(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101976327 B
(45)授权公告日 2014.10.15

(21)申请号 200910149239.4
(22)申请日 2005.04.04
(30)优先权数据
10/825,944 2004.04.16 US
(62)分案原申请数据
200580019188.3 2005.04.04
(73)专利权人 微扫描系统公司
地址 美国华盛顿州
(72)发明人 J·J·科尔斯塔 B·L·达维斯
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 臧霁晨 王忠忠
(51)Int.Cl.
G06K 7/10(2006.01)
H03G 3/20(2006.01)
H03G 3/30(2006.01)

(56)对比文件
US 2001/0015815 A1,2001.08.23,说明书第0135-0155段、第0272-0286段、附图5.
US 5168148 A,1992.12.01,全文.
EP 1217571 A,2002.06.26,全文.

审查员 庄湧

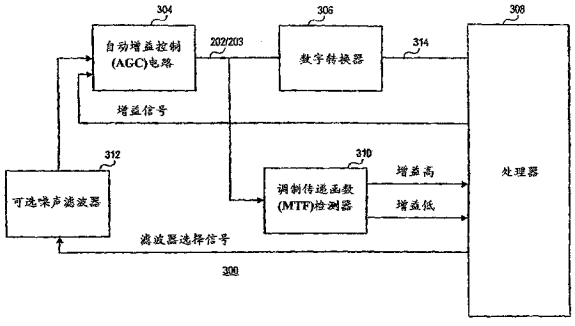
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

条码扫描器以及用于检测条码的方法

(57)摘要

根据本发明的实施例,提供了一种条码扫描器平台,其中使用控制环路对代表条码的模拟信号的增益进行控制。在实施例中,MTF检测器产生代表模拟信号低频部分(宽单元或在光聚焦单元外)的一个值(例如DC),以及代表模拟信号高频部分(窄单元或在光聚焦单元内)的第二值(例如DC)。处理器使用第一和第二值以及基准振幅来确定增益IE信号。处理器将增益信号提供到AGC电路,AGC电路使用匹配的JFET提供对增益信号的线性响应。噪声滤波器可以根据第一值、第二值和/或条码扫描器平台的读出率被启动或被禁止。



CN 101976327 B

1. 一种条码扫描器设备，包括：

调制传递函数检测器，产生表示代表条码的模拟信号的第一频率部分的第一值和表示所述模拟信号的第二频率部分的第二值；以及

处理器，根据第一值、第二值和/或所述模拟信号的预定振幅来确定增益信号，所述处理器将所述增益信号加到增益控制电路上，所述增益控制电路将增益加到所述模拟信号上，所述增益是对所述增益信号的线性响应。

2. 如权利要求 1 所述的设备，还包括滤波器电路，以允许所述模拟信号中预定范围的频率通过，并阻止所述预定范围外的频率通过。

3. 如权利要求 1 所述的设备，还包括使所述模拟信号数字化的逻辑电路。

条码扫描器以及用于检测条码的方法

[0001] 本申请是申请日为2005年4月4日，申请号为200580019188.3(PCT/US2005/011226)，发明名称为“具有线性自动增益控制(AGC)、调制传递函数检测器和可选噪声滤波器的条码扫描器”的申请的分案。

[0002] 技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及条码扫描器，更特定地说，涉及条码扫描器中的信号调节。

[0004] 背景技术

[0005] 条码有许多用途，包括识别消费商品。商家将条码贴在商品上，并例如收银台处，对条码进行扫描以揭示特定商品的价格。图1示出条码扫描平台100的高级框图。平台100包括条码102，用发射光信号105的扫描器104扫描该条码。调制的光信号107从条码102上被反射，并且光检测器和输入级106将调制的光信号107转换成代表条码102的模拟信号108。信号调节器110处理模拟信号108，并产生代表条码102的数字信号112。

[0006] 示例条码102包括不同对比度和宽度的一系列条120和空122。条120和空122的特定布局和宽度形成一个代码，该代码可被解码，以向平台100的用户提供有意义的信息。

[0007] 在图示实施例中，条120比空122要暗。由于条120比空122要暗，因此条120比空122的吸收性更强而反射性较差。结果，条120在模拟信号108中产生负峰值，而空在模拟信号108中产生负峰值。

[0008] 光信号105通常是扫描条码的聚焦光“点”，且该光点的尺寸影响条码102的读数。例如，如果光点尺寸小于最小的条120或空122，则光信号105说成在光“焦点”内，且模拟信号108可以是条码102的相当好的表示。“聚焦”信号的一个特征就是在模拟信号108中对于最窄的条120A和空122B的正负峰值是和对于较宽的条120C和空122C有同样的振幅。

[0009] 当扫描激光器104移开光焦点时（例如远离或更靠近条码102时），光点尺寸变得更大。光点尺寸较大时，光信号105中的能量被分布到邻近的条120和空122上，以致没有一个特定条120吸收所有的可用能量，或没有一个特定空反射所有的可用能量。结果，和对于较宽的条122C和空122C相比，对于最窄的条（例如120A和120D）和最窄的空（例如122B）的正负峰值具有较小的振幅。

[0010] 条码扫描平台和焦点的一个特征是：有时模拟信号108中与窄条和空相关联部分的振幅不同于（例如小于）模拟信号108中与较宽条和空相关联部分的振幅。这通常发生在光点尺寸大于最窄的条和空时。模拟信号108中与窄条和空相关联部分的振幅与模拟信号108中与宽条和空相关联部分的振幅之比称为“调制传递函数”或MTF，它可用来描述模拟信号108的特征。例如，当MTF小于百分之百(100％)时，就很难将模拟信号108精确地分解为代表条码102的数字信号。

[0011] 条码扫描平台的另一特征是：当光点尺寸变得很小（例如在焦点处）时，光信号105中的能量更多集中在承载条码102的材料上（如纸纤维、木片、金属凹陷和颗粒等）。纤维、颗粒、凹陷等它们自己开始吸收和/或反射光信号105中的能量，引起通常所谓的“纸噪

声”。纸噪声会降低模拟信号 108 的信噪比 (SNR)。其它噪声也会引入平台中。当模拟信号 108 的 SNR 下降时，就很难将模拟信号 108 精确地分解为代表条码 102 的数字信号。

[0012] 条码扫描平台还有另一特征是：模拟信号 108 应保持恒定的振幅，以便被精确地分解为代表条码 102 的数字信号。传统上使用自动增益控制电路来保持振幅恒定。但许多已知的自动增益控制技术要求有复 杂的控制方程和高成本电路。

附图说明

[0013] 在附图中，相同的参考编号一般表示相同的、功能类似的和 / 或结构等效的元件。图中元件第一次出现时该图用参考编号中最左边的数字表示，附图包括：

[0014] 图 1 示出条码扫描平台的高级框图；

[0015] 图 2 示出根据本发明实施例的代表条码的模拟信号以及它们与条码的关系图；

[0016] 图 3 示出根据本发明实施例的信号调节器的高级框图；

[0017] 图 4 示出根据本发明实施例的实现图 3 所示信号调节器的途径的流程图；

[0018] 图 5 示出根据本发明实施例的可选噪声滤波器和自动增益控制电路的示意图；

[0019] 图 6 示出根据本发明实施例的图 3 所示 MTF 检测器的示意图；

[0020] 图 7 示出根据本发明实施例实现图 3 所示可选噪声滤波器的途径的流程图。

具体实施方式

[0021] 图 2 示出根据本发明实施例，代表条码 102 的模拟信号 202 和 203 以及相对于模拟信号 202 和 203 的基准振幅 204（例如峰 - 峰振幅）它们与条码 102 的关系图。在图示的实施例中，模拟信号 202 是调制信号，它包括负峰值 220（例如 220A、220B、220C 和 220D）以及正峰值 222（例如 222A、222B 和 222C）。负峰值 220 代表条 120，而正峰值 222 代表空 122。模拟信号 203 是调制信号，它包括负峰值 230（例如 230A、230B、230C 和 230D）和正峰值 232（例如 232A、232B 和 232C）。负峰值 230 代表条 120，而正峰值 232 代表空 122。在图示实施例中，模拟信号 203 具有大约百分之百 (100％) 的调制传递函 数，而模拟信号 202 具有小于大约百分之百 (100％) 的调制传递函数。

[0022] 条 120A 的宽度和条 120D 相同（例如 1X 单元宽度），但比条 120B（例如 2X 单元宽度）窄。条 120D 和 120B 都比条 120C(3X 单元宽度）窄。空 122B（例如 1X 单元宽度）比空 122A（例如 3X 单元宽度）和 122C（例如也是 3X 单元宽度）窄。

[0023] 在示例模拟信号 203 中，所有的峰值 230 和 232 都具有近似等于基准振幅 204 的振幅。所有的峰值 230 和 232 具有近似相同的振幅（例如因为调制传递函数近似等于百分之百 (100％)）。由于不同的单元尺寸（例如 1X、2X、3X），一些峰值 230 和 232 具有彼此不同的周期（例如基频）。

[0024] 在图示实施例的模拟信号 203 中，峰值 230A、230D 和 232B 的周期比峰值 230B、230C、232A 和 232C 的周期短。峰值 230A、230B、230D 和 232B 的周期都比峰值 230C、232A 和 232C 的周期短。示例模拟信号 203 具有近似等于百分之百 (100％) 的调制传递函数，所以，尽管条码 102 单元 120 和 122 的尺寸不同，继而相关联峰值的周期也不同，但正峰值 232 和负峰值 230 具有近似相等的振幅。

[0025] 在示例模拟信号 202 中，一些峰值 220 和 222 具有不同于基准振幅 204 的振幅。一

些峰值 220 和 222 具有彼此不同的振幅（例如由于因光点焦点和 / 或电子带宽而调制传递函数小于百分之百（＜ 100％））。由于不同的单元尺寸（例如 1X、2X、3X），一些峰值 220 和 222 具有彼此不同的周期（例如基频）。

[0026] 在示例模拟信号 202 中，峰值 220A、220D 和 222B 的周期比峰值 220B 的周期短。峰值 220A、220B、220D 和 222B 的周期比峰值 220C、222A 和 222C 的周期短。

[0027] 图 3 示出根据本发明实施例的信号调节器 300 的高级框图，这是一个控制环路，它放大或衰减一些或全部峰值 230 和 232 以及 220 和 222。信号调节器 300 还可从模拟信号 202/203 中选择性地滤除噪声。

[0028] 图示实施例中的信号调节器 300 包括自动增益控制电路 (AGC) 电路 304，其输出连接到数字转换器 306。数字转换器 306 的输出连接到处理器 308。调制传递函数 (MTF) 检测器 310 连接成分接部分模拟信号 202/203。可选噪声滤波器 312 连接到 AGC 电路 304 的输入端，并连接到处理器 308。

[0029] AGC 电路 304 可提供对输入的线性响应，并可相应地放大或衰减模拟信号 202/203。以下参阅图 4 和 5，对实现根据本发明实施例的 AGC 电路 304 作更详细的说明。

[0030] 数字转换器 306 接收模拟信号 202/203，并可将其转换为代表条码 102 的数字信号 314（例如方波）。在一个实施例中，当模拟信号 202/203 在基准振幅 204 内时，数字转换器 306 的性能最佳。已知有适于实现数字转换器 306 的电路。

[0031] MTF 检测器 310 检测模拟信号 202/203 的至少一个低频部分的峰值振幅和模拟信号 202/203 的至少一个高频部分的峰值振幅。MTF 检测器 310 可产生“增益低”信号，在一个实施例中它是代表模拟信号 202/203 中低频峰值的直流 (DC) 电平。MTF 检测器还可产生“增益高”信号，在一个实施例中它是代表模拟信号 202/203 中高频峰值的 DC 电平。当然，“增益低”和“增益高”信号可以是分别代表模拟信号 202/203 中低频和高频峰值的任何适合的信号。以下参阅图 6，对实现根据本发明实施例的 MTF 检测器 310 作更详细的说明。

[0032] 可选噪声滤波器 312 可连接到 AGC 电路 304 的输入端，以衰减噪声和 / 或改进模拟信号 202/203 的信噪比 (SNR)。以下参阅图 5 和图 7 对实现根据本发明实施例的可选噪声滤波器 312 作更详细的说明。

[0033] 在本发明的实施例中，处理器 308 可解码数字信号 314，可测量和转换“增益高”信号和“增益低”信号为数字值，测量这些数字值，将数字值与基准振幅 204 进行比较，并确定模拟信号 202/203 是否应被放大、或被衰减、或保持不变。在阅读了本文的说明书后，对于所属领域的技术人员来说，如何根据本发明的实施例来实现处理器 308 就显而易见。

[0034] 图 4 示出根据本发明实施例由信号调节器 300 实现的过程 400 的流程图。过程 400 的操作以最有助于理解本发明实施例的方式描述为依次执行的多个分立的框。但是，对它们作说明的顺序不应被认为是暗示这些操作必须与顺序有关，或这些操作需按图示框的顺序执行。

[0035] 当然，过程 400 只是一个示例过程，且其它过程也可用来实现本发明的实施例。可以使用其上有机器可读指令的机器可存取介质来使机器（例如处理器）执行过程 400。

[0036] 在框 402，AGC 电路 304 接收来自光检测器和输入级 106 的模拟信号 202/203，并根据基准振幅 204 对模拟信号 202/203 施加增益或衰减。在一个实施例中，处理器 308 将代表基准振幅 204 的增益信号提供到 AGC 电路 304，AGC 电路 304 则用该增益信号作为放大

或衰减模拟信号 202/203 的基础。

[0037] 在框 404，MTF 检测器 310 分接部分模拟信号 202/203，检测模拟信号 202/203 的至少一个低频部分的峰值振幅，并检测模拟信号 202/203 的至少一个高频部分的峰值振幅。

[0038] 在框 406，处理器 308 根据使基准振幅 204、“增益高”信号以及“增益低”信号相关的算法，选择新的增益信号，并将该新增益信号提供到 AGC 电路 304。在一个实施例中，处理器 308 确定“增益高”信号不成比例地小于“增益低”信号和基准振幅 204。在此实施例中，新增益信号可通知 AGC 电路 304 放大模拟信号 202/203，不论这种放大是否会使“增益低”信号超过基准振幅 204。

[0039] 在备选实施例中，“增益低”信号近似等于“增益高”信号，但模拟信号 202/203 小于基准振幅 204。在此实施例中，新增益信号可通知 AGC 电路 304 放大模拟信号 202/203，使其在基准振幅 204 内。当然，可以有其它的放大和衰减方案，并在阅读了本文的说明书后，所属领域的技术人员就很容易认识到，如何实现本发明的实施例用于“增益高”、“增益低”和基准振幅 204 值的各种组合。

[0040] 在框 408，AGC 电路 304 使用新的增益信号作为放大或衰减模拟 信号 202/203 的基础。

[0041] 图 5 示出根据本发明实施例的 AGC 电路 304 的示意图。在图示实施例中，AGC 电路 308 包括：电容 C4(0.1μF)、C10(0.1μF)、C15(39pF)、C17(0.1μF)、C21(12pF)、C22(30μF)、C24(580pF) 以及 C30(100pF)、运算放大器 U3A（非反相）和 U4（反相）、晶体管 Q4（补偿结型场效应晶体管 (JFET) 和 Q7（增益 JFET，用作压控电阻器）、电阻器 R4(24Ω)、R8(5.1KΩ)、R19(24Ω)、R21(10KΩ)、R24(24Ω)、R26(10KΩ)、R28(4.7KΩ)、R32(20KΩ)、R35(100KΩ)、R39(100KΩ)、R41(100KΩ)、R43(100KΩ)、R46(8.2KΩ) 以及 R47(10KΩ)。

[0042] C21 提供高频补偿滤波器，以衰减噪声，并为放大器 U3A 提供信号稳定性。C22 和 R24 提供低频 DC 阻挡滤波器，以减少 U4 和 FET Q7 的偏压，避免交互作用而产生模拟信号 202/203 的不适当 DC 输出偏置和不对称。R19 和 C10、R4 和 C4 是 U3A 的电源（例如 5 伏）滤波器。R26 和 JFET Q7 的等效电阻决定 U3A 的增益。JFET Q4 和 Q7 是相匹配的晶体管。R41、R43 和 C24 是主增益 JFET Q7 的偏压元件。R35、R39 和 C17 是用于调整 JFET Q4 的类似偏置元件。R21 和 R28 对 Q4 提供类似于 Q7 所见的阻抗。U4 驱动 Q4 和 Q7 的栅极，并用来自处理器 308 的模拟信号进行控制。R47、R46 和 C30 允许对精确的所需 JFET 栅极控制作增益调节。

[0043] 来自处理器 308 的增益信号控制 U4。U4 缓冲该增益信号，并驱动 JFET Q7 和 JFET Q4。JFET Q4 在 U4 的正反馈通路中。根据来自处理器 308 的增益信号，U4 输出栅极电压到 JFET Q7，JFET Q7 根据其特征曲线作出响应，提供等效电阻。U4 还输出栅极电压到 JFET Q4，JFET Q4 也根据其特征曲线作出响应，并将调整的响应提供回 U4。

[0044] 由于 JFET Q4 是用类似于 JFET Q7 的阻抗驱动和加载，且由于它是在 U4 的调整反馈通路中，因此 AGC 电路 304 的输出在非常宽动态范围内可以是线性的（这又得到非常宽的读取距离范围，例如靠近条码 102 和远离条码 102）。和要求复杂的控制方程来实现并常限制预 测增益调节的其它已知电路不同，根据本发明实施例实现的 AGC 电路 304 使用价廉的匹配 JFET 来线性化对增益信号输入的响应。结果，AGC 电路 304 对来自处理器 308 的增益信号的响应就可预测和确定。

[0045] 在AGC电路304可衰减模拟信号202/203的备选实施例中，AGC电路304包括JFET Q7，它就连接在R8的后面。在此实施例中，JFETQ7的漏极连接到地，在R8和JFET Q7的等效电阻之间形成分压器，将分压提供到U3A的正输入端上。

[0046] 在本发明又一实施例中，AGC电路304仅包括一个JFET Q7，其非线性响应（例如响应曲线）被处理器308映射。映射值被存储（例如在查找表中），且处理器308使用这些映射值来产生同样的预测增益调节。

[0047] 虽然参阅Q4和Q7是JFET对本发明的实施例作了说明，但本发明的实施例并不局限于此。例如，Q4和/或Q7可以是任何适合的增益元件，包括但不限于：双极结型晶体管(BJT)、MOSFET、真空管、砷化镓(GaAs)FET、异质结双极结型晶体管(HBJT)等。在阅读了本文的说明书后，对于所属领域的技术人员来说，如何在本发明的各种其它实施例中实现Q4和Q7就显而易见。

[0048] 回来参阅图4，想起在框404，MTF检测器310分接部分模拟信号202/203，检测模拟信号202/203的至少一个低频部分（例如，低频）的峰值振幅，并检测模拟信号202/203的至少一个其它频率部分（例如，高频）的峰值振幅。图6示出根据本发明实施例的MTF检测器310的示意图，在图示的实施例中，MTF检测器310包括两个频率检测电路602和604。在一个实施例中，频率检测电路602检测模拟信号202/203中的较高频率，在大约几百千赫到大约数百千赫范围内。在另一实施例中，频率检测电路604检测模拟信号202/203中的较低频率，在大约几十千赫到大约几百千赫范围内。

[0049] 当然，本发明的实施例不限于仅检测代表条码的模拟信号中的两个或仅这些特定两个频率范围。例如，可以对数个和不同的频率范围进行检测，并提供到处理器308（例如，一个频率范围可在另一频率范围内）。在阅读了本文的说明书后，所属领域的技术人员就很容易认识到如何实现本发明用于更多的和其它的频率范围。

[0050] 在图示的实施例中，频率检测电路604包括电容器C37(580pF)、C38(0.1μF)、C39(200pF)和C41(8.2pF)、二极管D4、D5和D6、放大器U7A、晶体管Q8A以及电阻器R51(10KΩ)、R52(100KΩ)、R53(120KΩ)、R54(330Ω)、R55(1KΩ)、R56(10KΩ)和R57(1KΩ)。分接的模拟信号202/203通过C37和D5进入频率检测电路604。C37和D5将模拟信号202/203整流到地。C37、R51和R55为频率检测电路604提供信号加载隔离和低端截止频率。U7A放大模拟信号202/203。U7A、D4和D6的组合检测落在频率检测电路604带宽内的模拟信号202/203中的峰值振幅。

[0051] C39和R53根据在频率检测电路604带宽内的部分模拟信号202/203的峰值，提供保持时间常数，并产生电荷。C39上的电荷是发送到处理器308的“增益低”信号。在新增益信号被发送到AGC电路304之后，处理器308通过R54在Q8A的基极上提供信号，以清除C39上的电荷，因此复位“增益低”信号。

[0052] 在图示的实施例中，频率检测电路602包括电容器C43(68pF)、C45(0.015μF)、C46(200pF)和C47(8.2pF)、二极管D7、D8和D9、放大器U7B、晶体管Q8B以及电阻器R58(10KΩ)、R59(100Ω)、R60(1KΩ)、R61(200KΩ)、R62(330Ω)、R63(10KΩ)和R64(510Ω)。分接的模拟信号202/203通过C43和D7进入频率检测电路602。C43和D7将模拟信号202/203整流到地。C43、R58和R60为频率检测电路602提供信号加载隔离和低端截止频率。U7A放大模拟信号202/203。C45和R59为频率检测电路602提供附加低端

截止频率。U7B、D8 和 D9 的组合检测落在频率检测电路 602 带宽内的模拟信号 202/203 中的峰值振幅。

[0053] C46 和 R61 根据在频率检测电路 602 带宽内的部分模拟信号 202/203 的峰值，提供保持时间常数并产生电荷。C46 上的电荷是发送到处理器 308 的“增益高”信号。在新增益信号被发送到 AGC 电路 304 之后，处理器 308 通过 R62 在 Q8B 的基极上提供信号，以清除 C46 上的电荷，因此复位“增益高”信号。

[0054] 图 7 示出根据本发明实施例用于实现可选噪声滤波器 312 的过程 700 的流程图。过程 700 的操作以最有助于理解本发明实施例的方式描述为依次执行的多个框。但是，对它们作说明的顺序不应被认为是暗示这些操作必须与顺序有关，或这些操作需按图示框的顺序执行。

[0055] 当然，过程 700 只是一个示例过程，其它过程也可用来实现本发明的实施例。可以使用其上有机器可读指令的机器可存取介质来使机器（例如处理器）执行过程 700。在一个实施例中，用户可手动实现过程 700。

[0056] 在框 702，处理器 308 确定“增益低”信号约等于“增益高”信号。

[0057] 在框 704，处理器 308 将新增益信号加到 AGC 电路 304 上，通知 AGC 电路 304 放大 / 衰减 / 保持模拟信号 202/203（使其达到）在基准振幅 204 内。

[0058] 在框 706，处理器 308 确定可选噪声滤波器 312 是接通还是断开。

[0059] 如果可选噪声滤波器 312 是断开，则在框 708，处理器 308 确定平台 100 的读出率是否小于预定值（如大约小于百分之百（＜ 100％））。在本文中使用的读出率定义为 :对模拟信号 202/203 每一定数量的尝试读出中其成功解码的次数（例如，在 10 次尝试读出中 10 次成功解码就是百分之百读出率）。如果读出率小于预定值，则处理器 308 接通可选噪声滤波器 312。

[0060] 在框 712，处理器 308 确定读出率是增加还是下降。如果读出率下降，则在框 714，处理器 308 断开可选噪声滤波器 312。如果读出率增加，则在框 716，处理器 308 允许可选噪声滤波器 312 保持接通。

[0061] 如果在框 706，处理器 308 确定可选噪声滤波器 312 为接通，则过 程 700 进到框 712，确定读出率是在增加还是在下降。

[0062] 如果在框 708，处理器 308 确定读出率不小于预定值，则过程进到框 714，且处理器 308 保持可选噪声滤波器 312 为断开。

[0063] 回来参阅图 5，图中示出可选噪声滤波器 312 的示意图。在图示实施例中，噪声滤波器 312 包括电阻器 R32 和 R42（1KΩ）、电容器 C15 以及金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET)Q5。R32、R42、C15 和 MOSFET Q5 与已有的电阻器 R8 共同工作，形成噪声滤波器 312，它允许模拟信号 202/203 中可选范围的频率通过，同时阻止不需要的纸和噪声频率通过。

[0064] 在图示的实施例中，MOSFET Q5 是一个由处理器 308 控制的开关，以在信号调节器 300 的电路中选择或不选择噪声滤波器 312。R42 是下拉电阻器。R8、C15 和 R32 确定滤波器的频率点和衰减系数。当来自处理器 308 的信号足以导通 MOSFET Q5 时，可选噪声滤波器 312 会对其带宽内的噪声进行滤波。在一个实施例中，可选噪声滤波器 312 滤除模拟信号 202/203 上的噪声 240。

[0065] 在备选实施例中，Q5 可以是由处理器 308 控制的 JFET 开关，以在信号调节器 300 的电路中选择或不选择噪声滤波器 312。在此实施例中，Q5 可在噪声滤波器 312 各极所定义的频率范围上提供衰减电平范围。

[0066] 虽然已用特定的频率和带宽对本发明实施例作了说明，但在阅读了本文的说明书后，如何使用不同的滤波器截止点来实现本发明的实施例就显而易见。此外，特定的滤波图形也可使用其它技术获得，例如有源放大器滤波器、无源滤波器和 / 或数字处理滤波器。

[0067] 本发明的实施例可以用硬件、软件或它们的组合来实现。在使用软件的实现方案中，软件可存储在机器可存取介质上。

[0068] 机器可存取介质包括以机器（例如计算机、网络装置、个人数字助理、制造工具、任何具有一组一个或多个处理器的装置等）可存取的形式提供（即存储和 / 或发送）信息的任何机构。例如，机器可存取 介质包括可记录或不可记录介质（例如只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、磁盘存储介质、光存储介质、闪存装置等），以及电、光、声或其它形式的传播信号（例如载波、红外信号、数字信号等）。

[0069] 在上述说明中，提出了许多特定细节，例如特定过程、材料、装置等，以提供对本发明实施例的充分理解。但所属领域的技术人员应认识到，本发明的实施例也可以不用一个或多个这些特定细节来实现。在其它实例中，众所周知的结构或操作未予示出或作详细说明，以免模糊了对本说明的理解。

[0070] 在本说明书中提到“一个实施例”或“实施例”是指结合实施例所说明的特定特性、结构、过程、框或特征包括在本发明的至少一个实施例中。因此，在通篇说明书中各个地方出现的短语“在一个实施例中”或“在实施例中”不一定意味着该短语全是指同一实施例。特定特性、结构、或特征可以任何适当方式组合在一个或多个实施例中。

[0071] 以下权利要求书中所用的术语不应被认为是将本发明的实施例限制在说明书和权利要求书中所公开的具体实施例。而是，本发明实施例的范围应完全由以下权利要求书确定，它们应被认为是符合权利要求书解释的既定原则。

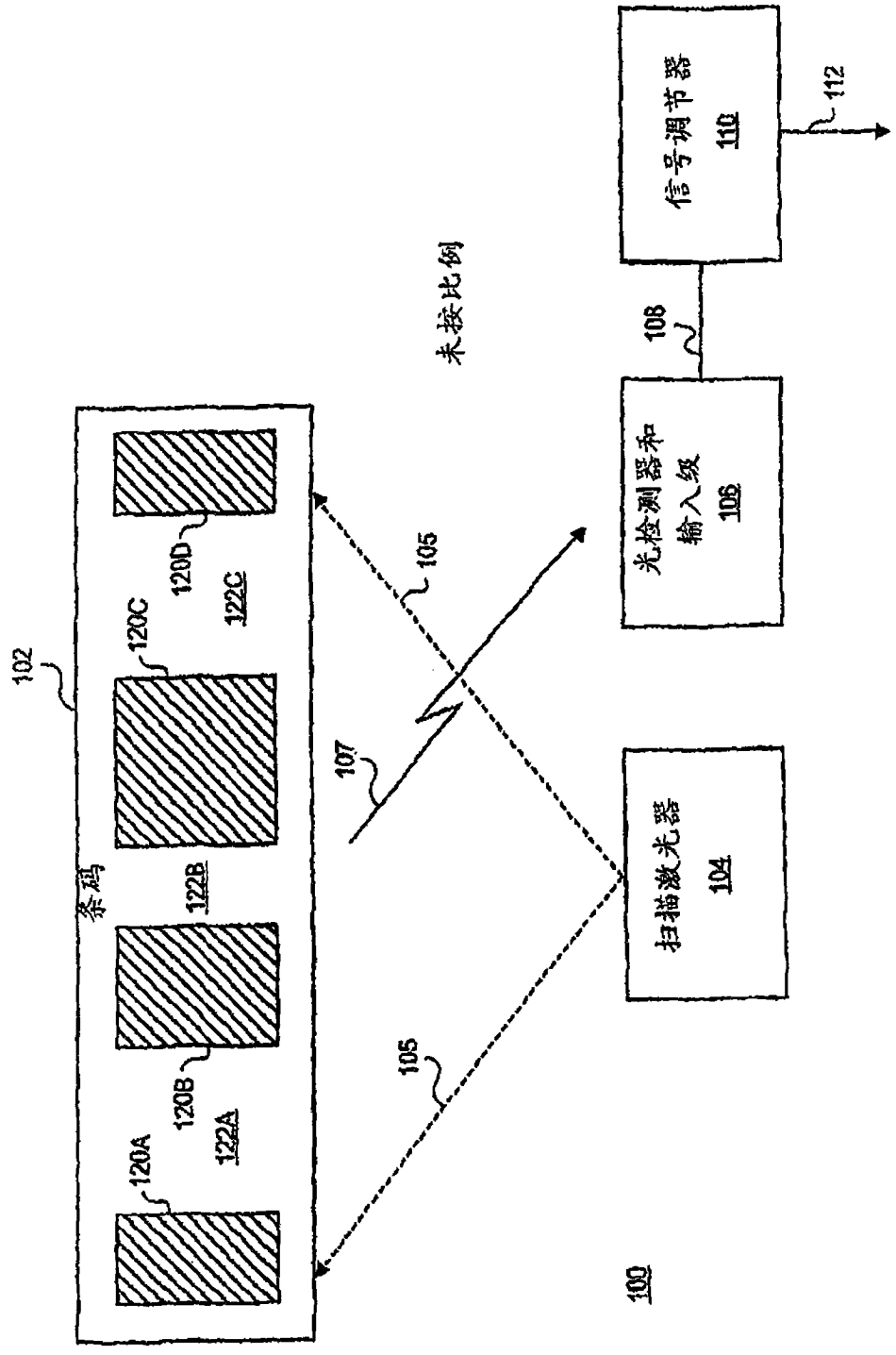

信号调节器
110
112
未按比例
108
光检测器和
输入级
106
105
107
扫描激光器
104
105
102
条码
120A
122A
120B
122B
120C
122C
120D
100

图 1

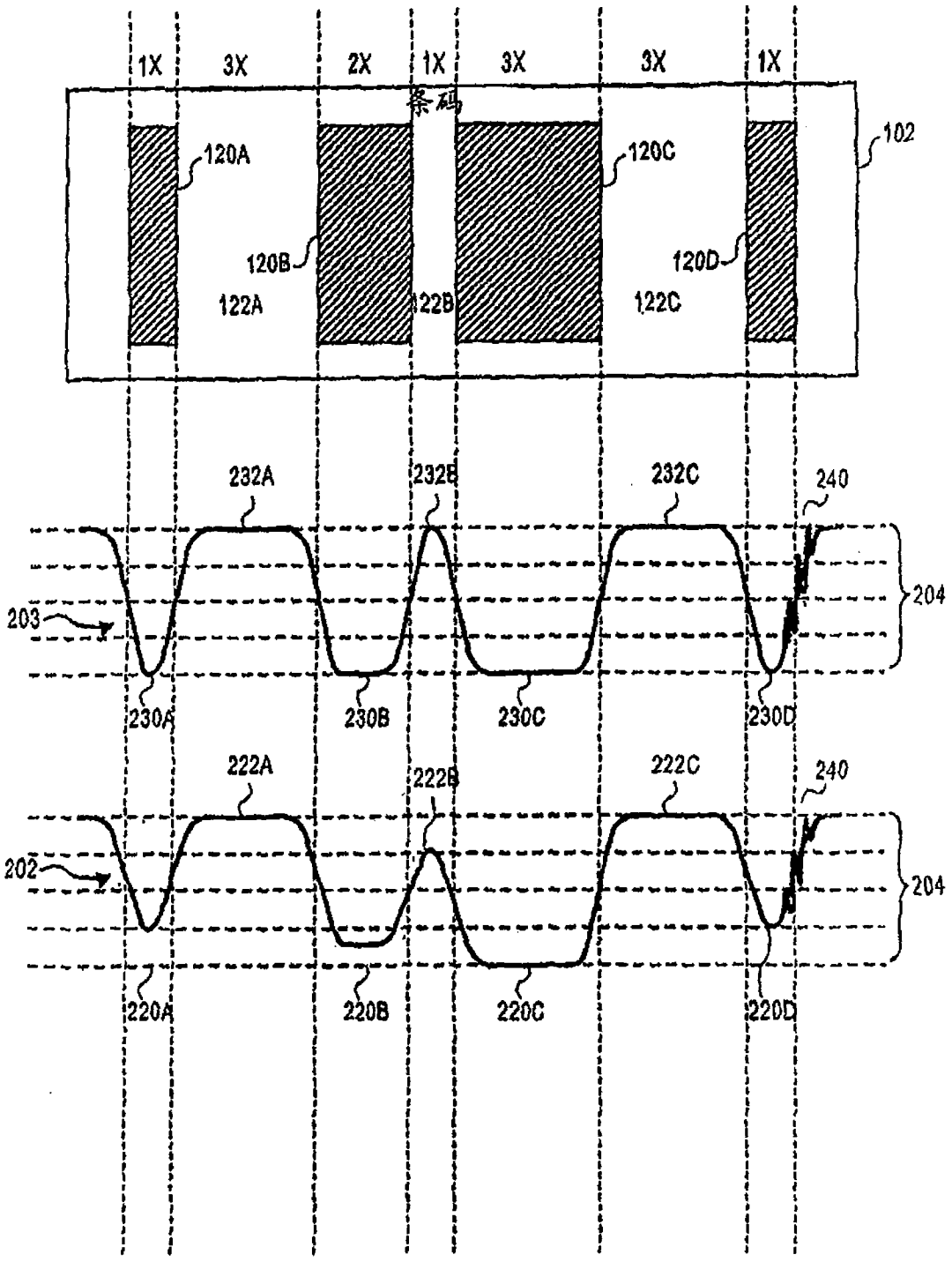

1X
3X
2X
1X
3X
3X
1X
条码
102
120A
120B
120C
120D
122A
122B
122C
232A
232B
232C
240
203
204
230A
230B
230C
230D
222A
222B
222C
240
202
204
220A
220B
220C
220D

图 2

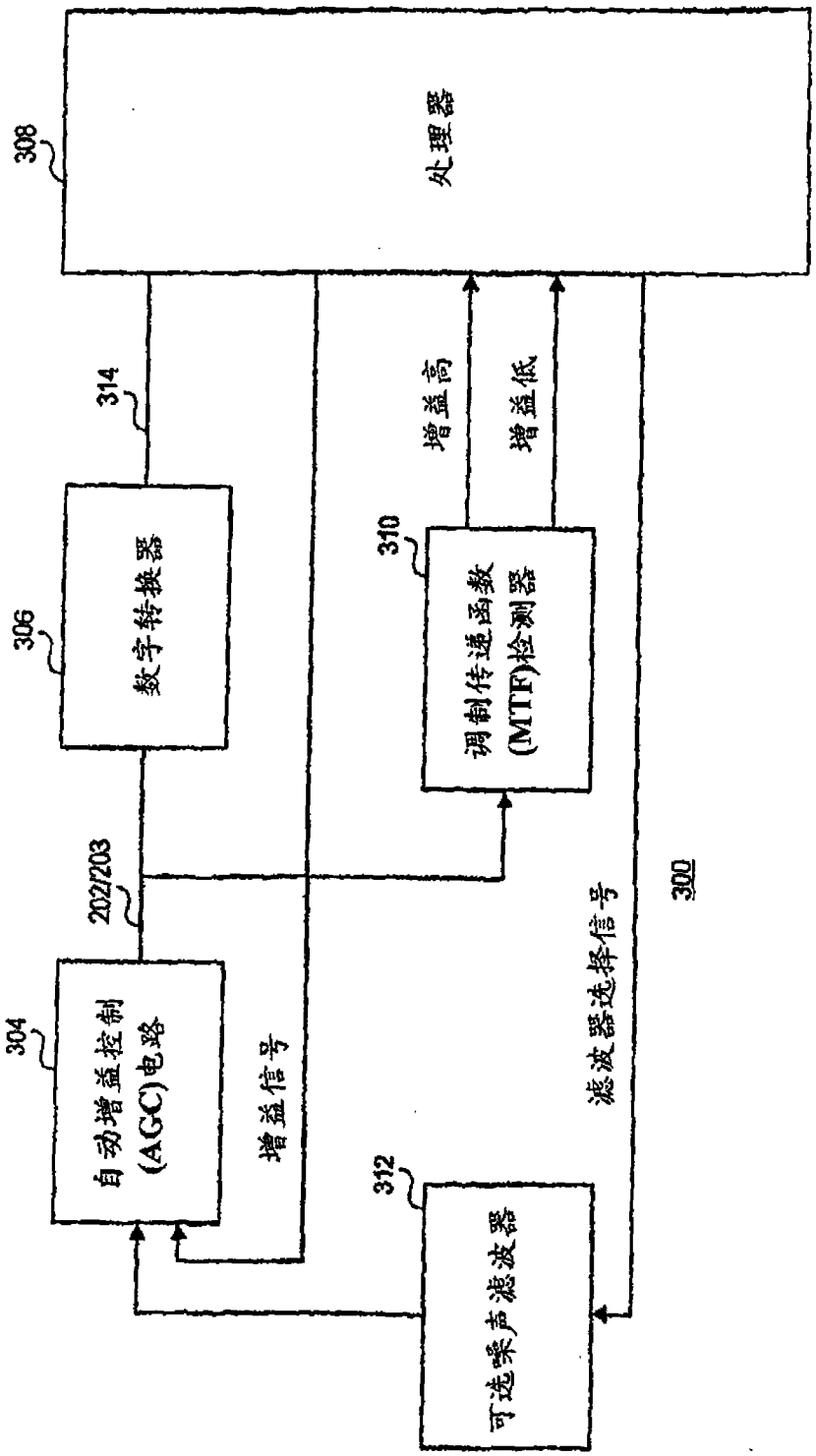

处理器
308
314
数字转换器
306
增益高
增益低
310
调制传递函数(MTF)检测器
202/203
自动增益控制(AGC)电路
304
增益信号
312
可选噪声滤波器
滤波器选择信号
300

图 3

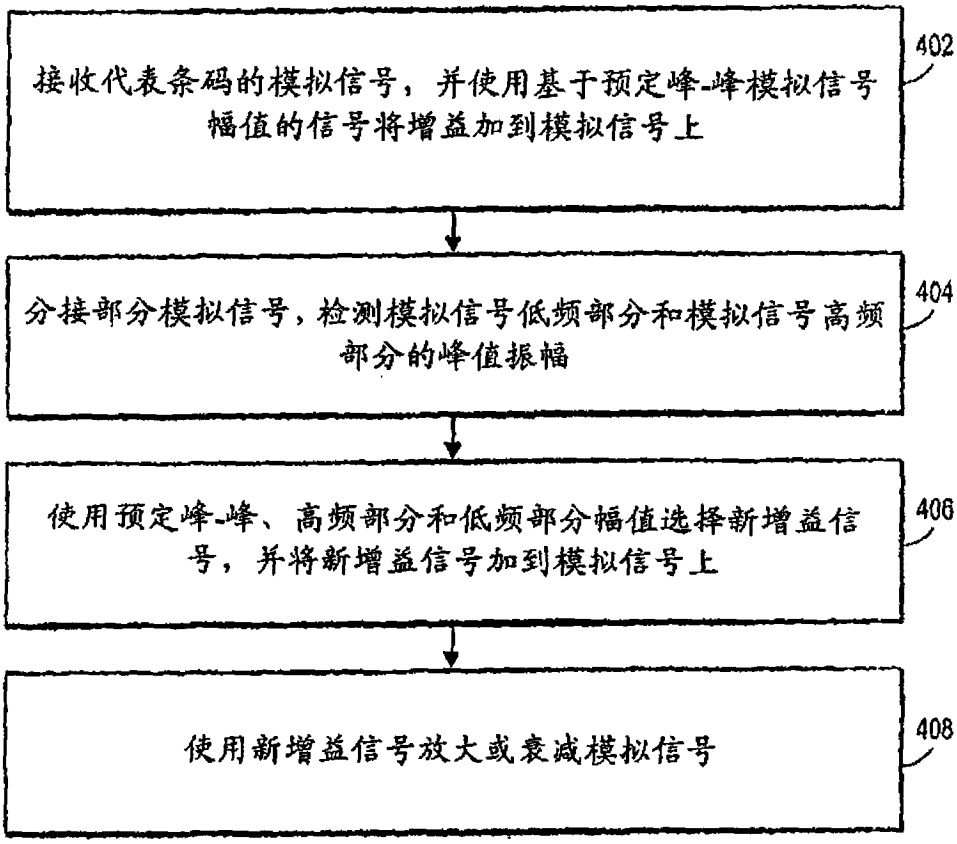

接收代表条码的模拟信号，并使用基于预定峰-峰模拟信号幅值的信号将增益加到模拟信号上
402
分接部分模拟信号，检测模拟信号低频部分和模拟信号高频部分的峰值振幅
404
使用预定峰-峰、高频部分和低频部分幅值选择新增益信号，并将新增益信号加到模拟信号上
406
使用新增益信号放大或衰减模拟信号
408
400

图 4

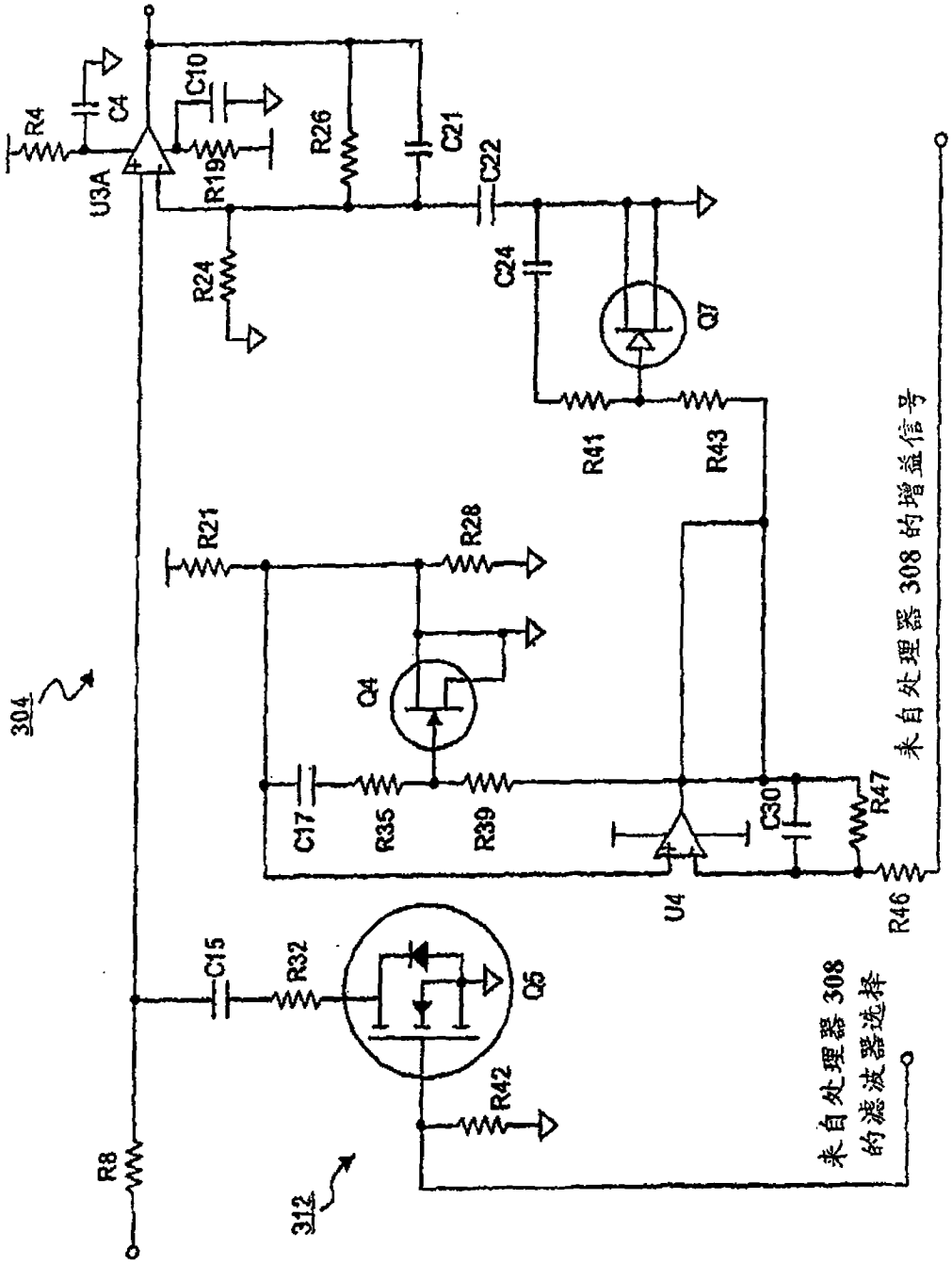

R4
C4
C10
R19
R26
C21
C22
U3A
R24
C24
Q7
R41
R43
来自处理器 308 的增益信号
R21
R28
304
Q4
C17
R35
R39
C30
R47
U4
R46
C15
R32
Q5
R42
来自处理器 308 的滤波器选择
R8
312

图 5

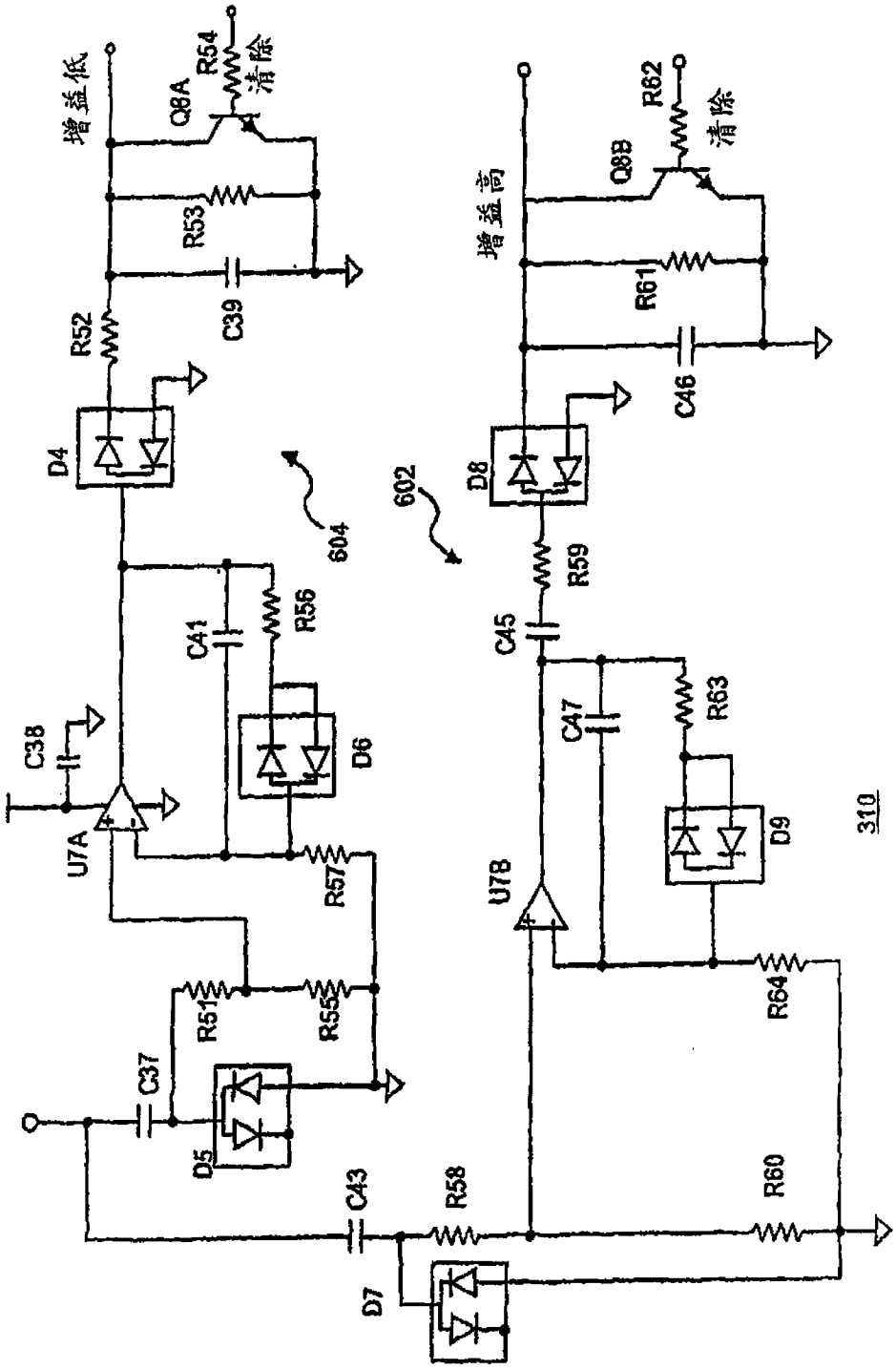

增益低
Q8A
R54
清除
R53
C39
R52
D4
604
C41
R56
C38
D6
U7A
R57
R51
R55
C37
D5
C43
R58
D7
602
增益高
Q8B
R62
清除
R61
C46
D8
R59
C45
C47
R63
D9
U7B
R64
R60
310

图 6

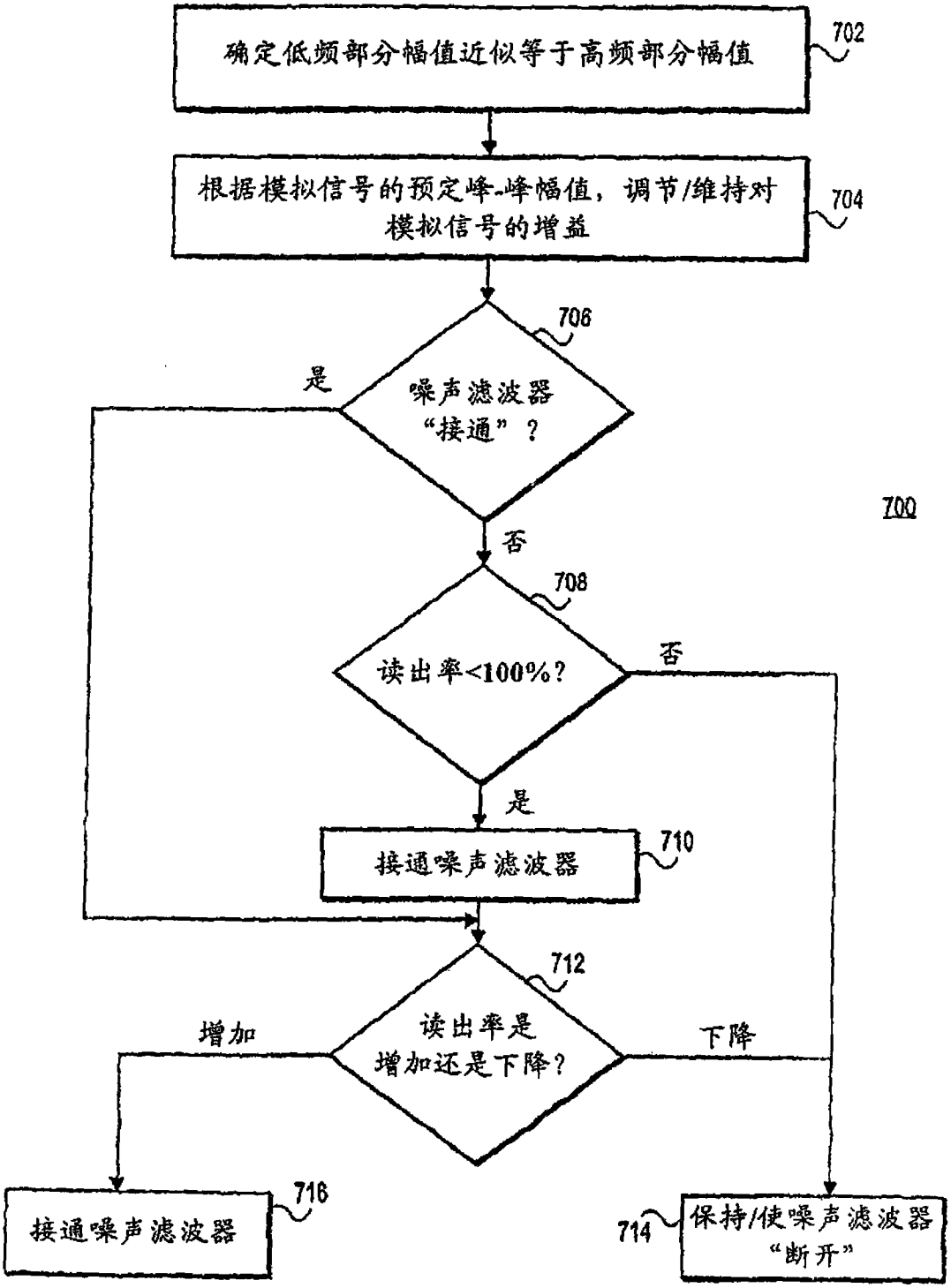

确定低频部分幅值近似等于高频部分幅值
702
根据模拟信号的预定峰-峰幅值，调节/维持对模拟信号的增益
704
706
噪声滤波器“接通”？
是
否
700
708
读出率<100%？
否
是
接通噪声滤波器
710
712
读出率是增加还是下降？
增加
下降
接通噪声滤波器
716
714
保持/使噪声滤波器“断开”

图 7