

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04Q 3/52 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02154042. X

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1314244C

[22] 申请日 2002.12.6 [21] 申请号 02154042. X

[30] 优先权

[32] 2001.12.11 [33] FR [31] 01/15975

[73] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 P·巴尔 S·克拉马吉朗

N·勒卡舍

[56] 参考文献

WO9731463A2 1997.8.28

EP1014625A2 2000.6.28

EP0536964A2 1993.4.14

US5412380A 1995.5.2

审查员 彭 锐

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴立明 张志醒

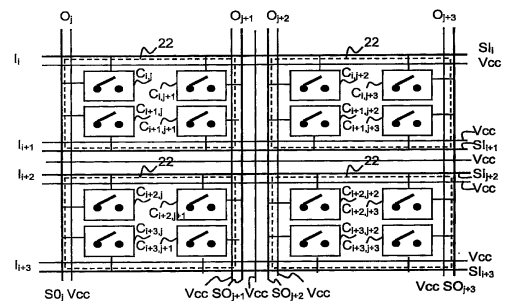
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

包含公共电压参考路径的开关器件

[57] 摘要

本发明涉及一种开关器件，它包含通过互连点矩阵互连的多个输入端和输出端，该互连点矩阵按照预先定义的开关策略通过传输线把来自所述输入端的电信号传送到所述输出端。每一传输线包含传送电信号的信号路径和电压参考路径。互连点这样排列在矩阵中，使得两个不同的传输线包含一个公共电压参考路径。应用：光传输中的包交换。



1. 一种开关器件，包含多个输入端 (I_0, \dots, I_n) 和输出端 (O_0, \dots, O_n)，这些输入端和输出端通过由控制部件控制的互连点矩阵 (C_{00}, \dots, C_{nn}) 互连，用于按照预先定义的开关策略通过传输线把馈自所述输入端的电信号传输到所述输出端，每根传输线包含传送所述电信号的信号路径和受给定电压支配的参考路径，称之为电压参考路径；所述开关器件的特征在于，所述互连点 (C_{00}, \dots, C_{nn}) 可连接到一条相同的输出传输线上和/或所述互连点 (C_{00}, \dots, C_{nn}) 可连接到一条相同的输入传输线上，并且以这样的方式排列在矩阵中，使得两条不同的传输线包含一个公共的电压参考路径。

2. 如权利要求 1 所述的开关器件，其中互连点是以两个相邻的互连点成对方式排列的，使得可连接到矩阵的同一输入端或同一输出端的两个相邻的对有一个公共的电压参考路径。

3. 如权利要求 2 所述的开关器件，其中互连点在矩阵中以两对互连点的单元方式排列的，一个单元可连接到矩阵的两个连续的输入端和两个连续的输出端，使得两个相邻单元有一个公共的电压参考路径。

4. 如权利要求 1 至 3 中任何一个所述的器件，其中提供控制部件用于按照所述开关策略通过预先确定的控制信号来控制矩阵的工作，使得在给定时刻，在控制部件的控制下，通过让唯一的互连点置位到称为激活态的第一开关态，一个输出端只可以连接到所述输入端中单一的输入端，同时能够把其它输入端连接到所述输出端的所有其它互连点被置位到称为非激活态的第二开关态；提供译码装置用来对所述控制信号译码，并导出所述互连点的开关态，其特征不在于译码装置包含多个与互连点相关的本地译码器，以对所述互连点一级上的所述控制信号进行本地译码。

5. 如权利要求 4 所述的器件，其中控制信号是二值信号，译码器是二值译码器，其特征不在于，所述二值译码器通过传输线的不同的二值连接连接到控制部件，用于从控制部件传送所述二值控制信号到所述二值译码器。

6. 如权利要求 5 所述的器件，其中所述译码装置包含二值译码器，用于将在该二值连接上接收的控制信号译码到互连点的所述对，

并导出试图控制每对的第一互连点的第一结果；反相装置用于对译码器接收的二值连接中至少一个上的控制信号相对于用于提供所述第一结果的控制信号进行反相，并用于导出试图控制相应对的第二互连点的第二结果。

7. 一种集成电路，包含如权利要求 1 所要求的器件。

8. 一种数字传输系统，包含通过自动开关互连的多个发射机和接收机，其特征在于，自动开关包括如权利要求 1 所要求的器件。

9. 一种数字传输系统的自动开关，该系统包含由所述自动开关互连的多个发射机和接收机，其中所述自动开关包含如权利要求 1 所要求的器件。

包含公共电压参考路径的开关器件

技术领域

本发明涉及专门用于高速传输的集成电路。具体而言，本发明涉及一种包含通过互连点矩阵实现互连的多个输入端和输出端的开关器件，其中互连点矩阵由控制部件控制，按照预先定义的开关策略，通过传输线把从所述输入端提供的电信号传输到所述输出端，每根传输线包含一个传送所述电信号的信号路径和一个受给定电压支配的参考路径，称之为电压参考路径。

背景技术

本发明也涉及包含这种器件的一种集成电路。本发明也涉及一种数字传输系统，该系统包含集中一个开关器件的自动开关，用于互连多个发射机和接收机。最后，本发明也涉及数字传输系统的自动开关。

本发明找到许多应用，特别是在那些采用光连接的传输系统中。在高速包交换技术应用方面，这是特别有利的。

用于光传输的集成电路以高速率传送电信号，例如大约 10Gbit/s 量级。在这些传输速率下，电路输入端和输出端之间的连接承受不能忽略的线损耗，对电路的性能有不利的影 响。电路尺寸的任何减小并由此这些连接数量和长度的任何减小，通过使线损耗减小有利于改善电路性能。这些效应在高速应用时尤其更加明显，因为高频电流通过传输线时，产生称为集肤效应的特别效应，增加了所用的各种材料的电阻率。

欧洲专利说明书 EP 1014625 描述了开始段中提及的那类开关器件，其意在对开关矩阵的大小和它的输入端、输出端数目容量之比进行优化。开关器件包含以级联结构排列的多个开关单元，形成多级矩阵网络，其中每个开关单元有两个输入端和两个输出端。各个单元在级联结构中的几个层次或开关级上互连，使得单元的任何输入端，按照矩阵的互连策略通过一个或几个开关级，可以开关到另一个单元的任何输出端。上面引用的专利说明书中描述的多级开关矩阵，因为在矩阵的所有输入端和所有输出端之间没有直接的、唯一的连接，因此对实现和控制来说都是比较复杂的。这样的矩阵的实现、控制和编程，

在例如在高速包交换应用的使用中是足够复杂的。而且，以几个级的级联结构来构造这样的矩阵，对电路性能来说是有害的，特别是信号不稳定。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种体积减小的用于高速应用的开关器件，和前面引用的专利说明书中描述的器件相比，该器件具有更好的性能并容易实现和控制。本发明修改了矩阵的不同元件的安排，以便重复使用已经存在的某些元件，通过这种方式采用它们，使得由于矩阵中这些元件的重复的事实，实现矩阵占据的总空间的显著减小。

为此，提供在开始段中描述类型的器件，其特征是，所述互连点在矩阵中这样排列，使得两个不同的传输线包含一个公共的电压参考路径。这种结构提供一种可能性，至少节省一个电压参考路径占据的空间乘以矩阵中存在的输出对个数那样多的空间。

按照具体的实施例，互连点以互连点对排列，使得两个相邻的对有一个公共的电压参考路径。

按照本发明的另一个实施例，提供控制部件，按照开关策略通过预先确定的控制信号来控制矩阵的工作，使得在给定时刻，在控制部件的控制下，通过让唯一的互连点置位到称为激活态的第一开关态，一个输出端只可能连接到所述输入端中单一的输入端。能够把其它输入端连接到所述输出端的所有其它互连点被置位到称为非激活态的第二开关态。提供译码装置用来对所述控制信号译码，并导出所述互连点的开关态。按照这个实施例，译码装置包含多个与互连点相关的译码器，用于对所述互连点一级上的所述控制信号本地译码。控制信号的本地译码提供一种减少在控制部件和互连点之间所需要的控制连接的数量可能性，这相应地减少这些控制连接所占据的空间。

按照本发明的另一个实施例，采用有两个输出端的单个本地译码器，它通过同一个复杂单元的互连点与反相装置相关联，单个译码器与按照老结构采用的译码器的总和相比，是比较简单的，也是比较小的。组成所述对的两个互连点可连接到矩阵的同一个输出端。结果，有四个互连点的每个复杂单元可以只用单对译码器，而不是四个译码器(每个互连点一个译码器)。因此可以节省省去的两个译码器所用的空间。

通过非限定的实例并参考下面描述的实施例，本发明的方方面面是明显的并得以阐明。

附图说明

在图中，

图 1 是说明按照本发明的第一实施例的器件实例的功能图，

图 2 是说明按照本发明的第二实施例的器件实例的功能图，

图 3 是说明按照本发明的器件所使用的传输线的电路图，

图 4 是说明按照本发明的器件的复杂单元的实施例的功能图，

图 5 是说明按照本发明的器件优选实施例的功能图，

图 6 是说明按照本发明的器件中本地译码器的实施例的功能图

图 7 是说明使用本发明的用途实例的功能图。

具体实施方式

图 1 给出按照本发明的开关器件的一个实例。它包含一个 $n \times m$ 型的长方矩阵 10，其中 n 表示标记为 I_0 到 I_n 的输入端数， m 表示标记为 O_0 到 O_m 的矩阵输出端数。每个输入端和每个输出端分别连接到不同的传输线。各条传输线在组成矩阵的开关单元的互连点这一级上互连，开关单元标记为 C_{ij} ，其中第一下标表示输入端 I_i 到 I_n 的下标，第二下标表示相应输出端 O_0 到 O_m 的下标。在矩阵的输入端或输出端，带有下标 i 或 j 的每个传输线，由分别标记为 SI_i 或 SO_j 的信号路径，和标记为 V_{cc} 的受参考电压例如 2.5V 的电源电压 V_{cc} 支配的参考路径组成，信号路径用于把电信号从矩阵的一个输入端 I_i 传送到矩阵的一个输出端 O_j 。电压参考路径 V_{cc} 例如可以用作相应信号路径 SI_i 上传输的信号的返回路径。它也可以用于其它目的，特别是用于电磁屏蔽和 / 或作为电源路径。互连点或开关单元 C_{ij} 具有下述功能，把与输入端 I_i 相应的信号路径 SI_i 开关到与输出端 O_j 相应的信号路径 SO_j 。为简单起见，互连点在图 1 中用简单的双向开关表示。然而，用于执行互连点功能的开关类型并不限于图 1 所示的开关 C_{ij} 。出于使图简单的同样目的，各信号路径用单线表示。对光传输，每个信号路径可以由两个不同的平行差分路径组成。参考全部图描述的本发明的原理，也适用于差分传输线。

按照这个原理，互连点 C_{ij} 在矩阵中以这样的方式排列，使得两个不同的传输线包含一个公共电压参考路径 V_{cc} 。在图 1 中，可连接到同

一个输出传输线 SO_0 的开关单元一方面 $C_{0,0}$ 和 $C_{1,0}$ 、另一方面 $C_{2,0}$ 和 $C_{3,0}$ ，这样重新分组成对，使得与具有连续标记 I_1 和 I_2 的矩阵的两个输入端相应的传输线并排排列。同一个电压参考路径 V_{cc} 提供在相应的信号路径 SI_1 和 SI_2 之间。特别地，这个电压参考路径可以作为两个信号路径 SI_1 和 SI_2 的公共返回路径。这提供一种可能性，即每当两对互连点这样相关时，在需要参考路径的位置以及在线与线之间的间隔位置就可以节省空间。在与后续输入端相应的传输线的一级上可再现同样的结构，例如，通过将一个公共电压参考路径用于相应于输入端 I_3 和 I_4 的传输线，然后 I_5 和 I_6 等等。同样的原理也适用于矩阵的另一维度 (dimension)，通过重新成对分组一方面 $C_{i,j}$ 和 $C_{i,j+1}$ 类、另一方面 $C_{i,j+2}$ 和 $C_{i,j+3}$ 类的互连点，它们可连接到 SI_i 类的相同的输入传输线，又能够连接到一方面有连续下标 SO_j 和 SO_{j+1} 的输出端，另一方面连接到有连续下标 SO_{j+2} 和 SO_{j+3} 的输出端。

按照本发明的优选实施例，如图 2 中图解所示，互连点重新分组为四个互连点的复杂单元 22，使得两个相邻单元 22 有一个公共的电压参考路径。图 2 仅给出包含四个相邻复杂单元的开关矩阵的一部分。按照这个有利的实施例，本发明的原理应用于在输入和输出传输线一级上矩阵的两个维度上。相同的元件与图 1 同样标记。在这种情况下，参考路径 V_{cc} 的使用实现在连接矩阵的两个连续输出端的两个传输线之间，以及连接矩阵的两个连续输入端的两个传输线之间。四个互连点的复杂单元的这种结构允许在参考路径的位置节省空间，以及在矩阵的两个维度上每个复杂单元的线与线之间的空间节省空间。

图 3A 以截面图图解方式给出可以用于开关矩阵的一对传输线。如已经提及的那样，在光传输中传送的信号是相位相反的差分信号。这意味着传输线的一个信号路径实际上是由两个平行的差分分量组成，以传送差分信号。除了一个信号路径实际上由两个平行的差分路径组成之外，与参考前面的附图而描述的矩阵原理保持不变。因此每个传输线包含传送信号的两个差分路径 S 和 S_q ，以及一个电压参考路径或返回路径 V_{cc} 。借助将 A 标记为一个差分信号路径分量占据的空间， B 为一个电压参考路径 V_{cc} 占据的空间， A' 为两个信号路径之间的空间， B' 为信号路径和电压参考路径之间的空间， C 为两个电压参考路径之间的空间，按照图 3A 安排的，一对连续的不同差分传输线产生的总空

间对应于 $4(A+B+B')+2A'+C$ 。

图 3B 说明按照例如用图 1 和 2 中的实例说明的本发明排列的一对差分传输线。同样的参考标记用来指明相同的元件。电压参考路径 V_{cc} 对两个连续的差分传输线是公共的，这提供了减小两个传输线占据的总空间的可能性。确实，使用与图 3A 中相同的标记，得到总空间为 $4A+2A'+3B+4B'$ ，也就是说，减小量等于 $B+C$ 。由每对传输线省略一个电压参考路径实现的空间节省，估计至少是矩阵每个维度上所用空间的大约 10%。

图 4 说明按照本发明的一个具体的实施例的器件的一部分。图 4 给出了图 2 中说明的复杂单元 22 的一半。这一半相应于与同一个输出传输线相关的两个互连点或基本单元 $C_{i,j}$ 和 $C_{i+1,j}$ 。提供控制部件 CTRL 按照所述预先定义的开关策略借助预先确定的控制信号来控制矩阵的工作。在给定时刻，在控制部件 CTRL 的控制下，通过让一个唯一的互连点置位到称为激活态的第一开关态，一个输出端只可以连接到单一的输入端，同时能够把其它输入端连接到同一输出端的所有其它互连点被置位到称为非激活态的第二开关态。译码装置 43 提供用来对控制信号进行译码，并导出各互连点的开关态。译码装置 43 包含与各互连点相关的本地译码器，以便在互连点一级上实现对控制部件发送来的控制信号的本地译码。在说明的实例中，控制信号是二值信号，译码器 43 是二值译码器。二值译码器 43 是由传输线的不同的二值连接方式连接到控制部件，把二值控制信号从控制部件 CTRL 传送到二值译码器 43。在图 4 说明的实例中，控制部件的 N 个不同的二值连接被提供用来控制互连点的数量，其数量最多可达 2^N 个。在本实例中， $N=3$ 。

按照图 5 给出的本发明的特别有利的实施例，一对二值译码器 DEC 是与两对互连点相关的。第一对互连点包含点 $C_{i,j}$ 和 $C_{i+1,j}$ 。第二对互连点包含点 $C_{i,j+1}$ 和 $C_{i+1,j+1}$ 。每个译码器 DEC 总是包含 N 个输入端(未示出)，但是这时，二值译码器包含 2 个输出端，将在 N 个二值连接上接收的控制信号译码到每个相对应的二个互连点。每个译码器，分别导出第一结果 R_{1j} 和 R_{1j+1} ，以控制每对的第一互连点。译码器也包含反相装置(未示出)，相对于用于提供第一结果的控制信号而言，将在 N 个二值连接中至少一个上的控制信号反相。因此，每个译码器分别得到第二结果 R_{2j} 和 R_{2j+1} ，以控制相对应的第二互连点。为使附图清楚

起见，在图 5 中既没有示出控制线，也没有示出控制部件 CTRL。然而，如图 4 所示，对于在与一对互连点相关的每个译码器 DEC 和控制部件 CTRL 之间的每对互连点，这些连接是存在的。

图 6 采用象征性的且非限定性的方式来说明图 5 中示出的译码器 DEC 的实施例。译码器包含标记为 61 到 63 的三个逻辑与门用于连接标记为 b_0 , b_1 和 b_2 的三个输入端到标记为 S_0 和 S_1 的两个输出端。三个输入端 b_0 , b_1 和 b_2 通过图 4 说明的 N 个控制连接连接到控制部件（未示出）。两个输出 S_0 和 S_1 试图提供两个二值控制信号结果，一方面 R_{1j} 或 R_{1j+1} ，另一方面 R_{2j} 或 R_{2j+1} ，用于控制一对互连点 $C_{i,j}$ 和 $C_{i+1,j}$ 或 $C_{i,j+1}$ 和 $C_{i+1,j+1}$ ，按照图 5 中给出的实例，这些互连点通过传输线可连接到开关矩阵的同一个输出端 O_j 或 O_{j+1} 。两个输入端 b_0 和 b_1 连接到第一与门 61 的输入端，它的输出端分别加到第二与门 62 和第三与门 63 的输入端。第三输入端 b_2 接到第二与门 62 的输入端，通过与第一与门 61 的输出端实现逻辑与，用于提供试图给第一互连点 $C_{i,j}$ 的第一控制结果 R_1 。反相装置 65 提供用来对第三输入端 b_2 收到的信号反相，并在第三与门 63 的输入端提供所述信号，该信号相对于加在第二与门 62 的输入端的信号是反相的，通过与第一与门 61 的输出端实现逻辑与，导出试图给第二互连点 $C_{i+1,j}$ 的第二控制结果 R_2 。虽然由于图 4 到 6 没有按比例画出有点不是很明显，如图 5 和 6 所示有两个输出的这样一个译码器 DEC 比图 4 示出的两个译码器 43 的和要小巧。

如图 1 到图 6 所示出的器件可以集中在集成电路里，特别是用于如图 7 所示的电信网络中的自动开关。图 7 示出按照本发明的数字电信系统的一个实例。该系统包含发射机 71，接收机 72，包含图 1 至图 5 所示的类型开关器件的自动开关 73，和通过自动开关 73 连接发射机 71 和接收机 72 的光纤连接 75。

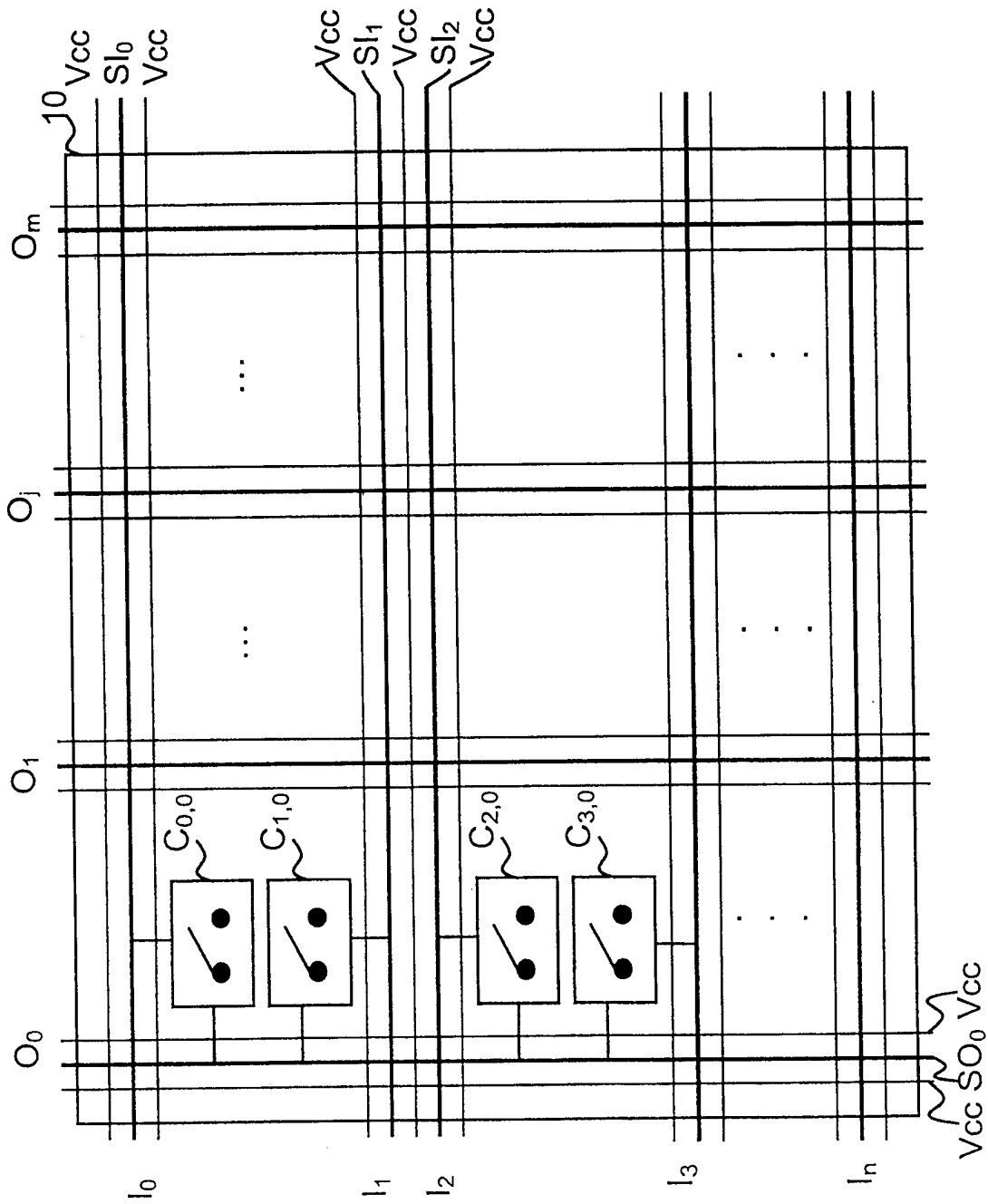


图 1

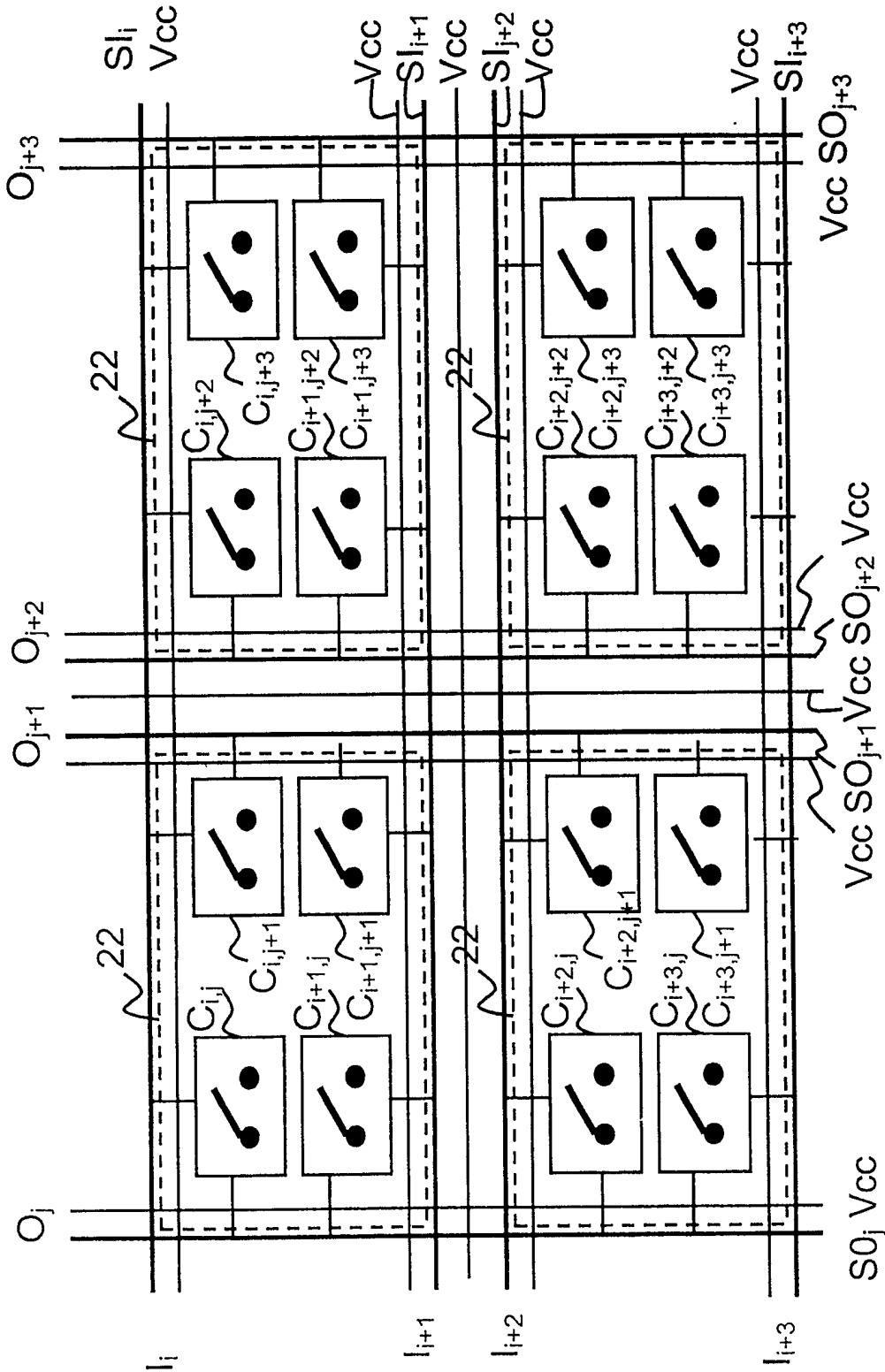


图 2



图 3A

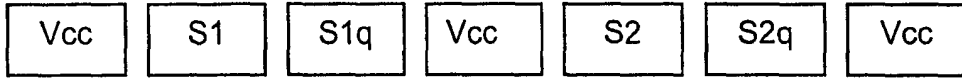


图 3B

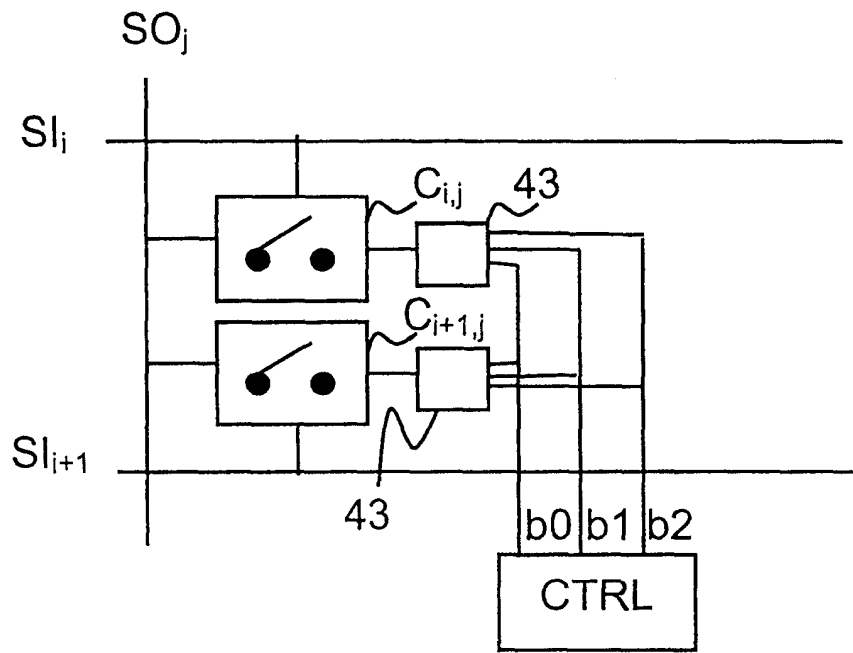


图 4

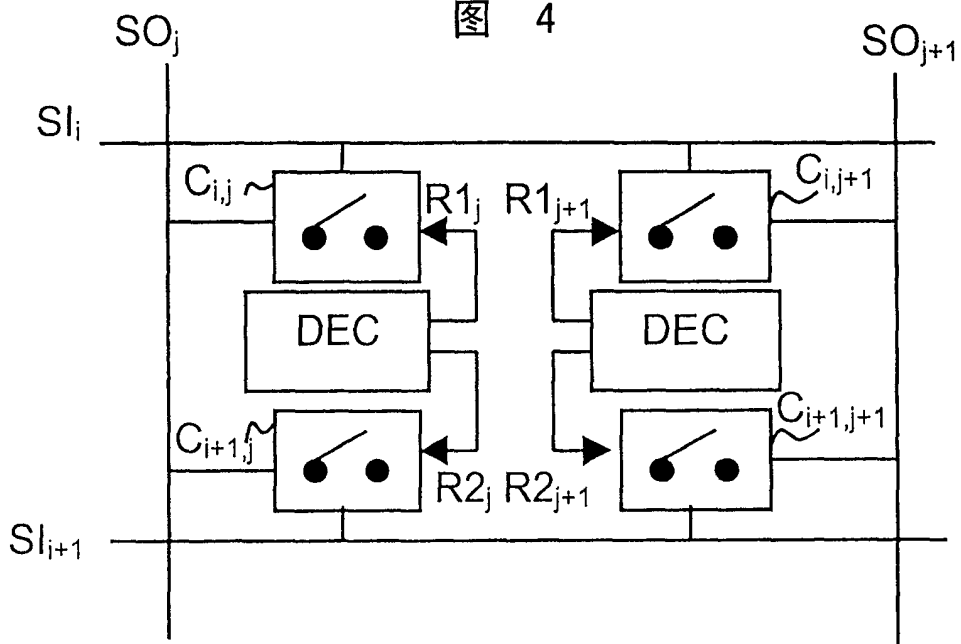


图 5

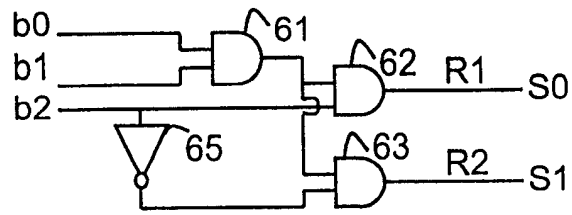


图 6

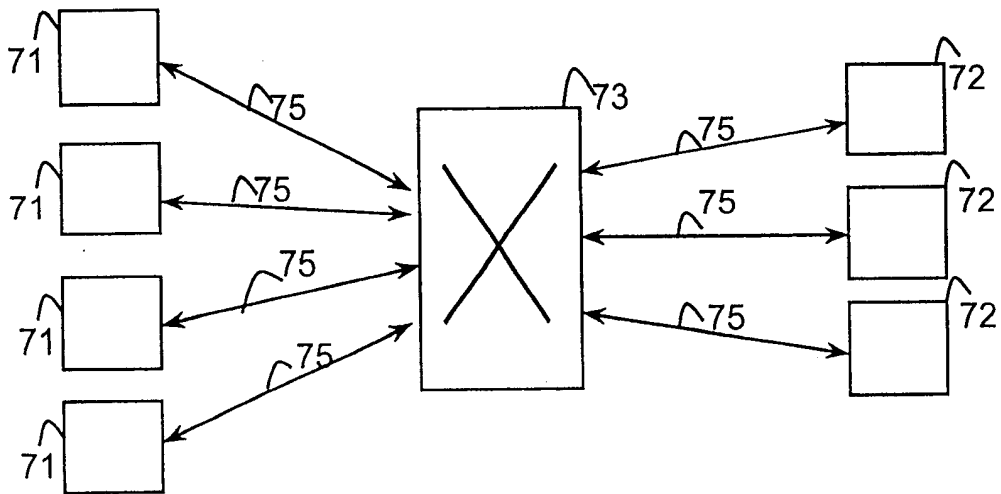


图 7