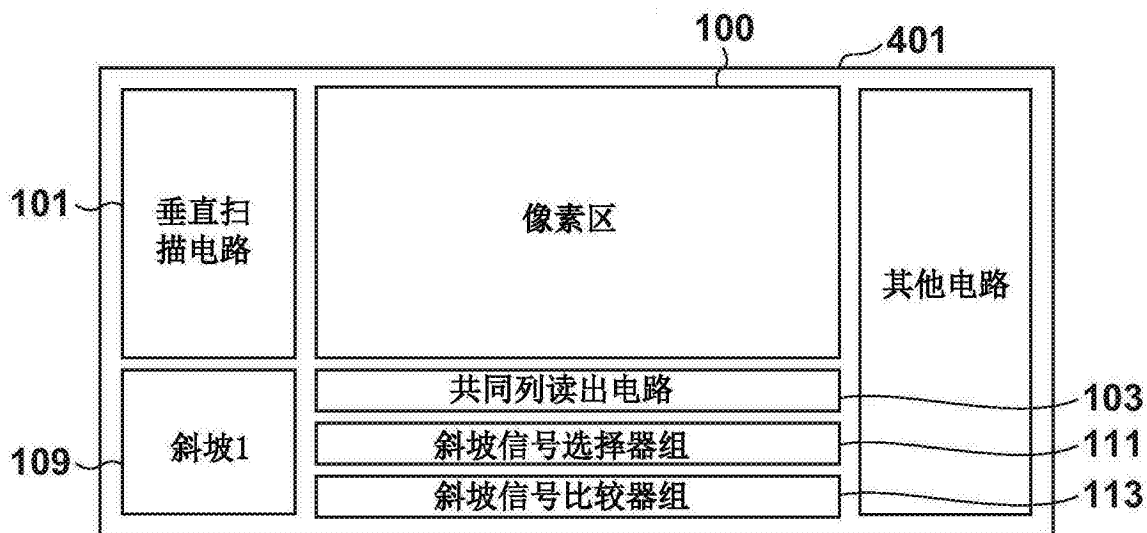


图4B

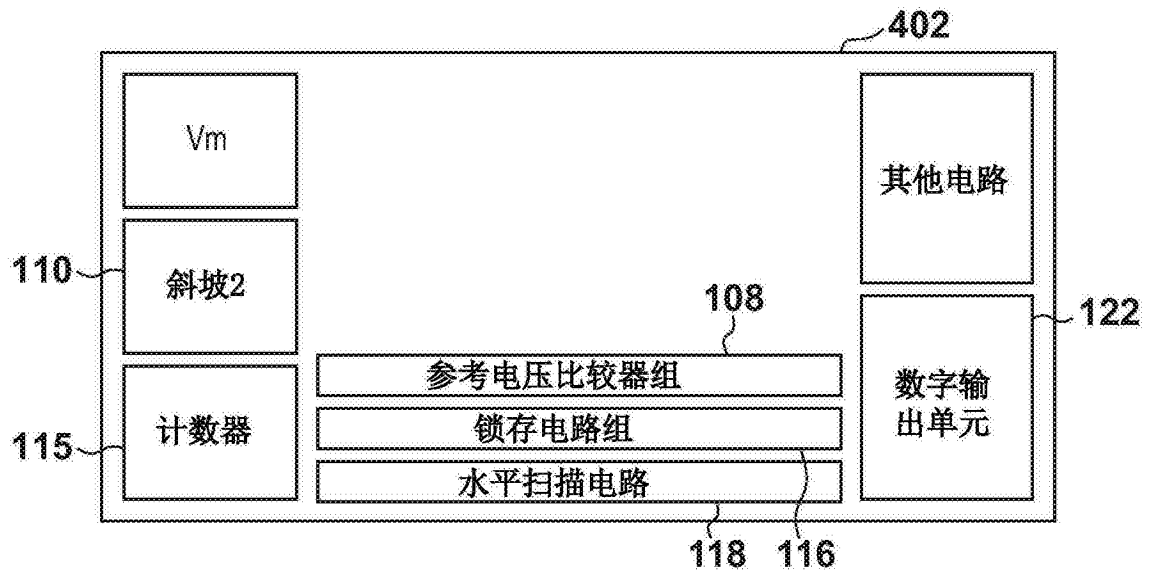


图4C

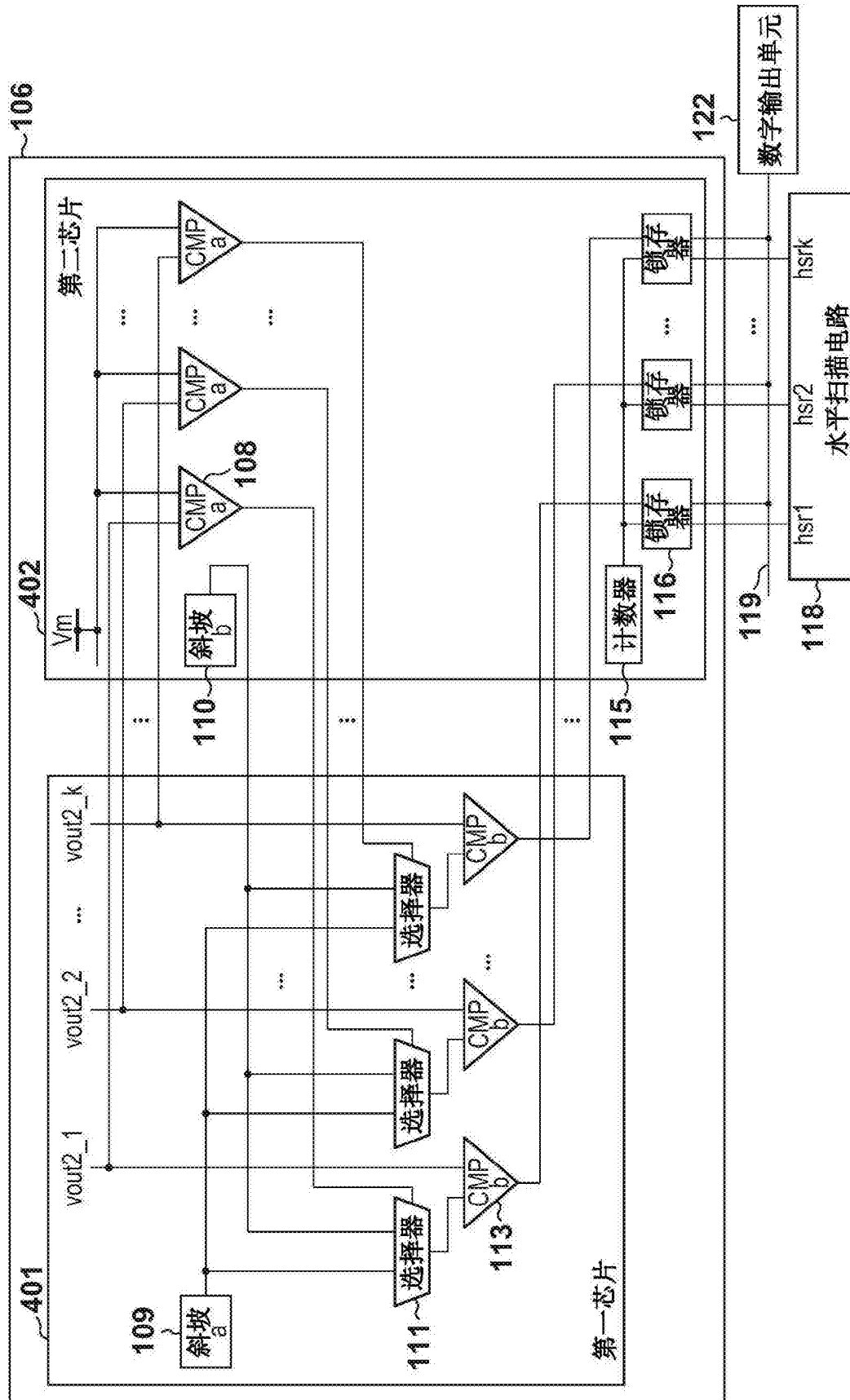


图5

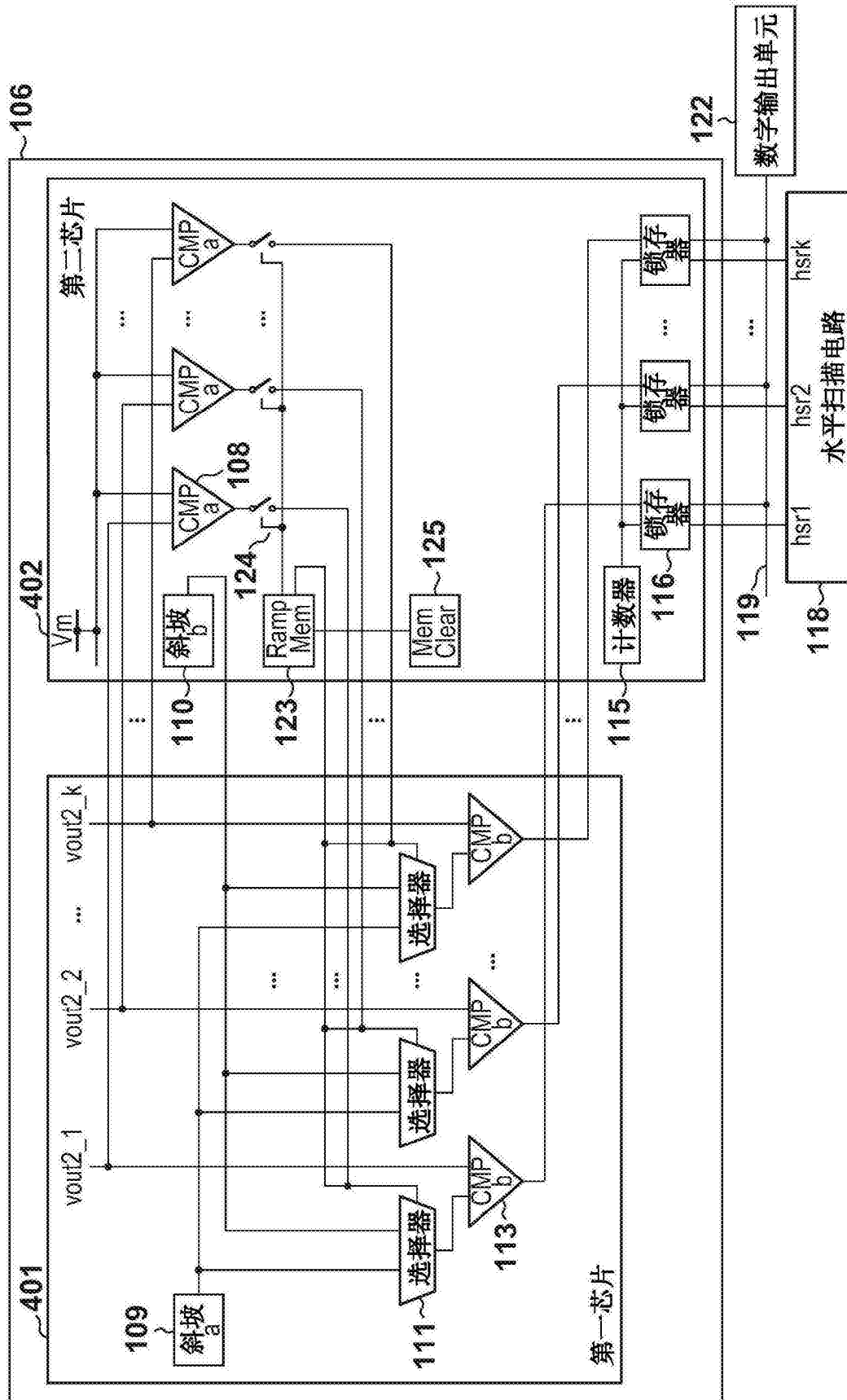


图6

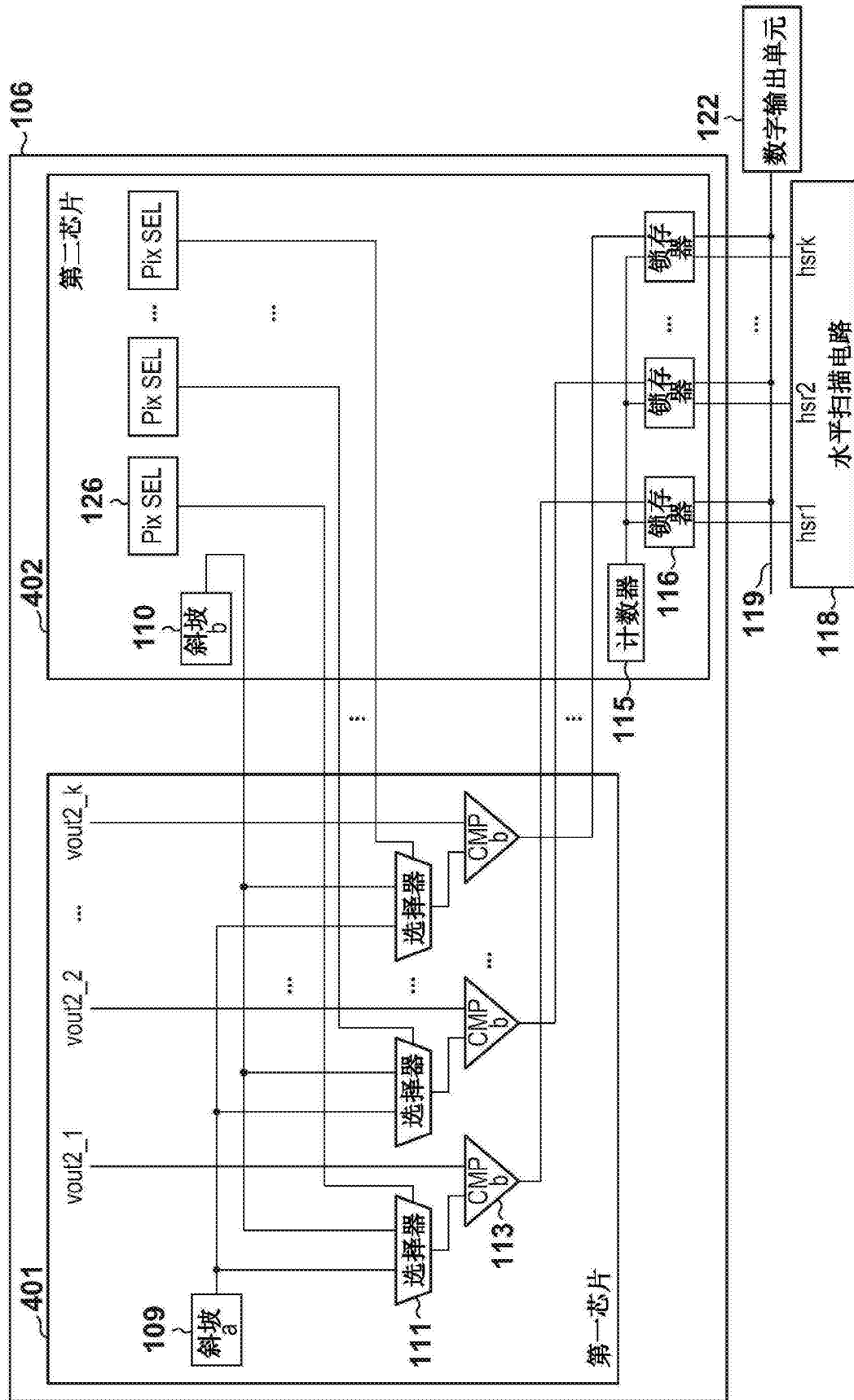


图7

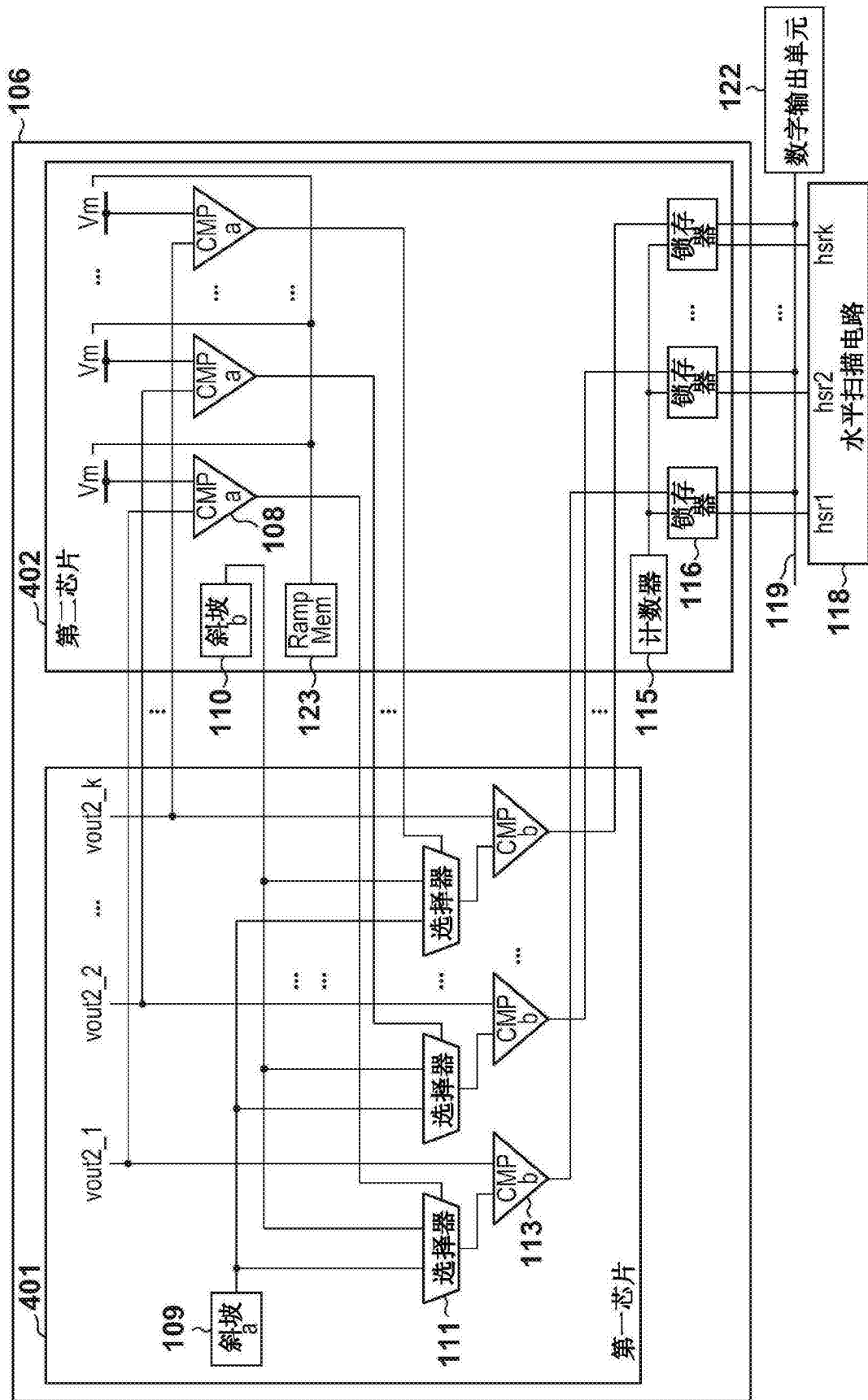


图8

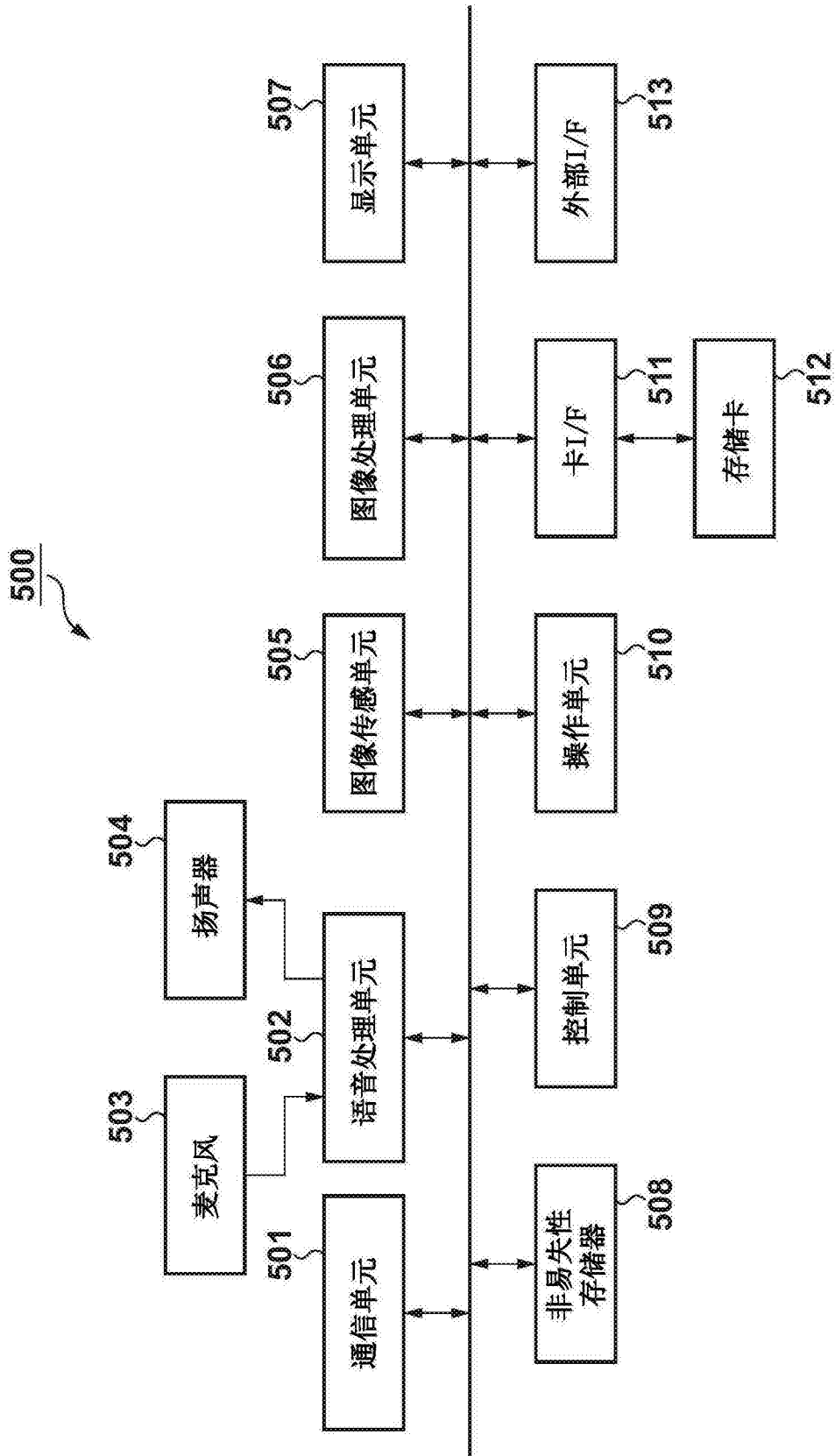


图9