

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02160849.0

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100362540C

[22] 申请日 2002.12.27 [21] 申请号 02160849.0

[30] 优先权

[32] 2001.12.27 [33] JP [31] 397307/2001

[73] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

共同专利权人 日立器件工程株式会社

[72] 发明人 坂卷五郎 大山尚 太田茂 田邊圭

[56] 参考文献

JP11085119A 1999.3.30

JP11065542A 1999.3.9

EP1164571A1 2001.12.19

审查员 常青

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 付建军

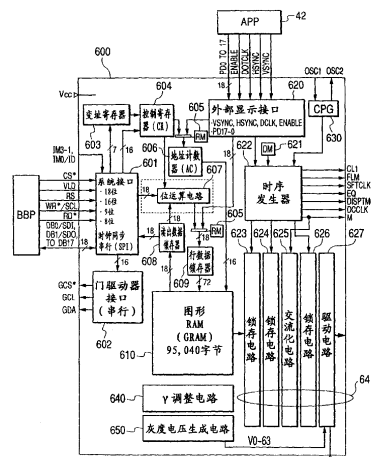
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 24 页

[54] 发明名称

显示驱动控制电路

[57] 摘要

提供一种显示驱动控制电路，在动画显示时没有画面闪烁，而且能抑制由于附加高质量的动画显示功能而引起的功耗。内部装有静止画·文本·系统·I/O 总线接口(601)和动画接口(外部显示接口)(620)，包括与显示装置中显示的显示内容(显示模式)一致地有选择地进行切换的显示工作切换寄存器(DM)(621)；以及 RAM 存取切换寄存器(RM)(605)，动画显示模式时也经由图像存储器(610)将显示数据显示在显示装置上，减少动画传输次数。



1. 一种显示驱动控制电路，其特征在于，包括：

被供给来自图像数据处理装置的静止画数据的静止画·文本·系统·I/O 总线接口；

被供给来自上述图像数据处理装置的动态图像数据的外部显示接口；

具有至少一帧的图像数据存储区、可以存储上述静止画数据和上述动态图像数据的图像显示存储器；

将从上述图像显示存储器读出的显示数据供给显示装置的显示驱动电路；以及

存储器存取切换寄存器，可以从上述图像数据处理装置设定第一写入工作状态和第二写入工作状态中的某一个，其中，上述第一写入工作状态指定被供给上述静止画·文本·系统·I/O 总线接口的静止画数据向上述图像显示存储器的写入工作，上述第二写入工作状态指定被供给上述外部显示接口的动态图像数据向上述图像显示存储器的写入工作。

2. 根据权利要求 1 所述的显示驱动控制电路，其特征在于：

上述存储器存取切换寄存器的第一写入工作状态被设为 0；

上述存储器存取切换寄存器的第二写入工作状态被设为 1。

3. 根据权利要求 1 所述的显示驱动控制电路，其特征在于，还包括：

被供给包含垂直同步信号和水平同步信号的同步信号的输入端子；

发生内部工作时钟的时钟发生电路；以及

显示工作切换寄存器，在从上述图像显示存储器读出上述显示数据时，可以从上述图像数据处理装置设定第一读出状态和第二读出状态中的某一个，其中，上述第一读出状态指定与上述内部工作同步的读出工作，上述第二读出状态指定与上述同步信号同步的读出工作。

4. 根据权利要求3所述的显示驱动控制电路，其特征在于：
上述显示工作切换寄存器被设为2位；
在向上述显示工作切换寄存器指定上述第一读出状态的情况下，
上述2位被设为00；
在向上述显示工作切换寄存器指定上述第二读出状态的情况下，
上述2位被设为01。
5. 根据权利要求1所述的显示驱动控制电路，其特征在于：
还包括动态图像的垂直同步信号输入端子，
利用从上述垂直同步信号输入端子输入的垂直同步信号，控制动态图像显示数据向上述图像显示存储器的写入和读出的时刻。
6. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的显示驱动控制电路，
其特征在于：还包括指定在上述显示装置的画面上显示上述动态图像
的区域的启动信号输入端子。
7. 根据权利要求1至5中的任意一项所述的显示驱动控制电路，
其特征在于：还包括启动信号输入端子，该启动信号输入端子指定更
新上述显示装置的画面上的显示上述静止画的区域内的静止画的一部
分的区域。
8. 一种形成在半导体基板上的显示驱动控制电路，其特征在于，
包括：
存储要在显示面板上显示的图像数据的存储器；
作为存储在上述存储器中的上述图像数据，传输动画数据的第一
端口；
作为存储在上述存储器中的上述图像数据，传输静止画数据的第
二端口；以及
第一控制寄存器，在将上述图像数据写入上述存储器时，可以从
上述显示驱动控制电路的外部设定用于指定被供给上述第一端口的上
述动画数据和被供给上述第二端口的上述静止画数据两者中的一者的
值。
9. 根据权利要求8所述的显示驱动控制电路，其特征在于：

在指定被供给上述第一端口的上述动画数据的情况下，上述第一控制寄存器被设为 1；

在指定被供给上述第二端口的上述静止画数据的情况下，上述第一控制寄存器被设为 0。

10. 如权利要求 8 所述的显示驱动控制电路，其特征在于，还包括：

被供给包含垂直同步信号和水平同步信号的同步信号的输入端子；

发生内部工作时钟的时钟发生电路；以及

控制从上述存储器读出上述图像数据的读出工作的第二控制寄存器，

其中，在从上述存储器读出上述图像数据时，上述第二控制寄存器可以从上述显示驱动控制电路的外部被设定用于指定第一显示工作模式状态和第二显示工作模式状态两者中的一者的值，其中上述第一显示工作模式状态指定与上述同步信号同步的读出工作，上述第二显示工作模式状态指定与上述内部时钟信号同步的读出工作。

11. 根据权利要求 10 所述的显示驱动控制电路，其特征在于：

上述第二控制寄存器被设为 2 位；

在将上述第二控制寄存器设定为上述第一显示工作模式状态的情况下，上述 2 位被设为 00；

在将上述第二控制寄存器设定为上述第二显示工作模式状态的情况下，上述 2 位被设为 01。

显示驱动控制电路

技术领域

本发明涉及控制显示装置的图像显示模式用的显示驱动控制技术，特别是涉及控制在液晶显示装置、或有机 EL 显示装置、以及其他点阵型显示装置中显示静止画或动画的显示装置的图像显示模式的显示驱动控制装置。

背景技术

通常，点阵型显示装置由具有呈二维矩阵排列的多个像素的显示面板、以及将图像信号供给该显示面板后显示静止图像或动态图像用的显示控制电路构成。作为这种显示装置，已知有：液晶显示装置、有机 EL 显示装置、等离子体显示装置、或场发射型显示装置等。这里，以作为显示装置的典型的液晶显示装置、以及将该液晶显示装置用于显示部的携带电话机为例，说明该图像显示系统的概要。

近年来，在携带电话机的显示画面上显示动态图像（以下简称动画）的要求日益增加。可是，由于现有的携带电话机的目的主要是进行包括文本的静止图像（以下简称静止画）显示，所以其驱动控制电路中只具有静止画·文本·系统·I/O 接口，内部没有动画对应的接口。因此，虽然用现有的驱动控制电路能进行动画的显示，但难以进行能平稳地观察的高质量的动画显示。

图 21 是说明以前由本发明者研究过的显示驱动控制电路及作为显示装置的一个例子，即不具有动画对应的接口的携带电话机的驱动电路系统结构的一例的框图。该驱动控制电路系统 1' 由以下部分构成：声音接口（AUI）2、高频接口（HFI）3、图像处理机 4'、存储器 5、作为显示驱动控制电路的液晶控制驱动器（LCD - CDR）6'、静止画·文本·系统·I/O 总线接口（SS/IF）7 等。另外，附图标记 9 是传声器（microphone, M/C），10 是扬声器（speaker, S/P），12 是天线（ANT），13 是液晶面板（液晶显示器：LCD）。

图像处理机 4' 由包括数字·模拟处理机（DSP）411、ASIC412、以及微机 MPU 的基带处理机 41 构成。声音接口（AUI）2 控制来自传声器 9 的声音输入的取入和送给扬声器 10 的声音输出。

液晶面板 13 上的显示是这样进行的：从存储器 5 读出图像数据，用微机 MPU413 进行必要的处理后使用静止画·文本·系统·I/O 总线接口 SS/IF7，写入液晶控制驱动器（LCD - CDR）6'内的显示 RAM 中。动画显示模式时，1 秒钟改写 10~15 个画面（帧）。在该系统中，使用以 80 线接口为代表的系统·I/O 总线。以下，有时将静止画·文本·系统·I/O 总线接口（SS/IF）7 简称为系统接口 7。

液晶控制驱动器（LCD - CDR）6'的显示工作用该驱动器内的内部时钟进行动作。因此，图像数据的写入和显示工作完全非同步地进行。

发明内容

图 22 是模式地表示图 21 所示的系统中的动态图像显示时画面更新的工作例的说明图。图 22 表示携带电话机的显示画面，示出了在静止图像显示区域中进行动态图像显示的形态。该图面显示在以后的图面上也一样。给液晶控制驱动器（LCD - CDR）6'内的显示 RAM 的图像数据的写入与显示工作完全无关地进行。如上所述，由于图像数据的写入和液晶面板 LCD 上的显示用的该图像数据的读出无关（非同步）地进行，所以如图 22(b)所示，从图 22(a)所示的动画 1 向该图 (c)中的动画 2 进行的画面更新有时从该画面的中途进行。

在从画面的中途进行动画的更新的情况下，动画 1 和动画 2 在同一显示内并存地进行更新。因此，如图 22(b)所示，动画 1 和动画 2 的边界明显，有时看起来它成为画面的闪烁，从显示品质的观点看很不好。这样，只用静止画·文本·系统·I/O 总线接口 SS/IF，难以进行高品质的动画显示。为了进行动画显示，有必要与显示工作同步地进行图像数据的写入。

图 23 是说明图 21 所示的系统中的液晶控制驱动器及其外围电路的结构例的框图。液晶控制驱动器（LCD - CDR）6'有：写入地址生成电路 61、显示地址生成电路 62、作为用 RAM 构成的位图图像存储器的显示存储器（M）63、液晶驱动电路（DR）64、内部时钟发生电路（CLK）65。来自图像处理机 4'的基带处理机 41 的显示数据（DB17 - 0）被从系统接口（SS/IF）7 写入内部显示存储器 M 中。

在写入地址生成电路（SAG）61 中利用系统接口信号 CS（芯片选择）、RS（寄存器选择）WR（写入）各信号，生成这时的写入地址。按照由显示地址生成电路（DAG）生成的显示地址，从显示存储器（M）63 中读出显示工作中的显示数据。与内部时钟发生电路（CLK）

65 中生成的时钟同步地进行显示地址的生成。由该内部时钟进行的工作和由系统接口 (SS/IF) 7 进行的工作, 两者完全无关 (非同步) 地进行。

图 24 是说明采用图 23 所示的系统的液晶控制驱动器的携带电话机的画面中的动态图像的画面更新的形态的模式图。按照内部时钟以一定的速度依次从头开始读出显示工作进行显示读出行 (扫描线: 像素选择行) LR。与显示工作无关地进行来自系统接口 (SS/IF) 7 的显示数据向存储器 M 的写入。因此, 引起由系统接口 (SS/IF) 7 进行的写入行 LW 超越由显示工作进行显示读出行 LR 的情况。即, 有时显示写入行 LW 和显示读出行 LR 交叉。

如果写入行和读出行如图 24(c) 所示那样交叉, 则显示从该图 (a) 所示的动画显示状态变化成该图 (b) 所示的动画显示状态时, 在该交叉的行上的显示发生闪烁。在 1 秒钟内 60 帧的画面显示中, 如果每 15 秒进行一帧的动画显示, 则 4 帧中有必要进行一次画面更新。在此情况下, 1 秒钟内引起 4 次画面更新, 每秒发生 4 次闪烁。该画面闪烁成为这种显示装置中应解决的课题之一。

另外, 如果将避免上述那样的画面闪烁用的结构附加在液晶控制驱动器上, 则会增加显示装置的功耗, 特别是在携带电话机之类的携带终端的情况下不好。本发明的目的在于提供一种动画显示时画面无闪烁、而且能抑制由于附加图像质量高的动画显示功能而引起的功耗、呈低功耗化的显示驱动控制系统。

为了达到上述目的, 本发明提供一种显示驱动控制电路, 其特征在于, 包括: 被供给来自图像数据处理装置的静止画数据的静止画·文本·系统·I/O 总线接口; 被供给来自上述图像数据处理装置的动态图像数据的外部显示接口; 具有至少一帧的图像数据存储区、可以存储上述静止画数据和上述动态图像数据的图像显示存储器; 将从上述图像显示存储器读出的显示数据供给显示装置的显示驱动电路; 以及存储器存取切换寄存器, 可以从上述图像数据处理装置设定第一写入工作状态和第二写入工作状态中的某一个, 其中, 上述第一写入工作状态指定被供给上述静止画·文本·系统·I/O 总线接口的静止画数据向上述图像显示存储器的写入工作, 上述第二写入工作状态指定被供给上述外部显示接口的动态图像数据向上述图像显示存储器的写入工作。

本发明还提供一种形成在半导体基板上的显示驱动控制电路, 其特征在于, 包括: 存储要在显示面板上显示的图像数据的存储器; 作

为存储在上述存储器中的上述图像数据，传输动画数据的第一端口；作为存储在上述存储器中的上述图像数据，传输静止画数据的第二端口；以及第一控制寄存器，在将上述图像数据写入上述存储器时，可以从上述显示驱动控制电路的外部设定用于指定被供给上述第一端口的上述动画数据和被供给上述第二端口的上述静止画数据两者中的一者的值。

本发明具有以下特征：除了作为第二功能的静止画模式的系统接口外，还使用作为第一功能的动画对应的接口，另外为了只在必要的期间才使动画对应的接口工作，通过与静止画接口（系统接口）进行切换，达到低功耗化。将本发明的显示驱动控制电路的结构概要记述如下。

(1)、包括：静止画·文本·系统·I/O 总线接口；输入来自图像数据处理装置的动态图像数据的外部显示接口；具有至少一帧的图像数据存储区的图像显示存储器；以及将显示数据供给显示装置的显示驱动电路。

(2)、在(1)中，还包括将静止画·文本·系统·I/O 总线接口和外部显示接口的显示数据有选择地连接在上述图像显示存储器的写入和读出上的显示工作切换寄存器和存储器存取切换寄存器。

(3)、在(1)中，还包括动态图像的垂直同步信号输入端子，利用从上述垂直同步信号输入端子输入的垂直同步信号，控制对上述图像显示存储器的动画显示时机的写入和读出的时刻。

(4)、在(1)至(3)中，还包括指定在上述显示装置的画面显示上述动态图像的区域上的启动信号输入端子。

(5)、在(1)至(3)中，还包括指定更新上述显示装置的画面上的显示上述静止图像的区域内的静止图像的一部分的区域上的启动信号输入端子。

(6)、还包括传输动画数据的第一端口和传输静止画数据的第二端口。

(7)、包括：存储供给显示面板的图像数据的存储器；
传输作为存储在上述存储器中的上述图像数据的动画数据的第一端口；以及

传输作为存储在上述存储器中的上述图像数据的静止画数据的第二端口。

(8)、包括：存储供给显示面板的画面的图像数据的存储器；

作为存储在上述存储器中的上述图像数据、传输动画数据的第一端口；以及被供给表示上述画面的开头的信号的外部信号端子，

与被供给上述外部端子的上述信号同步地开始上述动画数据的传输。

(9)、在(8)中，还包括作为存储在上述存储器中的上述图像数据，传输静止画数据的第二端口。

(10)、包括：存储供给显示面板的画面的图像数据的存储器；作为存储在上述存储器中的上述图像数据，传输动画数据的端口；以及接收指示将上述动画数据写入上述存储器的所希望的区域的信号的外部端子。

(11)、包括：存储供给显示面板的图像数据的存储器；作为存储在上述存储器中的上述图像数据，传输动画数据的第一端口；作为存储在上述存储器中的上述图像数据，传输静止画数据的第二端口；以及将上述图像数据写入上述存储器时，指定供给上述第一端口的上述动画数据和供给上述第二端口的静止画数据两者中的一者用的第一控制寄存器。

(12)、包括：发生内部工作时钟的时钟发生电路；存储供给显示面板的图像数据的存储器；作为存储在上述存储器中的上述图像数据，与同步信号同步地传输动画数据的第一端口；作为存储在上述存储器中的上述图像数据，传输静止画数据的第二端口；以及控制从上述存储器读出上述图像数据的读出工作的第一控制寄存器，

能与上述内部工作时钟同步地将供给上述第二端口的上述静止画数据写入上述存储器中，

从上述存储器读出上述图像数据时，上述第一控制寄存器指定与上述同步信号同步的读出工作和与上述内部时钟信号同步的读出工作两者中的一者。

如果采用上述构成的本发明的显示驱动控制装置，则能显示高品质的动态图像，同时通过根据显示内容（动画模式/静止画模式）切换动画接口和静止画接口，能实现低功耗。

附图说明

图 1 是本发明的一实施例的总体结构的说明图。

图 2 是说明采用了本发明的显示驱动控制装置的一实施例的结构的携带电话机的显示画面中的动态图像的画面更新的形态的模式图。

图 3 是说明本发明的液晶控制驱动器的电路结构及其关联电路的框图。

图 4 是说明将采用了本发明的显示驱动控制装置的一实施例的结构的携带电话机的显示画面中的动态图像的画面更新形态作为利用动画接口进行的显示工作的模式图。

图 5 是对本发明的实施例的效果进行比较、说明用的动画接口和没有内部存储器的液晶控制驱动器的结构及其工作的说明图。

图 6 是说明由图 5 中的液晶控制驱动器进行的静止画显示的形态的模式图。

图 7 是对本发明的实施例的效果进行比较、说明用的由系统接口和内部存储器进行数据传输的液晶控制驱动器的结构及其工作的说明图。

图 8 是说明由图 7 中的液晶控制驱动器进行的静止画显示的形态的模式图。

图 9 是将本发明的结构与图 7 所示的结构和图 5 所示的结构进行比较示出的优点和缺点的说明图。

图 10 是将本发明的液晶控制驱动器具体化了的驱动器芯片的电路结构的说明图。

图 11 是包括系统接口和应用接口，由内部存储器进行数据传输的液晶控制驱动器的实施例的结构及其工作的说明图。

图 12 是说明由图 11 中的液晶控制驱动器进行的静止画显示的形态的模式图。

图 13 是用显示画面的状态表示系统接口和应用接口的切换工作的说明图。

图 14 是本发明的另一实施例的说明图。

图 15 是说明由图 14 所示的电路结构进行的动画缓存工作的动画数据的传输形态的模式图。

图 16 是说明实现本发明的动画传输的电路结构的一实施例的框图。

图 17 是说明由图 16 所示的液晶控制驱动器只对选择区域进行的静止画显示的形态的模式图。

图 18 是说明本发明的效果用的上述各数据传输方式的动画数据传输数的比较说明图。

图 19 是本发明的另一实施例的说明图。

图 20 是本发明的另一实施例的说明图。

图 21 是说明本发明前由本发明者研究的作为显示驱动控制装置的一例的不具有动画对应的接口的携带电话机的驱动电路装置的系统结构的一例的框图。

图 22 是模式地表示图 21 所示的系统结构中的动态图像显示时画面更新的工作例的说明图。

图 23 是说明图 21 所示的系统结构中的液晶控制驱动器及其外围电路的结构例的框图。

图 24 是说明采用了图 23 所示的系统结构中的液晶控制驱动器的携带电话机的画面中的画面更新的形态的说明图。

具体实施方式

以下，参照实施例的附图，详细说明本发明的实施形态。图 1 是本发明的一实施例的总体结构的说明图，是本发明的作为显示驱动控制装置的一例即具有第一功能的动画对应的接口（即，包括传输动画数据的第一端口）的携带电话机的驱动电路系统结构的一实施例的框图。该驱动控制装置 1 由以下部分构成：与图 20 所示相同的声音接口（AUI）2；高频接口（HFI）3；作为图像数据处理装置的图像处理机 4；作为图像显示存储器的存储器 5；作为显示驱动控制电路的液晶控制驱动器（LCD-CDR）6；作为第二功能的静止画·文本·系统·I/O 总线接口（SS/IF）7（即，包括传输静止画数据的第二端口）等。

存储器 5 是存储图像的至少一帧的显示数据的帧存储器（位图存储器），以下也称图形 RAM。另外，在实施例的说明中，有时将静止画·文本·系统·I/O 总线接口（SS/IF）7 作为系统接口 7、或动画接口进行说明。

而且，在图像处理机 4 中，除了有数字·模拟处理机（DSP）411、ASIC412、以及微机 MPU 的基带处理机 41 以外，还包括具有动画对应处理机（NPEG）421 和液晶显示控制器（LCDC）422 的应用处理机（APP）42。另外，附图标记 9 是传声器（M/C），10 是扬声器（S/P），11 是视频摄像机（C/M），12 是天线（ANT），13 是液晶面板（液晶显示器：LCD）。ASIC412 有携带电话系统结构上所必要的其他外围电路功能。另外，图像处理机 4 也可以在单晶硅这样的一个半导体基板（芯片）上形成，基带处理机 41 及应用处理机 42 也可以分别在一个半导体基板（芯片）上形成。

在上述的图 21 所示的携带电话机系统中，一般说来，在所具备的基带处理机 BBP 中动画处理能力不足。除了该基带处理机 BBP 以外，还知道一种称为应用处理机（APP）的子 MPU。在图 1 所示的应用处理机（APP）42 中，为了进行 MPWG 动画处理等，内部装有 MPEG 处理机（MPRG）421。另外，应用处理机（APP）42 用动画接口（MP/IF）8，将图像数据传输给液晶控制驱动器（LCD-CDR）6。与图 21 所示的系统相同，静止画显示数据或文本显示数据通过系统接口（SS/IF）7，被传输给液晶控制驱动器（LCD-CDR）6。

图 2 是说明采用了本发明的显示驱动控制装置的一实施例的携带电话机的显示画面中的动态图像的画面更新的形态的模式图。用动画接口 MP/IF8，利用显示工作中所必要的同步信号（垂直同步信号 VSYNC、水平同步信号 HSYNC、点时钟 DOTCLK）进行显示工作，与显示工作同步地利用后面所述的显示数据信号（例如 18 位：PD17-PD0、以下记为 PD17-O）、数据启动信号（ENABLE），将显示数据写入液晶控制驱动器（LCD-CDR）6 的显示存储器（内部 RAM：M）63 中。因此，从该画面的开头开始，进行从图 2(a)所示的画面显

示到该图(b)所示的画面显示的画面更新,不会从画面中途引起切换。

图3是关于使用动画接口的动画显示工作,说明本发明的液晶控制驱动器的电路结构及其关联电路的框图。图中,与图1相同的附图标记对应于同一功能部分。液晶控制驱动器(LCD-CDR)6例如有:采用众所周知的CMOS制造工艺,在单晶硅之类的一个半导体基板(芯片)上形成的写入地址生成电路(SAG)61、显示地址生成电路(DAG)62、显示存储器(M)63、以及液晶驱动电路(DR)64。由数据总线(PD17-0)进行显示数据的写入。根据动画接口信号(VSYNC、HSYNC、DOTCLK、ENABLE)内的点时钟DOTCLK及启动信号ENABLE,由写入地址生成电路(SAG)61生成这时的写入地址WA。即,写入地址生成电路(SAG)61有根据启动信号ENABLE的激活电平,计数上述点时钟DOTCLK的计数器,上述计数器的输出作为写入地址WA。另外,上述启动信号在动画显示区的开头呈激活电平,在动画显示区的最后呈非激活电平。上述写入地址生成电路61的计数器的值利用上述启动信号的激活电平进行复位,使点时钟DOTCLK的计数工作开始。如图2所示,在动画显示区在显示面板的中央部分进行显示的情况下,存储对应于显示存储器的动画区域的部分的开头地址和最后地址的寄存器被设置在液晶控制驱动器6中。在此情况下,写入地址发生电路61内的计数器的输出加上上述开头地址,作为写入地址。

根据显示地址生成电路(DAG)62按照动画接口信号生成的显示地址DA,从内部存储器(M)63读出显示数据,供给液晶驱动电路(DR)64。显示地址生成电路62利用VSYNC及HSYNC激活电平进行初始化,同时有计数点时钟的计数器,上述计数器的输出作为显示地址DA。即,显示数据的写入地址WA和读出地址DA都以动画接口信号为基准生成。

图4是说明将采用了本发明的显示驱动控制装置的一实施例的结构的手持电话机的显示画面中的动态图像的画面更新的形态作为利用动画接口进行的显示工作的模式图。根据来自图3中的动画接口

(MP/IF) 8 的点时钟 DOTCLK 及启动信号 ENABLE, 将来自系统接口 (SS/IF) 7 的显示数据写入显示存储器 (M) 63 中。

根据动画接口信号 (VSYNC、HSYNC、DOTCLK), 读出显示数据。由于图像数据的写入和显示读出以同一信号为基准进行工作, 所以能以一定的同一速度进行。图 4(a) 中的 LR 表示显示数据的读出行, LW 表示显示数据的写入行。另外, 图 4(c) 中的 L_{END} 表示最后行。

而且, 时间 t_0 表示画面开头行的显示时刻, 时间 t_1 表示画面最后行的显示开始时刻。因此, 由于在一个画面的显示中显示数据的写入和显示读出不会互相超越, 所以没有利用上述的图 23 说明的动画 1 和动画 2 的边界, 不会发生画面的闪烁。写入地址和显示读出地址经常保持一行以上的间隔即可。另外, 在图 4 中, 似乎在同一时间内对显示存储器的写入工作和读出工作发生的根源, 实际上最好理解为在一个工作循环中, 前半进行写入工作, 后半进行读出工作。但是, 在显示存储器 63 是有写入端口和读出端口的双端口存储器的情况下, 能同时进行写入工作和读出工作。

其次, 说明静止画显示模式。图 5 是对本发明的实施例的效果进行比较、说明用的动画接口和没有内部存储器的液晶控制驱动器的结构及其工作的说明图。另外, 图 6 是说明由图 5 中的液晶控制驱动器进行的静止画显示的形态的模式图。该液晶控制驱动器 (LCD - CDR) 6 有行存储器 (LM) 63' 作为存储器 M。

在该结构中, 由于不具有位图存储器这样的 RAM 存储器, 所以在静止画显示模式中, 如图 6(a)、(b)、... 所示, 也必须经常将同一画面数据传输给液晶控制驱动器 (LCD - CDR) 6。因此, 主要是数据传输用电, 难以降低功耗。另外, 动画显示时由于每一画面的传输数据都不同, 所以与显示工作同步进行写入的本发明的电路 (参照图 3) 有效。

图 7 是对本发明的实施例的效果进行比较、说明用的由系统接口和内部存储器进行数据传输的液晶控制驱动器的结构及其工作的说明图。另外, 图 8 是说明由图 7 中的液晶控制驱动器进行的静止画显示

的形态的模式图。在图 7 所示的结构中，作为内部存储器 (M) 63，内部安装了与图 3 相同的作为 RAM 存储器的位图存储器 (M) 63 作为显示存储器。

如图 8 所示，将一画面部分的图像数据写入了该内部存储器 (M) 63 后，为了根据内部时钟读出该存储器 (M) 63 中的数据，不需要再次传输静止画数据。因此，能降低数据传输的功耗。根据该考虑方法，在本发明的实施例中，在静止画的显示模式时使用图 7 中的结构部分，在动画显示模式时能使图 5 所示的结构的功能起作用。该静止画显示模式和动画显示模式切换后，设置后面所述的寄存器，根据该寄存器的状态，进行模式切换。

图 9 是将本发明的结构与图 7 所示的结构及图 5 所示的结构进行比较示出的优点和缺点的说明图。在图 9①的结构、即在只包括系统接口和显示存储器 (RAM) 的结构中，由于内部装有显示存储器 (RAM)，所以在静止画显示模式、动画显示模式任何一种图像显示模式时，都能使显示数据的传输量为最小限度。可是，会发生用上述的图 20 至图 23 说明的显示画面的闪烁。

在 9②的结构、即在包括动画接口和行存储器的结构中，虽然可能是无闪烁的画面显示，但包含静止画显示在内经常需要传输数据，所以功耗增大，难以低功耗化。与此不同，如果采用图 9③所示的设有内部存储器和动画接口、而且能切换静止画显示模式和动画显示模式的本发明的实施例的结构，则在显示画面上能进行无闪烁的动画更新，而且由于传输最小限度的数据，所以能实现低功耗化。

其次，说明实现本发明的动画接口和系统接口的动画显示和静止画显示的各显示模式的切换用的具体的系统结构及其工作。

图 10 是将构成本发明的显示驱动控制装置的液晶控制驱动器具体化了的驱动器芯片的电路结构的说明图。给该驱动器芯片 600 的静止画数据、文本数据等被从基带处理机 41 写入系统接口 601 中，即作为显示数据被写入内部的地址计数器 (AC) 606 所示地址的存储器即图形 RAM (GRAM) 610 中。该显示工作如下。即，根据内部时钟生

成电路 (CPG) 630 生成的时钟信号, 时序发生电路 622 发生显示工作所必要的时序、显示地址。

按照该时序和显示地址, 从图形 RAM (GRAM) 610 读出显示数据, 变换成液晶显示所必要的电压电平, 输出给液晶面板。由显示工作切换寄存器 (DM) 621、RAM 存取切换寄存器 (RM) 605 进行动画显示模式和静止画显示模式的切换。

在动画显示模式时, 动画显示数据 (PD17-0)、垂直同步信号 VSYNC、水平同步信号 HSYNC、点时钟 DOTCLK、数据启动信号 ENABLE 从应用处理机 42 输入外部显示接口 620 中。由显示工作切换寄存器 (DM) 621 根据内部时钟基准, 将时序发生电路 622 内的时序切换成同步信号 (VSYNC、HSYNC), 生成必要的时序信号。另外, 时序发生电路 622 虽然包括在图 3 所示的显示地址生成电路内, 但为了防止附图太复杂而未记载。

另外, 由 RAM 存取切换寄存器 (RM) 505 将行地址计数器 (AC) 606 的工作切换成根据点时钟 DOTCLK、数据启动信号 ENABLE 发生的信号。而且, 将图形 RAM (GRAM) 610 的数据总线切换到显示数据 (PD17-0)。因此, 显示工作、RAM 存取工作从系统接口 601 和内部时钟生成电路 (CPG) 630 切换到作为动画接口的外部显示接口模块 620。

另外, 在图 10 中, 附图标记 602 是门驱动器接口 (串行), 603 是变址寄存器 (IR), 604 是控制寄存器 (CR), 607 是进行位单位的运算处理的位运算电路, 608 是读出数据锁存电路, 609 是写入数据锁存电路。另外, 附图标记 623、624、626 是锁存电路, 625 是交流化电路, 627 是驱动电路, 构成显示驱动电路 (这里为液晶驱动电路) 64。而且, 640 是伽马 (γ) 调整电路, 650 是灰度电压生成电路, 构成送给液晶面板的显示数据的处理电路。另外, 位运算电路 607 由于是进行位单位的运算处理、以及位单位的替换操作的电路, 所以在不需要本功能的情况下, 能省略。

其次, 说明系统接口和应用接口的切换寄存器的详细情况。表 1

表示用图 10 说明的 RAM 存取切换寄存器 (RM) 605 的模式设定状态。另外, 在表 1 中, 将该寄存器记为 RAM 存取模式寄存器。

[表 1]

RM	进行 RAM 存取的接口
0	系统接口/VSYNC 接口
1	RBG 接口

另外, 表 2 表示同样用图 10 说明的显示工作切换寄存器 (DM) 605 的模式设定状态。另外, 在表 2 中, 将该寄存器记为显示工作模式寄存器。

[表 2]

DM1	DM0	进行显示工作的接口
0	0	内部时钟工作
0	1	RBG 接口
1	0	VSYNC 接口
1	1	设定禁止

而且, 表 3 是 RAM 存取切换寄存器 (RM) 和显示工作切换寄存器 (DM) 的组合设定的各种显示工作模式的状态的说明图。

[表 3]

显示状态	工作模式	RAM 存取设定 (RM)	显示工作模式 (DM1-0)
静止画显示	仅内部时钟工作	系统接口 (RM=0)	内部时钟工作 (DM1-0=00)
动画显示	RGB 接口(1)	RGB 系统 (RM=0)	RGB 接口 (DM1-0=01)
动画显示中的静止画区域改写	RGB 接口(2)	系统接口 (RM=0)	RGB 接口 (DM1-0=01)
动画显示	VSYNC 接口	系统接口 (RM=0)	VSYNC 接口 (DM1-0=10)

如表 1 所示, RAM 存取切换寄存器 (RM) 设定对内部的显示存储器 (图形 RAM) GRAM 进行存取的接口的切换。如果用 “RM 的设定状态” 说明该 RAM 存取切换寄存器 (RM 寄存器) 的设定, 则 “RM = 0” 时只能从系统接口对存储器 GRAM 进行显示数据的写入。另外, “RM = 1” 时只能从应用接口 (动画接口、表 1 中的 RGB 接口) 对存储器 GRAM 进行写入。

表 2 所示的显示工作切换寄存器 (DM 寄存器) 是 2 位的设定, 切换显示工作模式。用 “DM 的设定状态” 说明该 DM 寄存器的设定。 “DM = 00” 时进行按照内部时钟进行的显示工作。另外, “DM = 01” 时用动画接口 (RGB 接口) 进行显示工作。另外, “DM = 10” 时变成用 VSYNC 接口进行的显示工作, 只利用 RGB 接口时的 VSYNC 信号和内部时钟进行显示工作。另外, 禁止 “DM = 11” 的设定。

这样, 用 RAM 存取切换寄存器和显示工作切换寄存器这两个寄存器 (RAM 寄存器、DM 寄存器) 独立地控制接口的切换。如汇总在表 3 中所标记的那样, 在两个寄存器的设定状态下, 通过切换显示工作, 能用各种显示模式工作。另外, 在表 3 中, 将 “DM 的设定状态” 记为 (DM1 - 0 = 00)。

图 11 是包括系统接口和应用接口, 由内部存储器进行数据传输的液晶控制驱动器的实施例的结构及其工作的说明图。另外, 图 12 是说明由图 11 中的液晶控制驱动器进行的静止画显示的形态的模式图。在本实施例中, 输入静止画数据等的系统接口 (基带接口) 41、作为动画接口的应用接口 42 两者的数据一同被存储杂作为显示存储器的内部 RAM 存储器 (显示存储器 M) 63 中。

垂直同步信号 VSYNC 成为表示显示工作的画面开头的时序信号, 水平同步信号 HSYNC 成为表示显示工作的行周期的时序信号, 点时钟 DOTCLK 成为按照像素单元的时钟用动画接口即应用接口 (APP) 42 进行的显示工作的基准时钟。另外, 该点时钟 DOTCLK 还成为显示存储器 (M) 63 的写入信号。应用程序 42 与该点时钟 DOTCLK 同步地传输图像数据。另外, 只有当启动信号 ENABLE 有

效时，才将传输数据写入显示存储器（M）63中。

即，如图12所示，在画面的RAM数据显示区（静止画显示区）SSDA内的作为启动信号ENABLE有效的区域的动画显示区MPDA中，显示动画显示数据PD17-0。另外，在动画的上下设有后沿期间（BP3-0）和前沿期间（FP3-0），在它们之间设有显示期间（NL4-0）。

图13是用显示画面的状态表示系统接口和应用接口的切换工作的说明图。示出了在系统接口工作时显示静止画FS、在应用接口工作时显示动画MP1、MP2、…MP10、…MPN的形态。在携带电话机中，从进行显示的时间来说，进行动画显示的时间理应少一些。因此，占大多数的静止画显示时，与“系统接口+内部时钟进行的显示”相比，前者是低功耗的工作。

而且，只有在进行动画显示时，如上所述，切换各寄存器（RM、DM），使应用接口（动画接口）有效。因此，在所使用的接口的使用期间，使数据的传输功率达到最小限度，能谋求降低系统总体的功耗。另外，包括寄存器的设定，本系统的接口设定能只用系统接口。可是，也可以经由其它路径设定指令。

图14是本发明的另一实施例的说明图，是说明进行动画缓存工作的电路结构用的框图。在用图5和图6说明的图像显示系统中，动画显示时（使用应用接口时）将显示数据逐次存储在行存储器中进行显示。因此，有必要经常连续传输显示数据。在本实施例中，使用动画接口（应用接口（APP）42）时也将显示数据全部存储在RAM存储器（M）63中，根据从动画接口（63）输入的同步信号（VSYNC、HSYNC、DOTCLK、ENABLE），读出所存储的显示数据，输出给液晶面板，对其进行显示。用存取模式寄存器（RM寄存器）605进行对内部的RAM存储器（M）63的存取切换。

图15是说明由图14所示的电路结构进行的动画缓存工作的动画数据的传输形态的模式图。在只利用前面所述的图5说明的行存储器的动画显示中，必须经常传输动画数据。在现有的携带电话机的系统

中，动画显示时 1 秒钟帧数为 10~15。因此，假设 1 秒钟显示的帧数为 60 帧，则在 4 帧中进行一次画面更新。即，4 帧期间显示同一画面。

如果用利用图 5、图 6 说明的结构进行现有的携带电话机中的动画显示，则由于在 4 帧的同一画面显示期间必须进行数据传输，所以因数据传输而增加功耗。在本实施例中，由于进行将动画数据全部存储在内部的 RAM 存储器中的动画缓存，所以只在画面更新时进行数据传输，更新内部的存储器的显示数据。此后在同一画面的显示期间不进行来自系统一侧的数据传输，而是读出存储在存储器中的显示数据进行显示。因此，在上例的 15 帧/秒、帧频为 60Hz 的情况下，动画数据的传输次数与现在相比，减少到 1/4。

本发明能将该动画数据只传输给上面说明的 RAM 数据显示区（静止画显示区）SSDA 内镶嵌动画显示区 MPDA 时所选择的动画数据显示区。图 16 是说明实现本发明的动画传输的电路结构的一实施例的框图。另外，图 17 是说明由图 16 所示的液晶控制驱动器只对选择区域进行的静止画显示的形态的模式图。

在不用动画缓存的情况下，使用液晶面板的一部分进行动画显示时，也包括动画显示区 MPDA 以外的静止画显示区 SSDA，有必要从动画接口经常传输显示数据。因此，数据传输数增加，功耗增大。在本实施例的选择区域传输方式中，从动画接口传输的显示数据能只传输动画显示区 NPDA 的显示数据。

在选择区域传输方式中，事先将静止画数据写入显示存储器，将显示数据从动画接口只写入用 ENABLE 信号指示的显示存储器的部分。因此，在显示存储器中静止画和动画合成，显示工作时同时读出，在液晶面板 13 上进行显示。因此，如果采用本实施例，则能有选择地指定动画显示区，通过相当于动画显示区的最小限度的数据传输，就能进行动画显示，能降低数据传输时的功耗。另外，以上情况不限于携带电话机的显示装置，在个人计算机和显示监视器等尺寸大的显示装置中也同样能适用。

图 18 是说明本发明的效果用的上述各数据传输方式的动画数据

传输数的比较说明图。另外，图 18 是用液晶面板尺寸为 176×240 点、动画尺寸为 QCIF 尺寸 (144×176 点)、动画帧数为 15 帧/秒 (fps)、帧频为 60Hz 的液晶显示装置进行比较的。从图 18 可知，(a) 在只用动画接口的情况下 (无内部存储器)，为 $176 \times 240 \times 60$ 帧 = 2.5M 次传输/秒，(b) 在动画缓存方式时，为 $176 \times 240 \times 15$ 帧 = 633k 次传输/秒，(c) 在动画缓存方式+选择动画区域传输方式时，为 $144 \times 176 \times 15$ 帧 = 380k 次传输/秒。

因此，(b) 动画缓存方式与 (a) 只用动画接口的情况相比，数据传输量减少约 25%，(c) 动画缓存方式+选择动画区域传输方式与 (a) 只用动画接口的情况相比，数据传输量能减少约 15%。

图 19 是本发明的另一实施例的说明图，是说明动画显示中的静止画区域的显示改写方式的模式图。如用图 10 具体地说明的那样，本发明的液晶控制驱动器用寄存器进行静止画接口和动画接口的切换，另外，由于能进行图 14 以后说明的动画缓存，所以能进行动画显示中的静止画区域的显示改写。

如图 19 所示，在显示画面上显示动画时，有必要更新携带电话机中的图标 (时钟、电波状况) 等。这里，作为例子示出了在画面的静止画显示区中显示信箱来信显示 SIS 的情况。用动画缓存方式进行的显示数据的改写，表明已到画面更新时。其他期间只进行显示工作。如上所述，用寄存器 (显示工作切换寄存器 (DM)、RAM 存取切换寄存器 (RM)) 进行静止画显示模式和动画显示模式。另外，能对显示工作和存储器的存取分别独立地进行切换。

因此，在本实施例中，如图 19 中的工作波形所示，在动画显示的画面更新以外的期间，使 RAM 存取切换寄存器 (RM) 为 “= 0”，只将 RAM 存取切换成系统接口，更新静止画显示区的显示数据。在该静止画显示区的更新期间 TS 结束的时刻，使该 RAM 存取切换寄存器 (RM) 为 “= 1”。在该静止画显示区的更新期间 TS 内，使显示工作切换寄存器 (DM) 为 “= 1”，从动画接口继续显示。因此，在动画显示中也能进行静止画显示区的更新，能实现更柔和的显示形

态。

图 20 是本发明的另一实施例的说明图，是说明采用表 2 及表 3 中的 VSYNC 接口时的液晶控制驱动器及其外围电路的结构例的框图。而且，控制存储器 (M) 的写入的行地址生成电路 (SAG) 从系统接口 7 进行控制，由应用处理机 42 按照垂直同步信号 VSYNC 对控制存储器 (M) 的读出的显示地址生成电路 (DAG) 的地址的生成时刻进行控制。在此情况下，显示地址生成电路 (DAG) 有使 VSYNC 激活电平复位、计数从内部时钟电路 CLK 发生的时钟信号的计数器，该计数器的输出被作为显示地址 DA 用。在该结构的情况下，几乎不变更现有的系统，就能显示动画数据。另外来自系统接口 7 的动画数据的写入速度有必要比根据来自内部时钟发生电路 CLK 的时钟信号进行的显示工作的速度充分快。

在该实施例的结构中，通过根据来自应用处理机 42 的垂直同步信号 VSYNC，对显示存储器 (M) 控制写入或显示数据的读出的开始时刻，能使图像显示与画面的扫描时序同步，在画面的中途不进行画面更新。因此，不会发生画面更新中的画面闪烁。

另外，以上，虽然利用实施例说明了本发明，但本发明不限于上述实施例的结构，不用说不脱离本发明的技术思想，能进行各种变形。

如上所述，如果采用本发明，则由于与帧同步地进行动画显示时的更新画面，所以不会发生更新过程中的显示的闪烁，另外由于能减少动画显示时的显示数据的传输数据数，所以能降低采用本发明的显示驱动控制装置的系统总体的功耗。

另外，由于独立地控制静止画·文本·系统·I/O 总线接口和输入来自图像数据处理装置的动态图像数据的外部显示接口的切换、以及图像显示存储器的存取，所以能选择与显示内容一致的显示模式。

另外，通过切换动画显示模式和静止画显示模式所对应的接口，还能有效地灵活地运用各自的接口，能降低系统总体的功耗。

图1

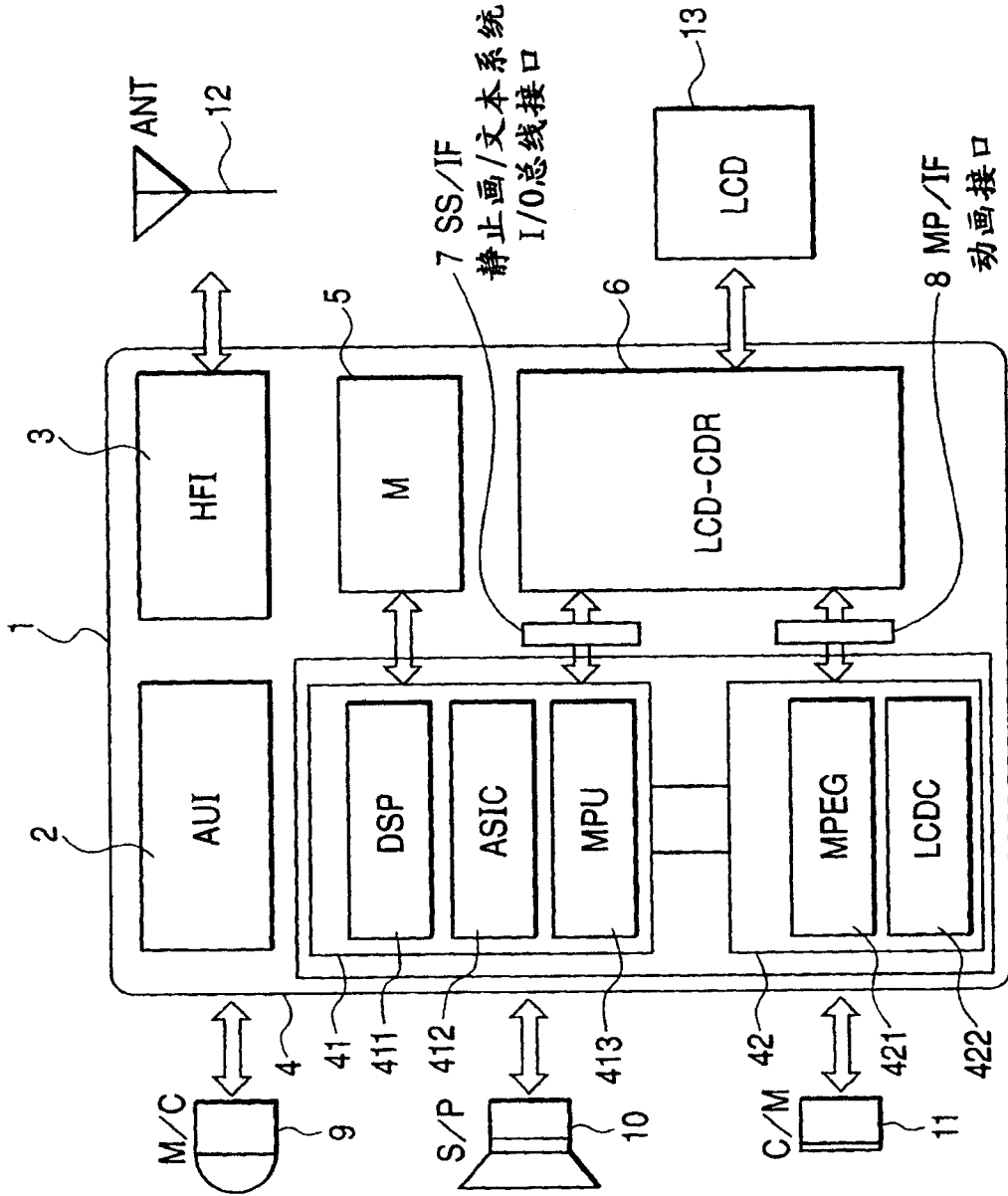


图 2

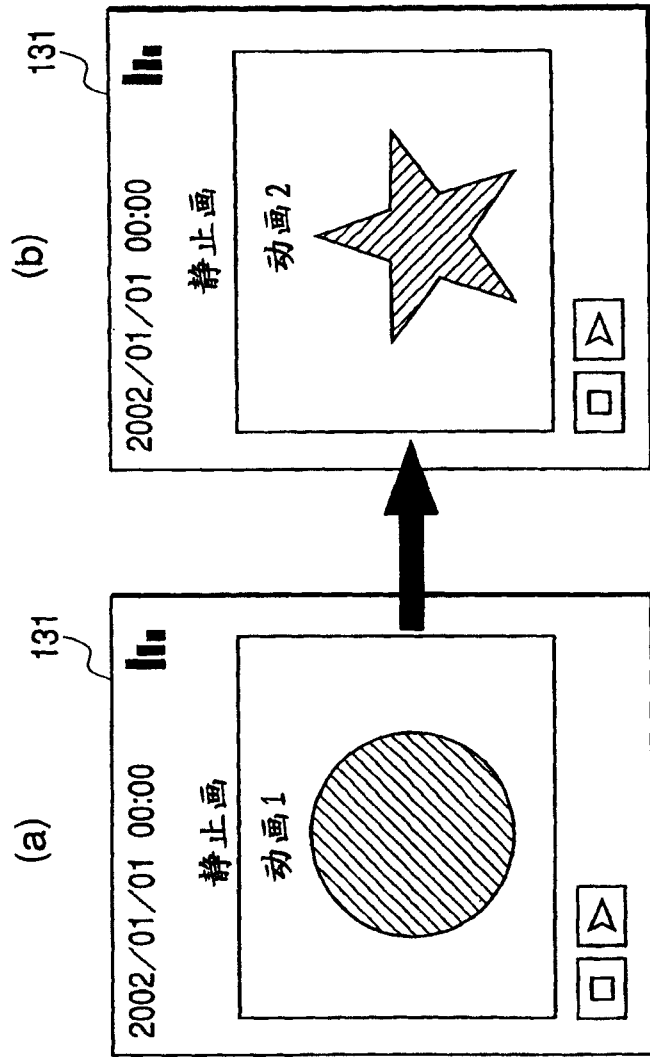


图3

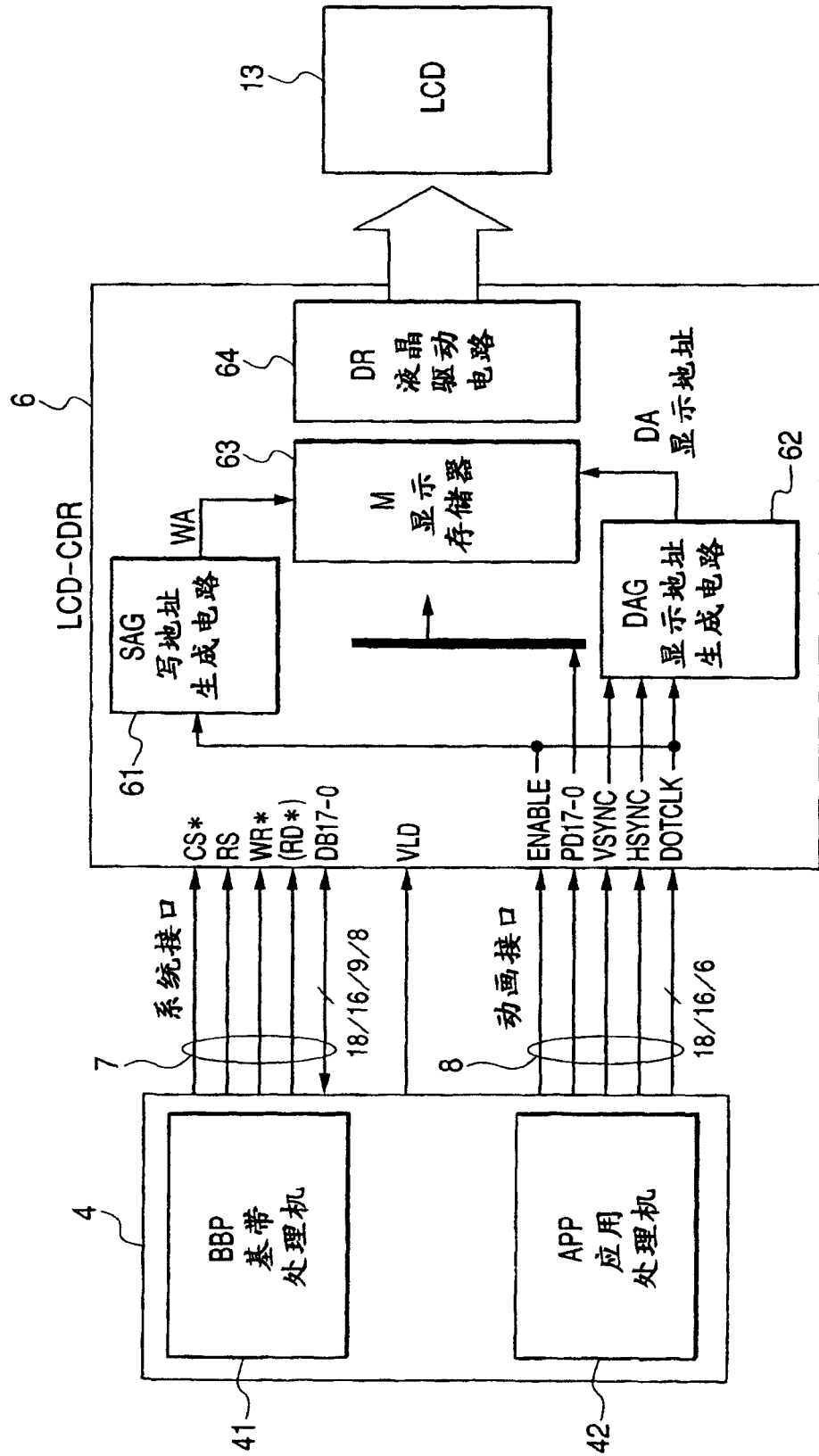


图 4

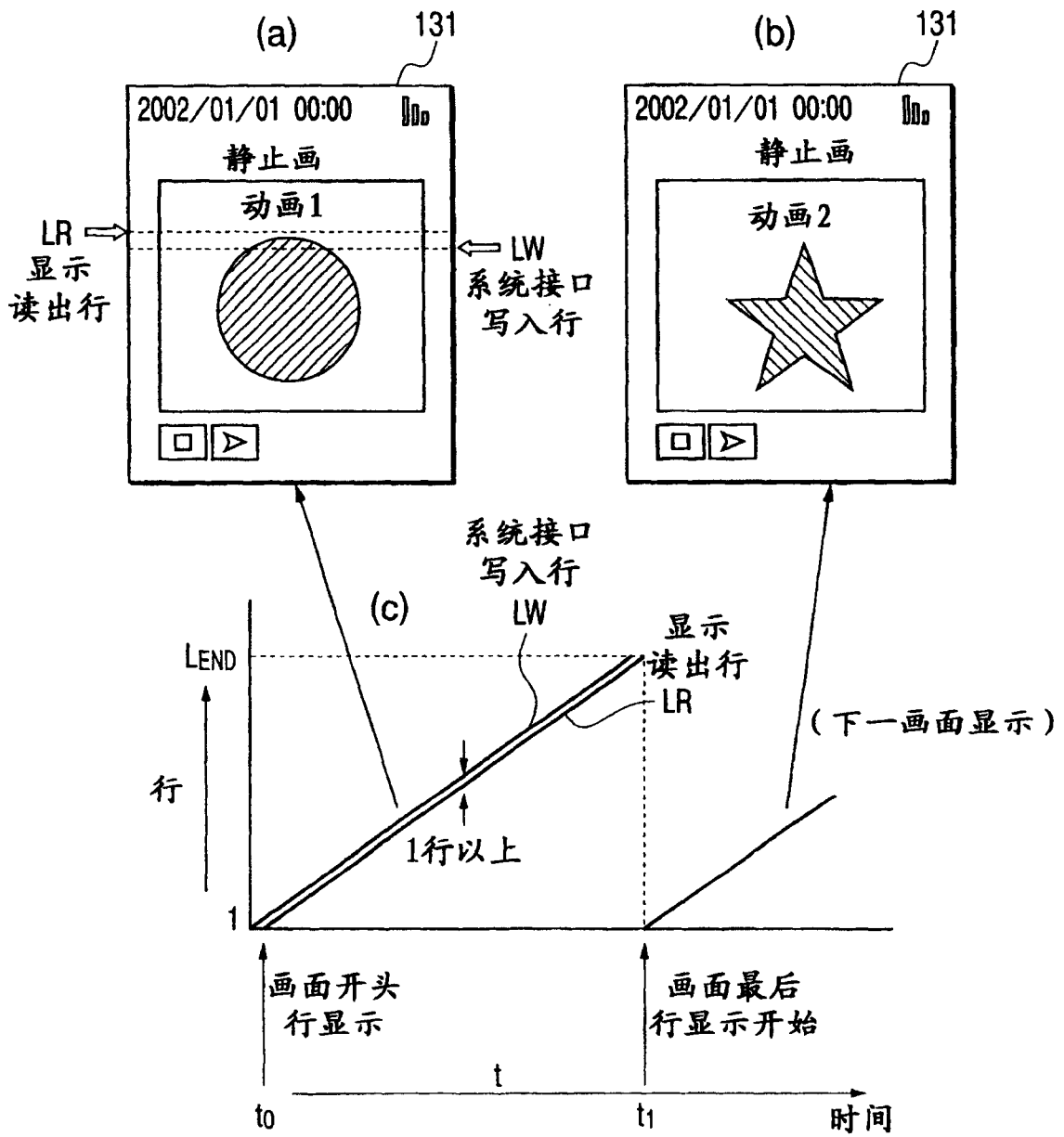


图5

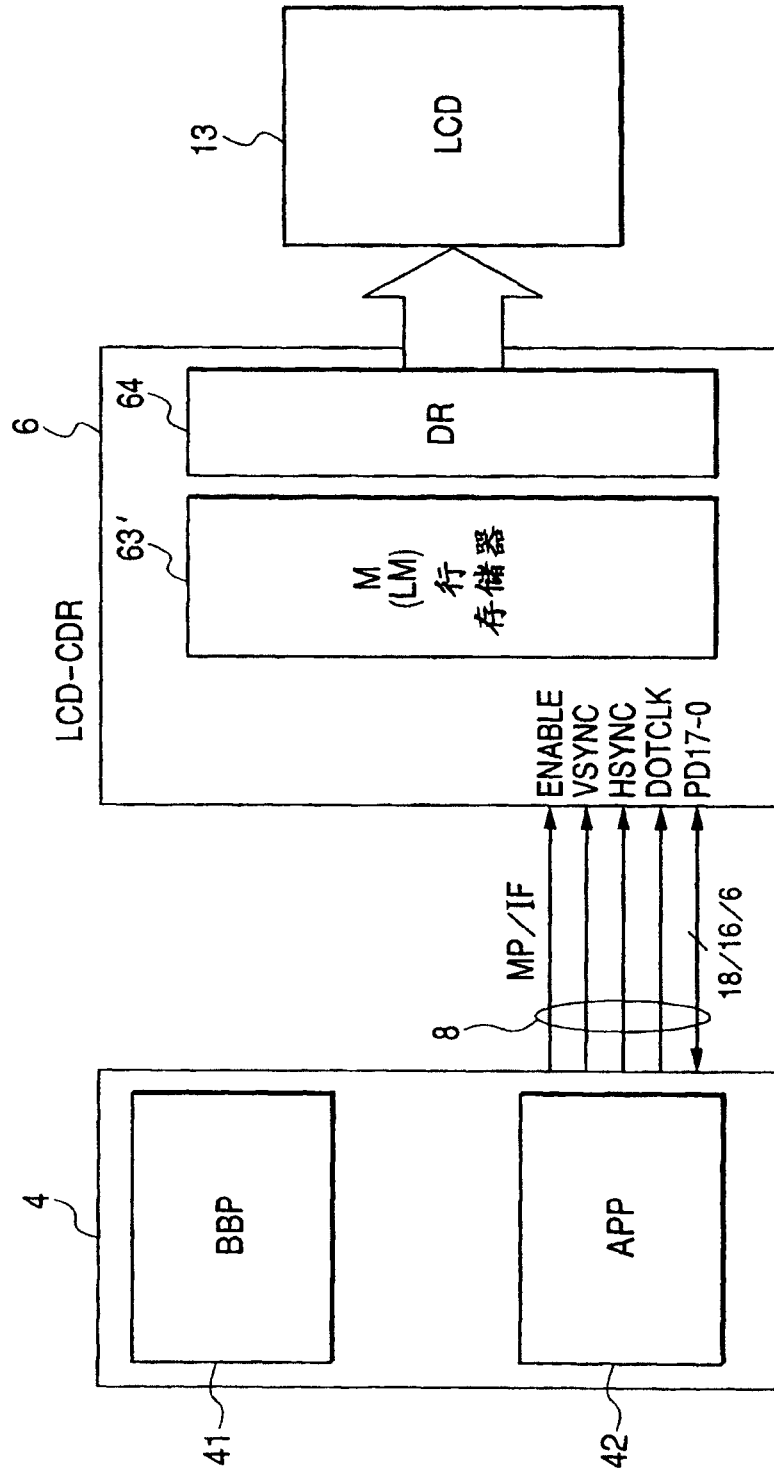


图6

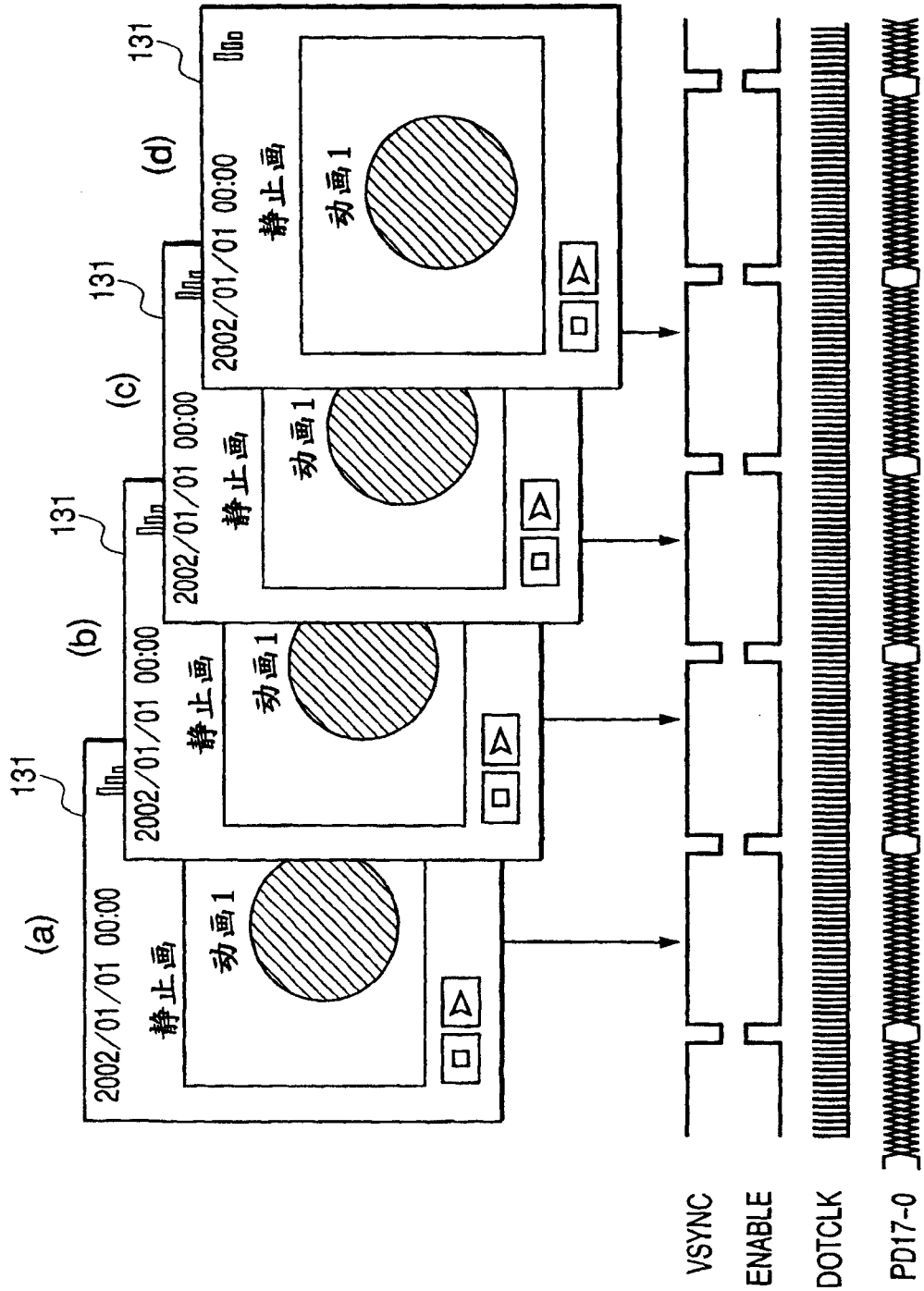


图7

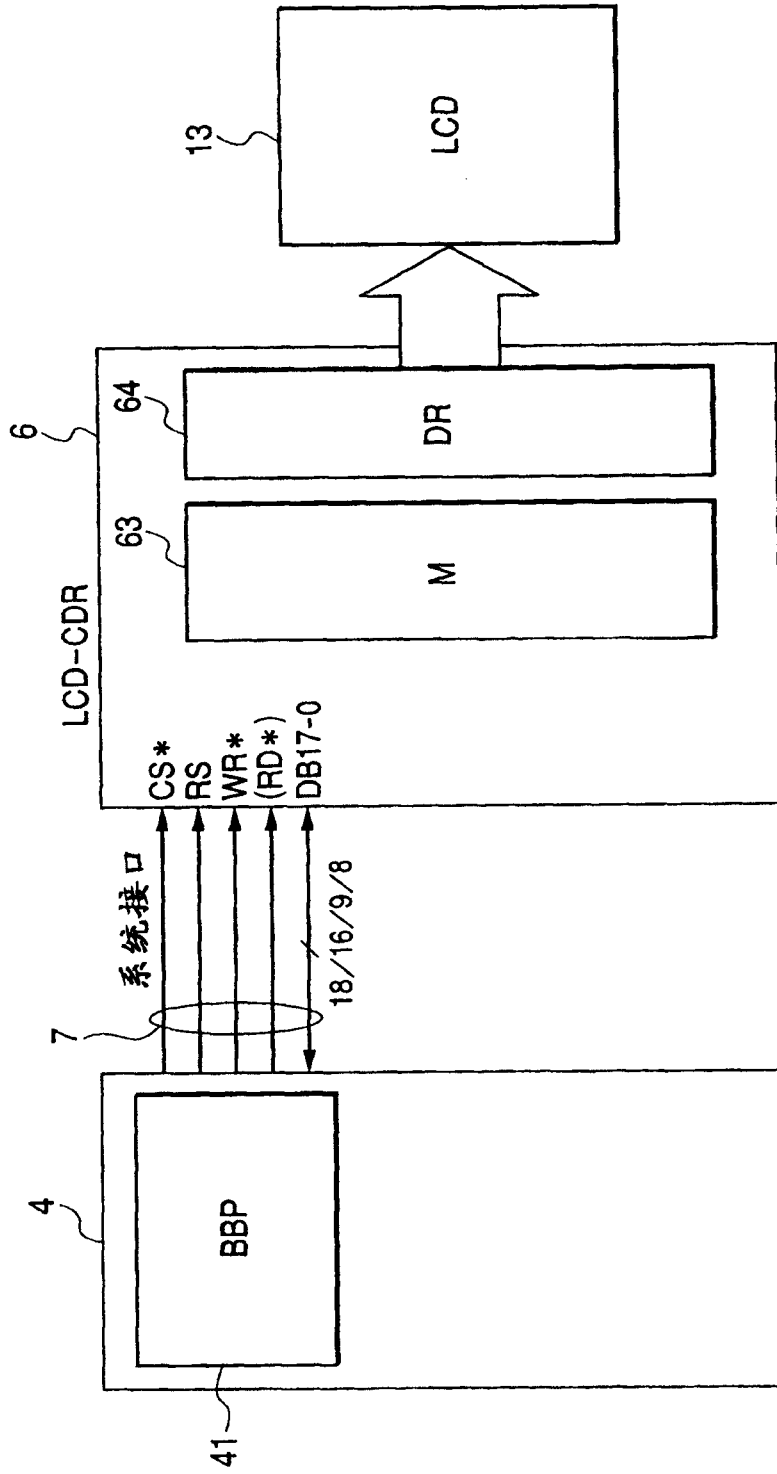


图8

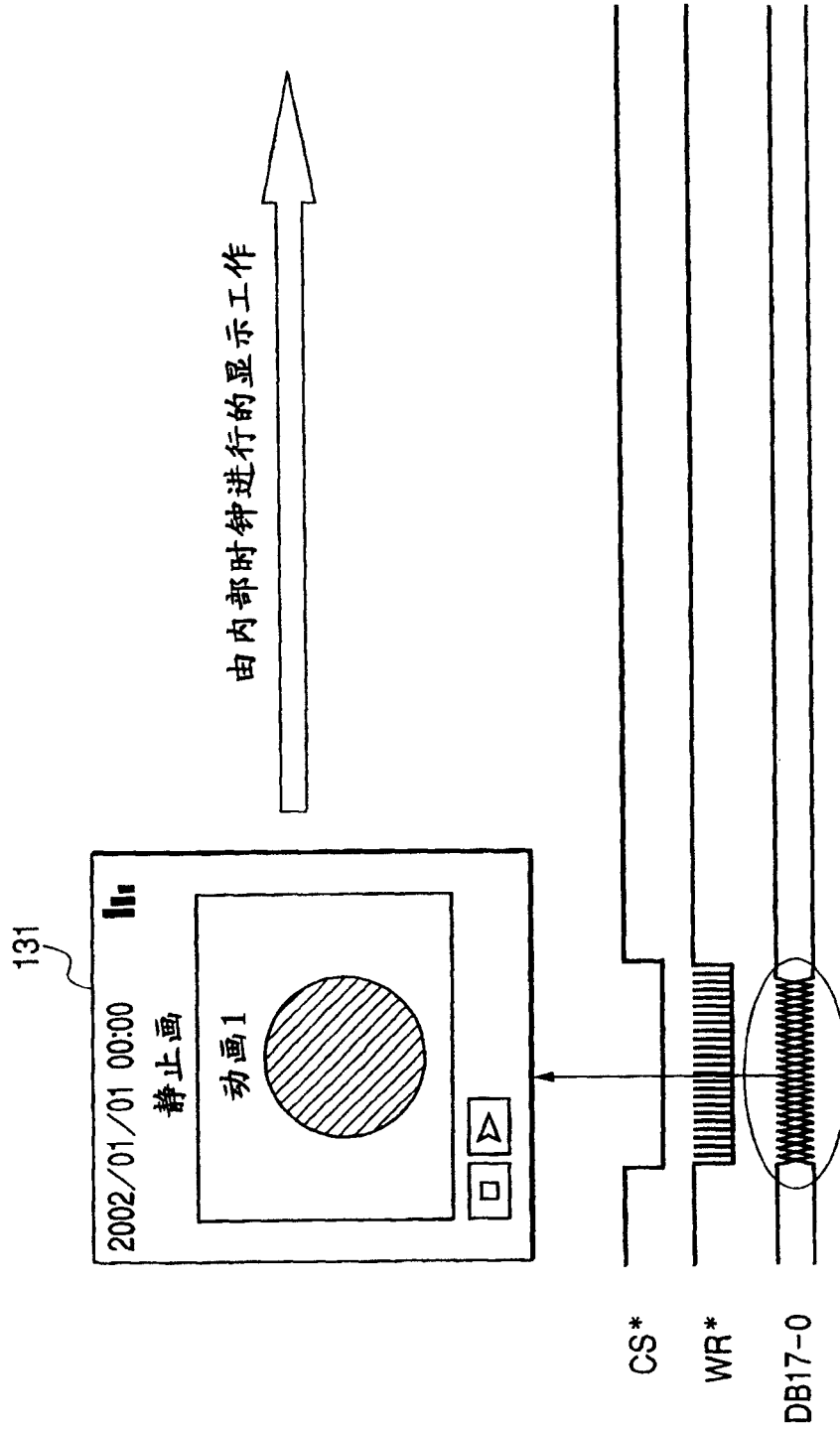


图9

	优点	缺点
<p>①图7 只有系统接口 (有显示存储器)</p>	<p>静止画: 传输数据量小 功耗小 动画 : 传输数据量小 功耗小</p>	<p>动画: 画面更新时发生闪烁</p>
<p>②图5 只有动画接口 (只有行存储器)</p>	<p>动画: 画面更新时(无闪烁)</p>	<p>静止画: 传输数据量大 功耗大 动画 : 传输数据量大 功耗大</p>
<p>③ 本发明</p>	<p>静止画: 传输数据量小 功耗小 动画 : 画面更新时无闪烁 传输数据量小 功耗小</p>	<p>_____</p>

图11

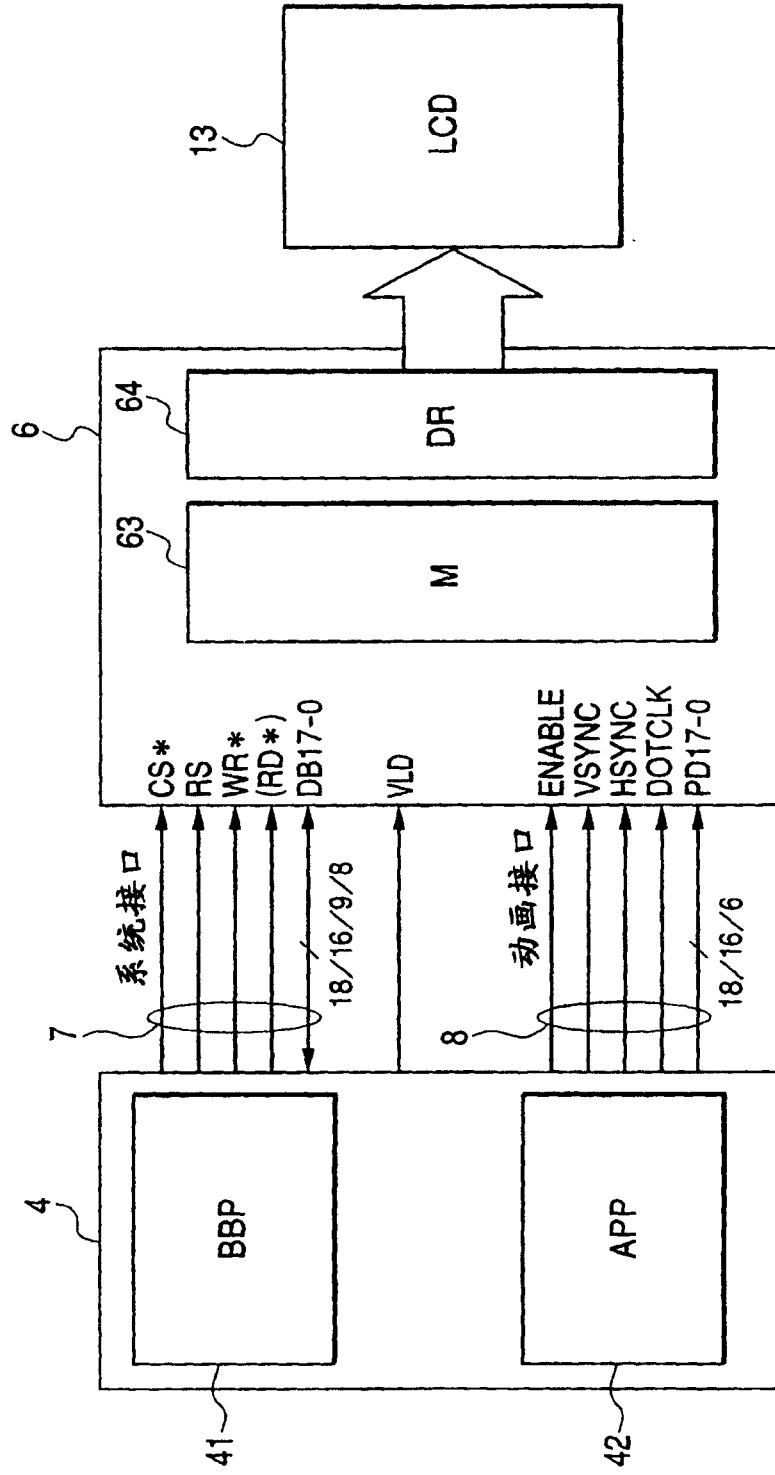
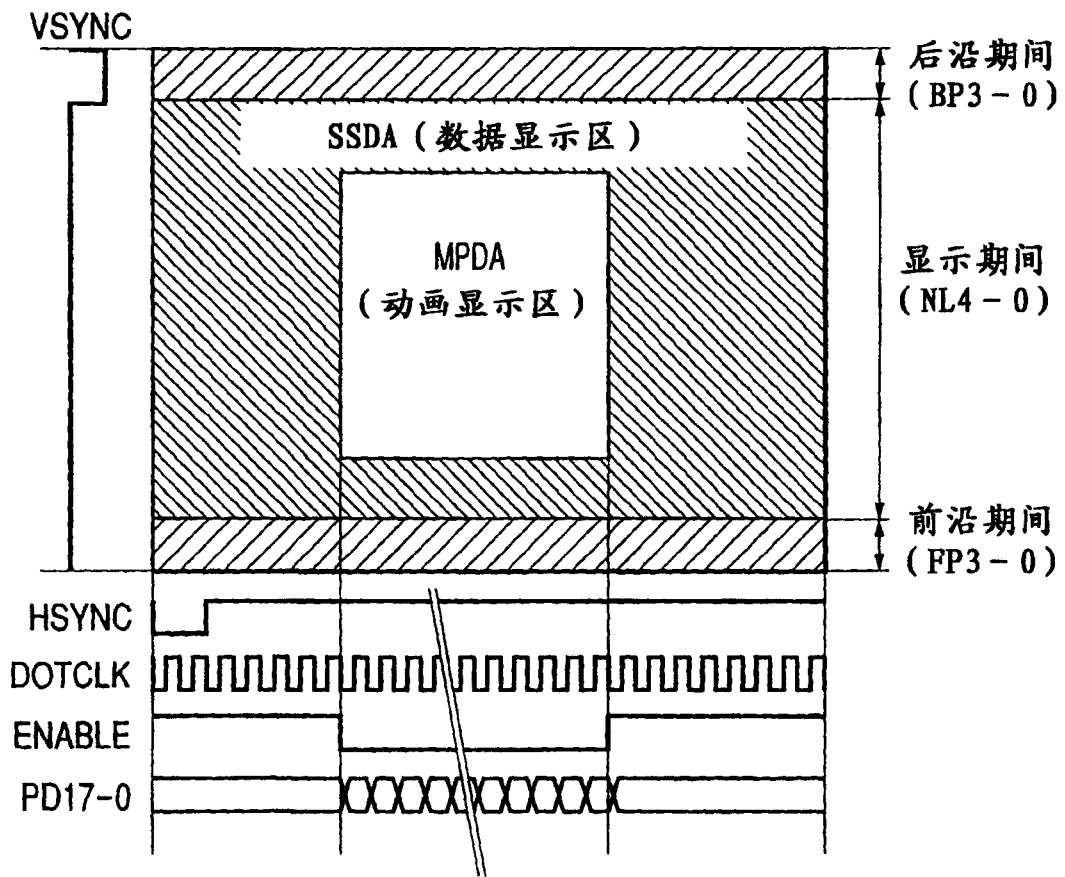
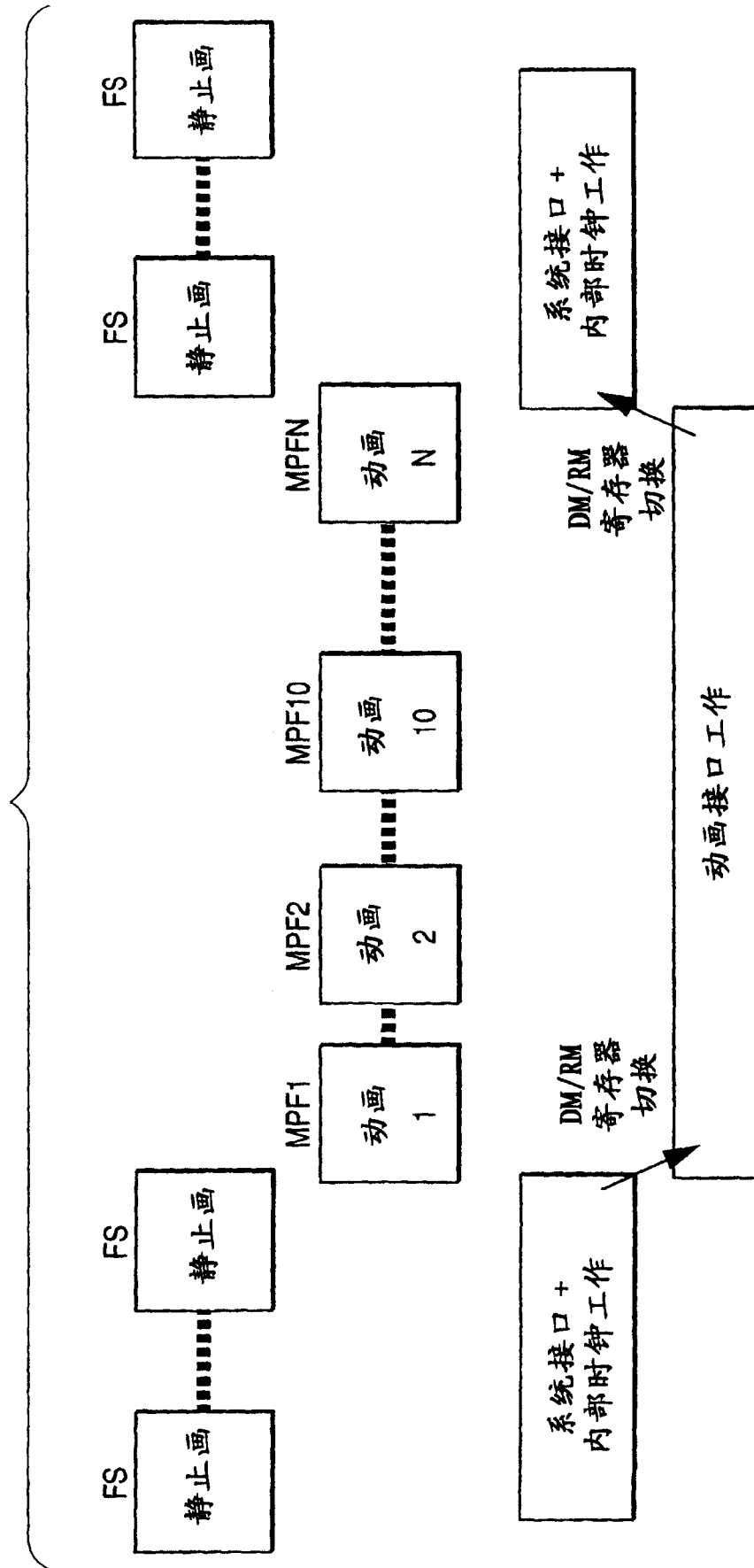


图12



VSYNC:垂直同步信号
HSYNC:水平同步信号
DOTCLK:点时钟
ENABLE:数据启动信号
PD17-0:RGB(6:6:6)显示数据

图13



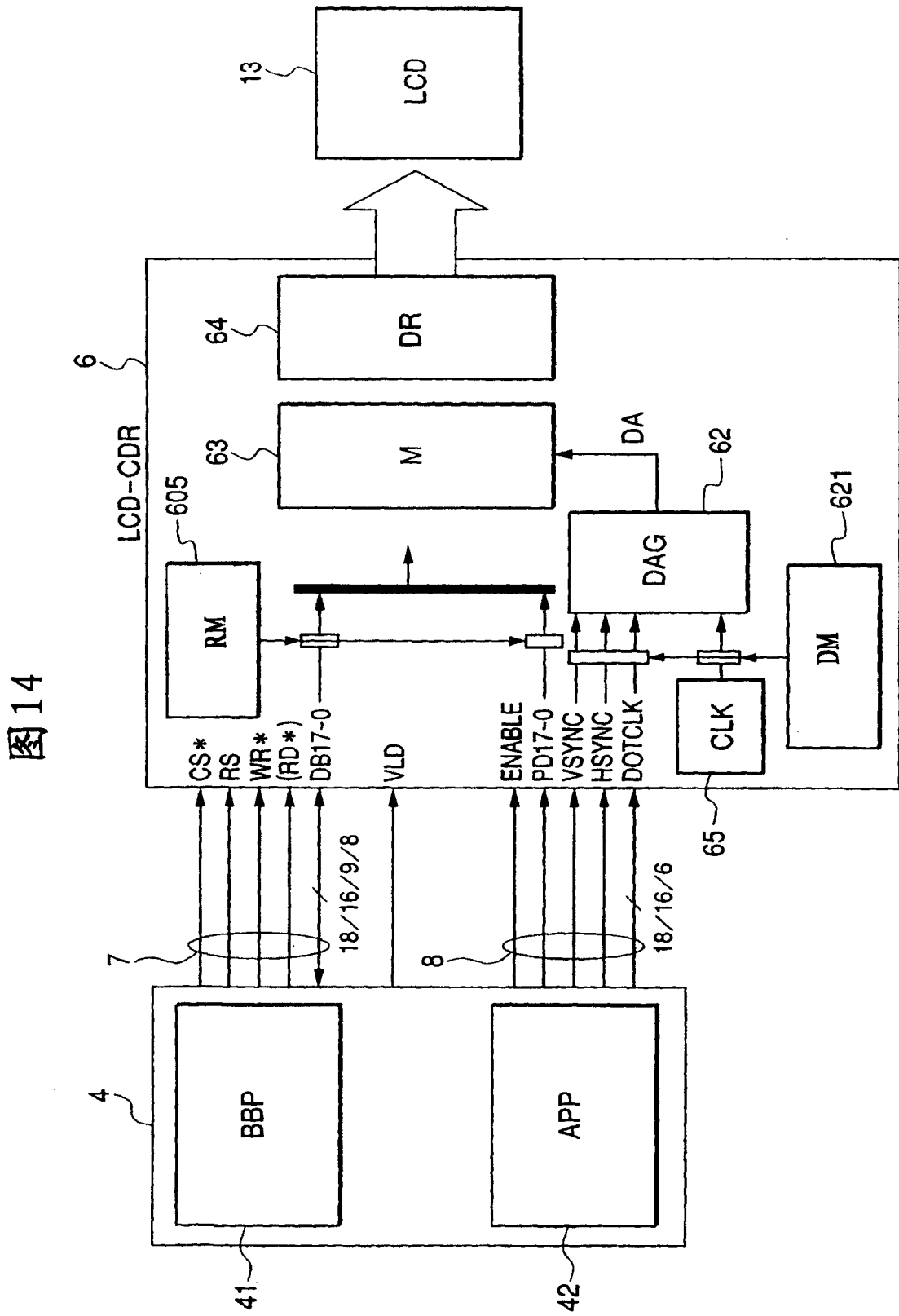
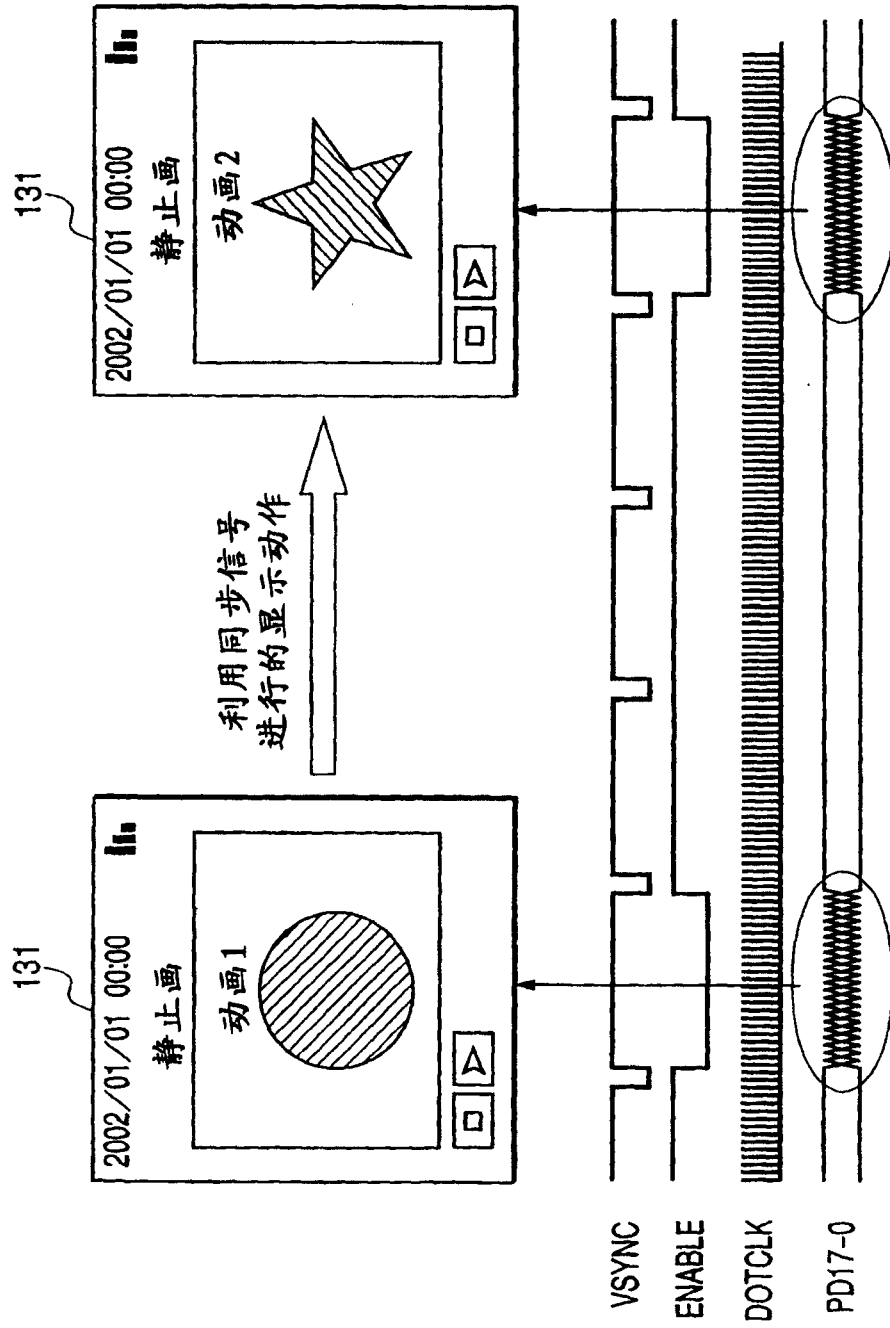


图14

图15



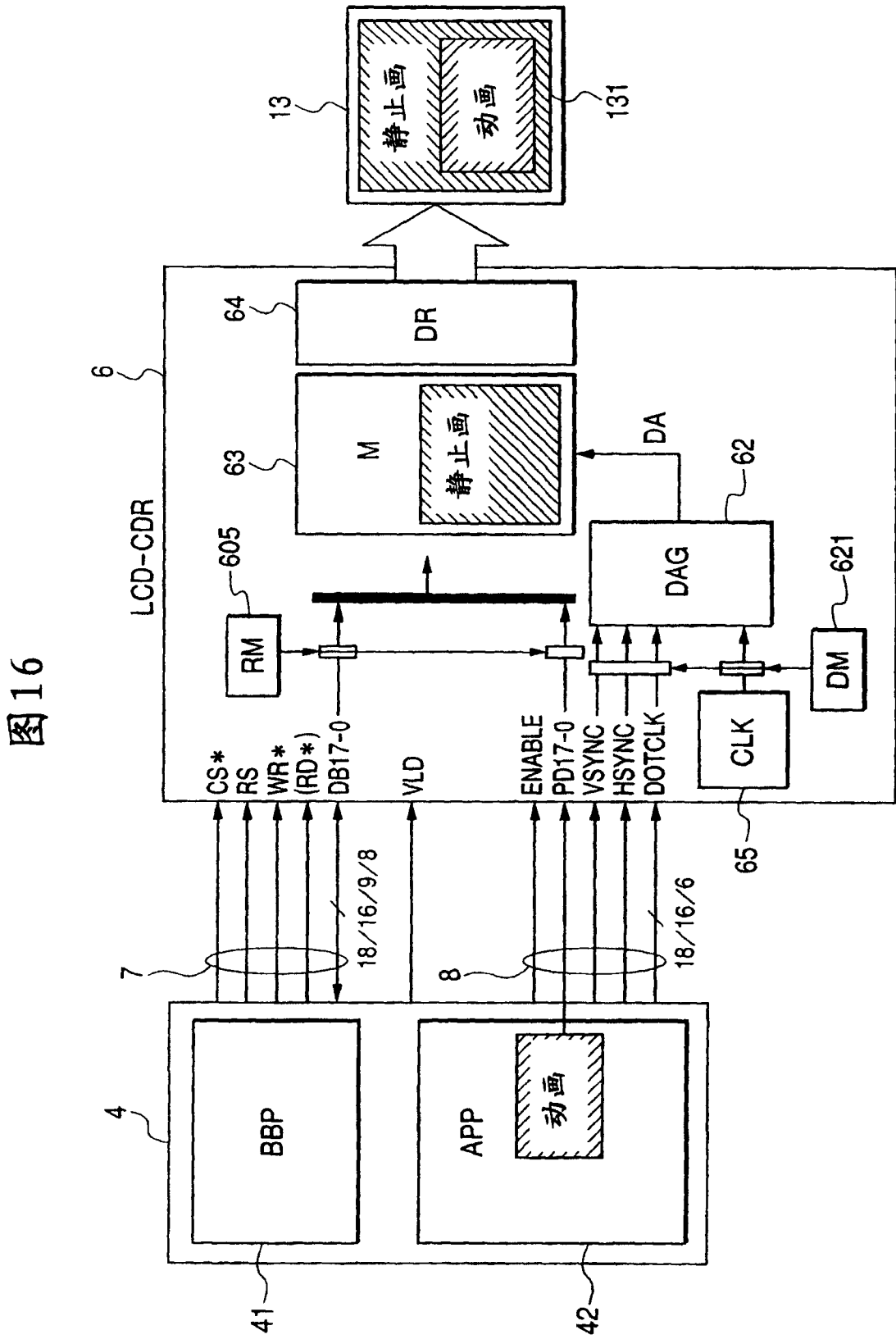
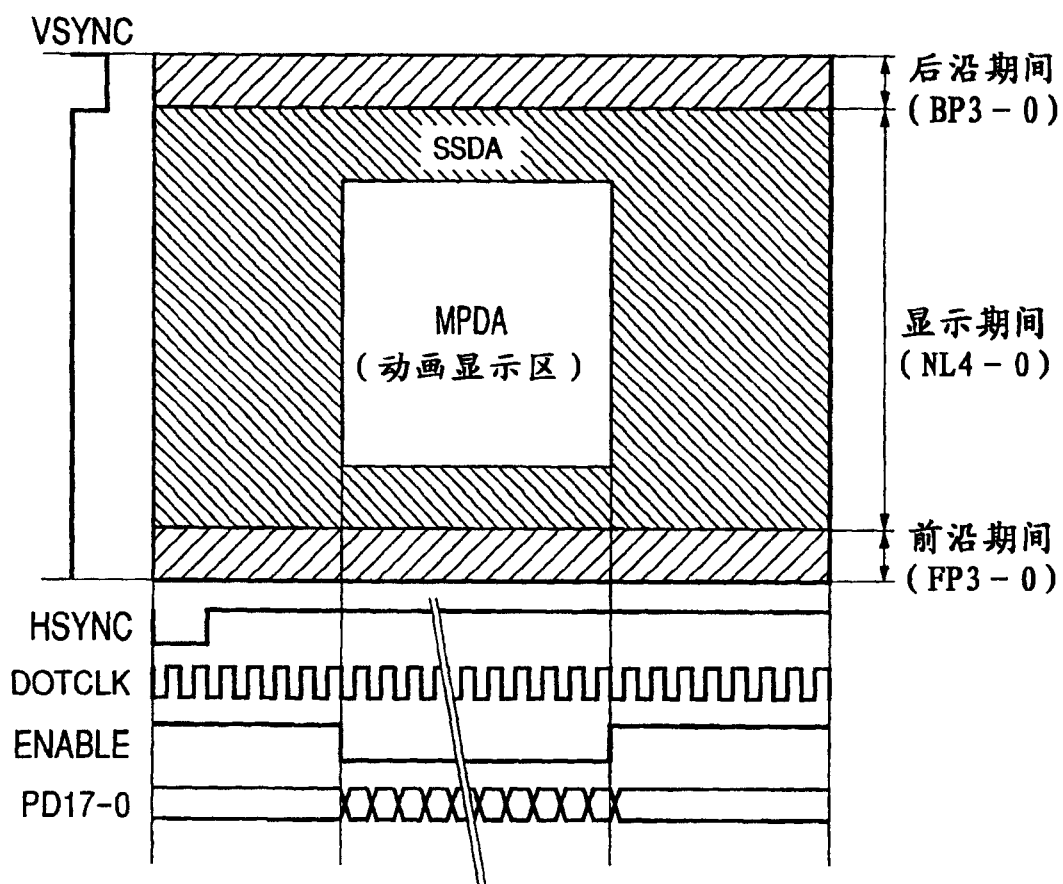


图 17



VSYNC:垂直同步信号
 HSYNC:水平同步信号
 DOTCLK:点时钟
 ENABLE:数据起动信号
 PD17-0:RGB (6: 6: 6) 显示数据

图18

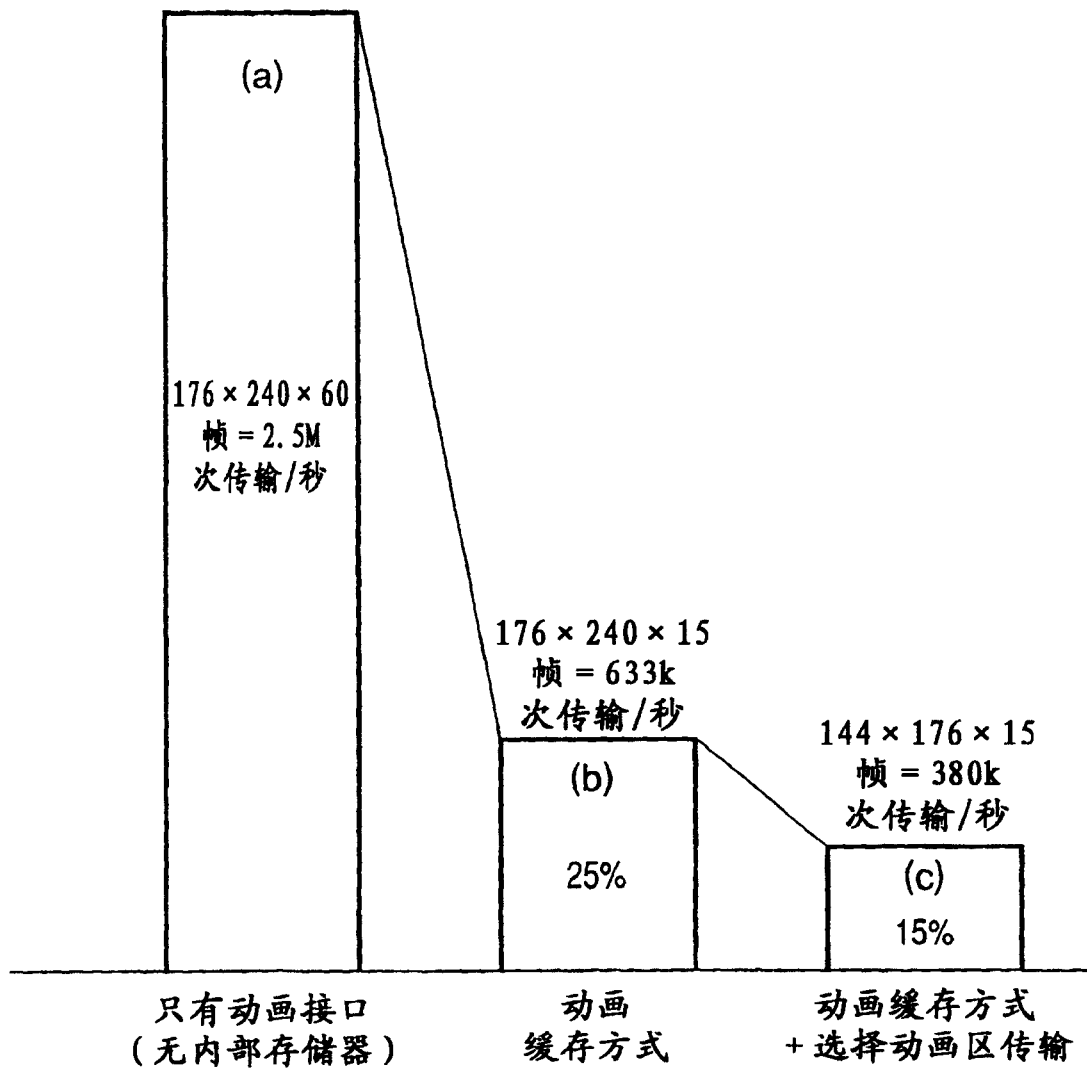


图 19

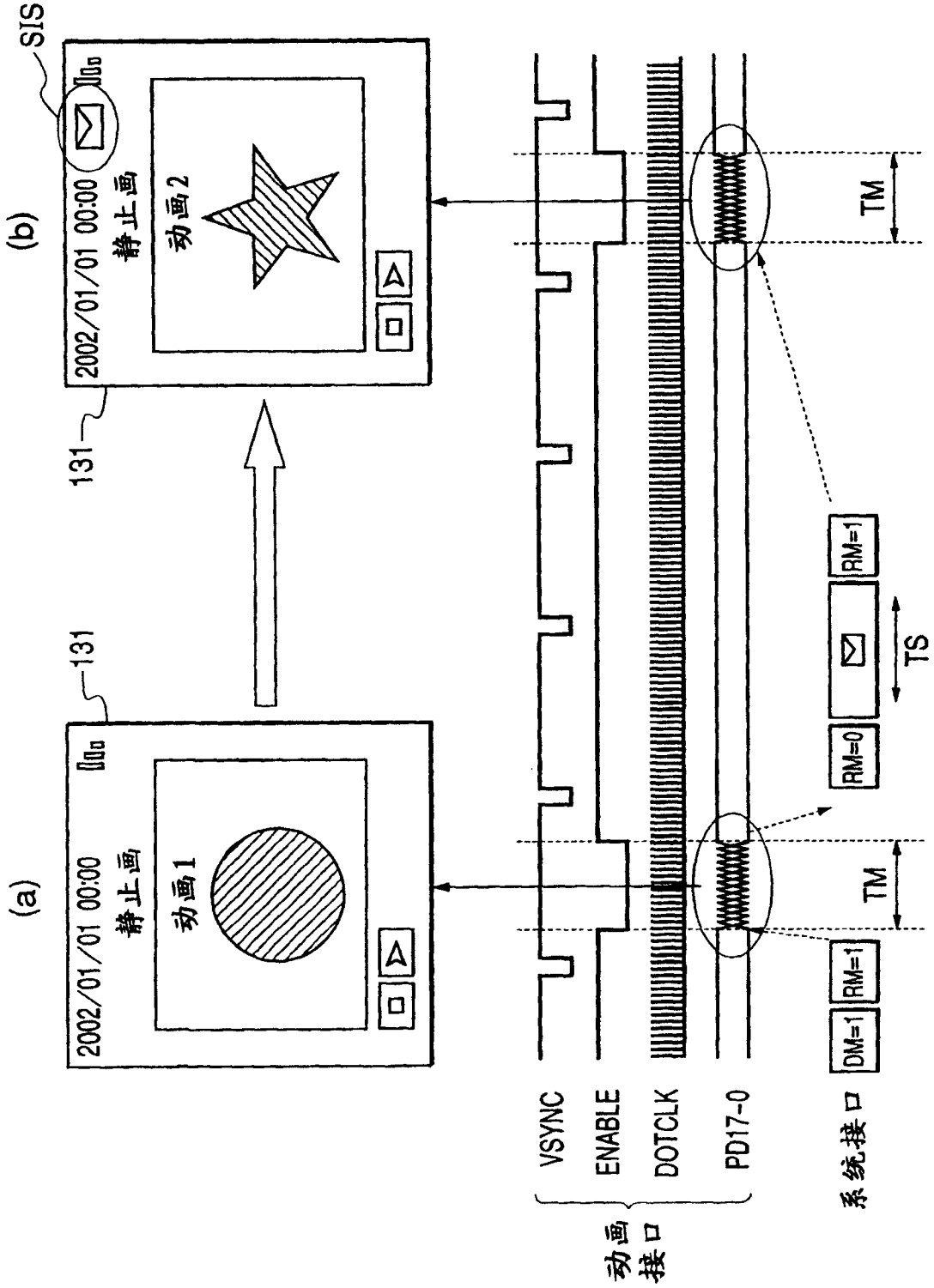


图20

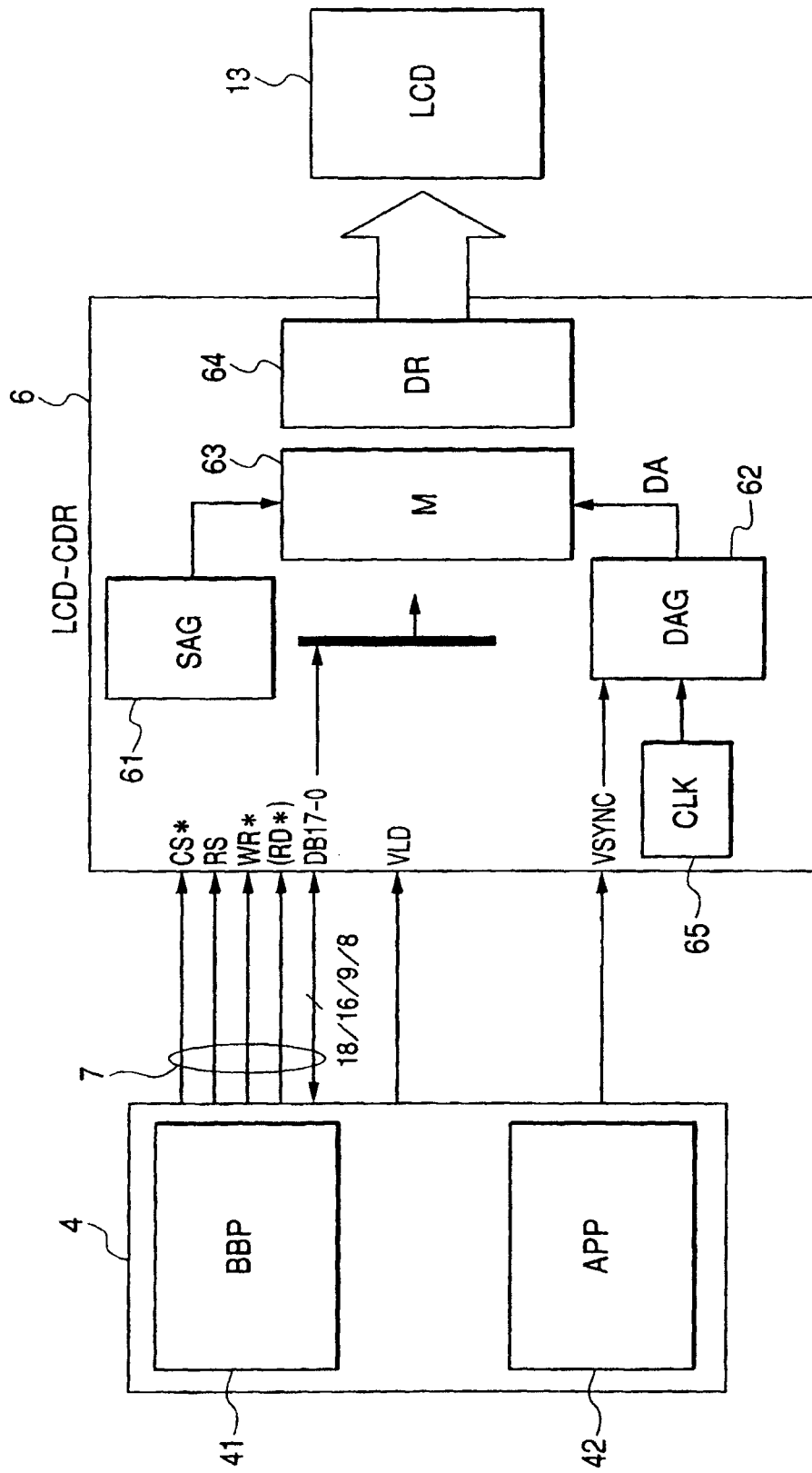


图21

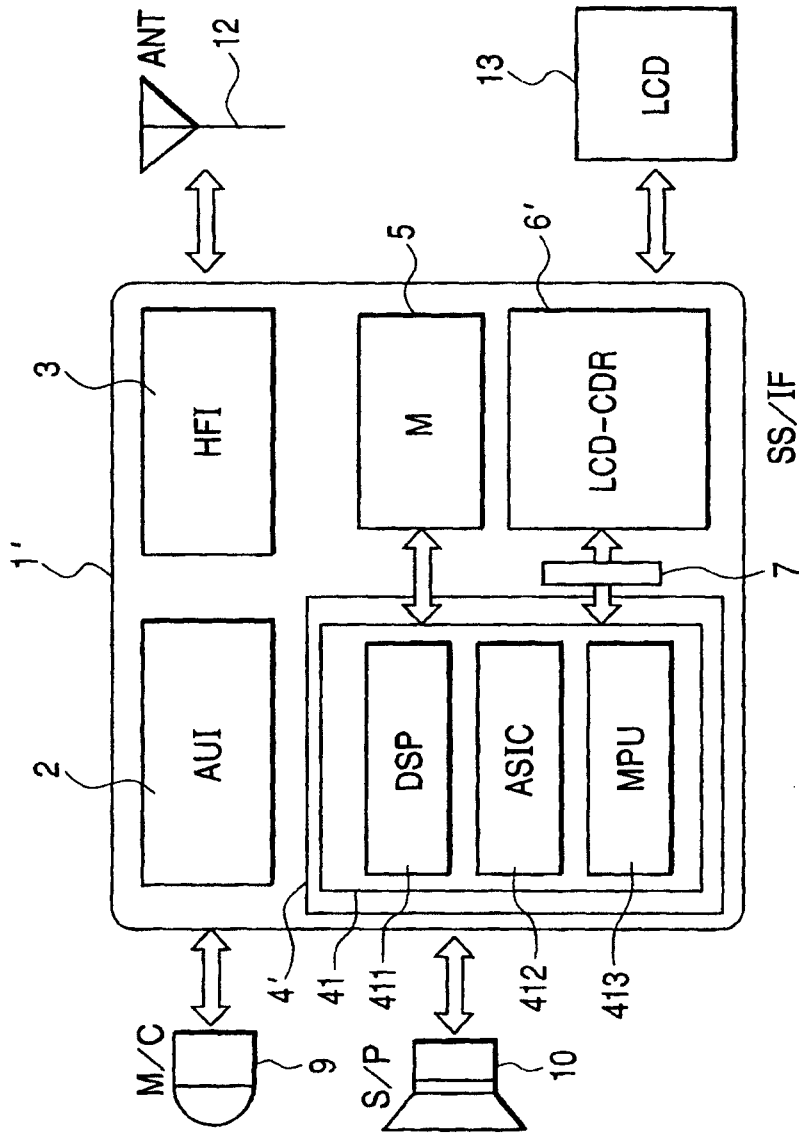


图 22

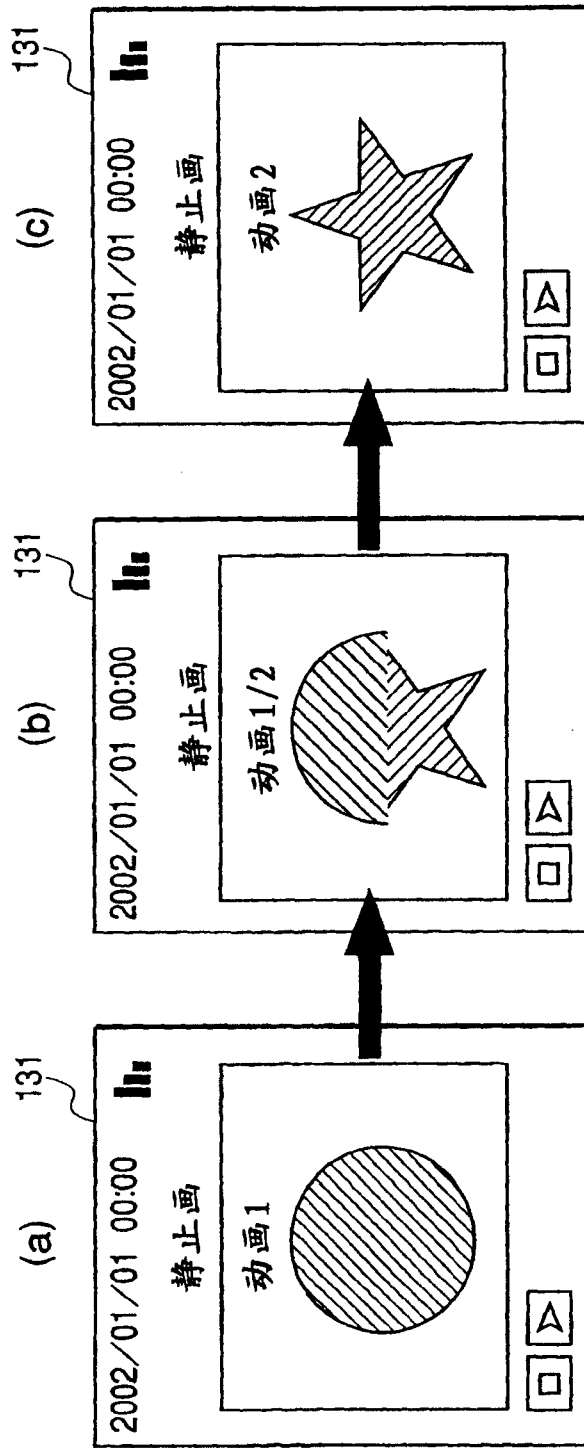


图 23

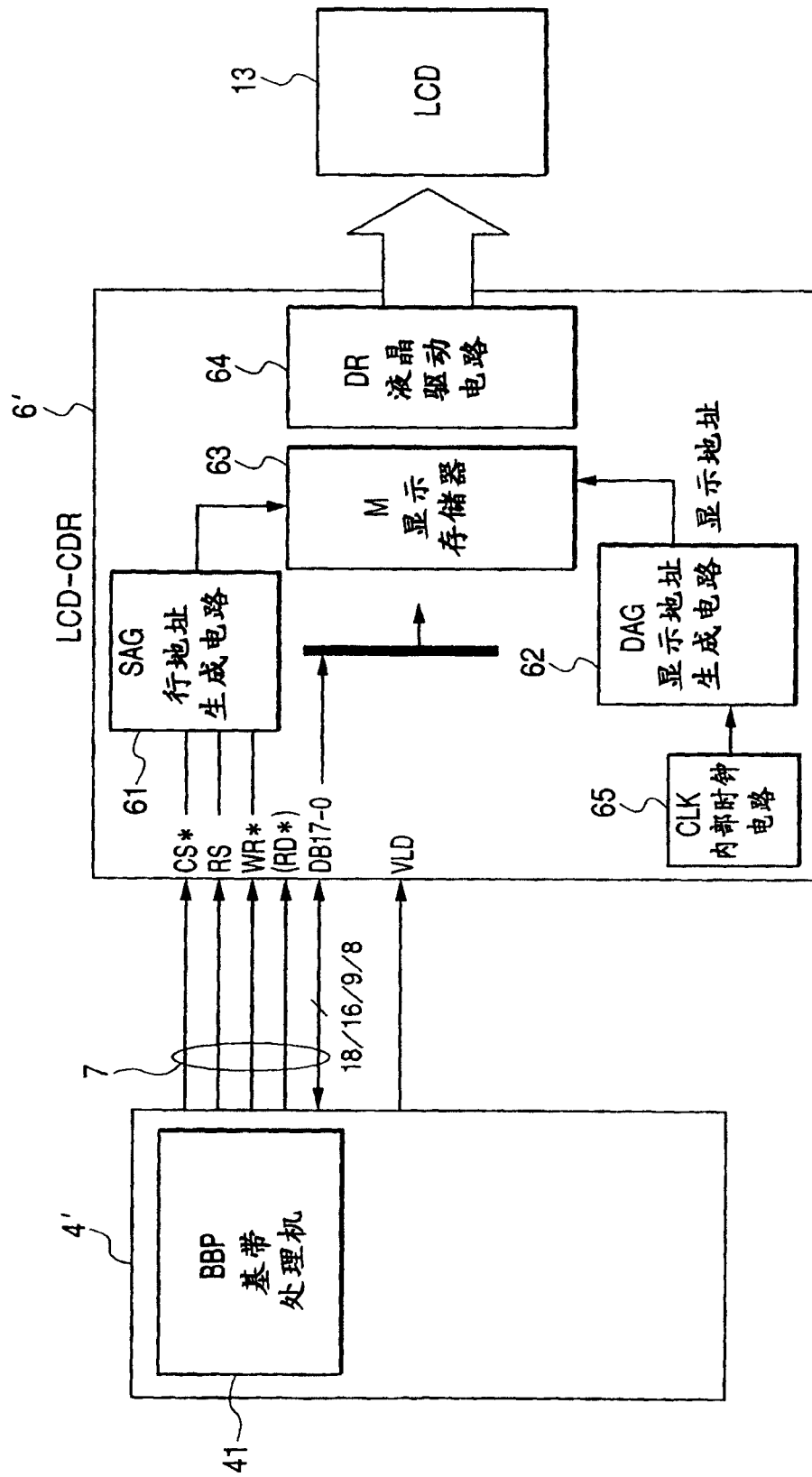


图 24

