

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101095300 B
(45) 授权公告日 2012. 05. 16

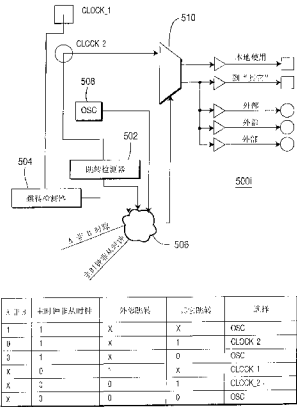
(21) 申请号 200580019659. 0
(22) 申请日 2005. 06. 01
(30) 优先权数据
60/580, 189 2004. 06. 16 US
60/580, 188 2004. 06. 16 US
(85) PCT申请进入国家阶段日
2006. 12. 15
(86) PCT申请的申请数据
PCT/US2005/019115 2005. 06. 01
(87) PCT申请的公布数据
W02006/009605 EN 2006. 01. 26
(73) 专利权人 汤姆逊许可公司
地址 法国布洛涅
(72) 发明人 卡尔·克里斯坦森
大卫·林恩·比斯威
林恩·霍华德·阿布克尔
兰德尔·杰奥瓦尼·雷尔东多
(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.
H04J 3/06 (2006. 01)
(56) 对比文件
US 4322580 A, 1982. 03. 30, 说明书第3栏48行-第4栏55行, 图1.
US 2002126783 A1, 2002. 09. 12, 全文.
US 2003052886 A1, 2003. 03. 20, 全文.
US 5479648 A, 1995. 12. 26, 全文.
W0 2004002089 A1, 2003. 12. 31, 说明书第3页10行-27行, 第12页10-第18页11行.
审查员 李振华

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 发明名称
异步信号选择路径的系统和方法
(57) 摘要

路由器(100), 将至少一个输入信号沿路径传输到至少一个输出端, 其包括至少一个输入模块(402₁-402_x) 和至少一个输出模块(404₁-404_y)。每个输入和输出模块包括至少一个时钟选择电路(500₁-500_n), 从第一和第二时钟信号以及振荡信号中选择, 作为至少第一路由器的共同输出时钟信号, 部分基于第一和第二时钟信号中是否至少有一个已经跳转。时钟选择电路提供冗余以及在每个模块中分配时钟信号。



CN 101095300 B

1. 一种路由器,包括:

至少第一路由器部分,使异步信号沿路径传输,所述第一路由器部分具有第一和第二时钟信号输入端,分别接收以时钟速率跳转的第一和第二时钟信号;

至少第一路由器部分内的时钟选择器,从所述第一和第二时钟信号以及一个振荡信号中选择,作为至少第一路由器部分的共同输出时钟信号,部分基于第一和第二时钟信号中是否至少有一个已经跳转;以及

安全时钟复用系统,检测每个第一和第二时钟信号是否已经根据振荡器进行了跳转,如果没有跳转,用在固定逻辑状态的信号代替所述每个没有跳转的信号,使输出时钟信号相对于第一和第二时钟信号保持同步。

2. 根据权利要求1的路由器,其中安全时钟复用系统包括一对跳转检测器,每个跳转检测器确定第一和第二外部时钟信号中单独的一个是否已经根据振荡信号发生了跳转。

3. 根据权利要求1的路由器,其中时钟选择电路从所述第一和第二时钟信号以及振荡信号中选择,作为至少第一路由器部分的共同输出时钟信号,部分进一步基于时钟选择电路是作为另一个时钟选择电路的主电路还是从电路。

4. 根据权利要求1的路由器,其中时钟选择电路从所述第一和第二时钟信号以及振荡器输出信号中选择,作为至少第一路由器部分的共同输出时钟信号,部分进一步基于(i)时钟选择电路是作为另一个时钟选择电路的主电路还是从电路,以及(ii)共同输出时钟信号是否作为一个主时钟信号。

5. 根据权利要求1的路由器,其中时钟选择电路包括:

第一跳转检测器,产生一个决定第一外部时钟信号是否已经跳转输出信号;

第二跳转检测器,产生一个决定第二外部时钟信号是否已经跳转输出信号;

逻辑块,提供一个输出控制信号,部分基于第一和第二跳转检测器的输出信号来改变;以及

复用系统,从所述第一和第二时钟信号以及所述振荡信号中选择,作为根据逻辑方块输出信号的至少第一路由器的共同输出时钟信号。

6. 根据权利要求5的路由器,其中逻辑方块提供其输出控制信号,部分是基于所述第一和第二时钟信号是否已经跳转,以及时钟选择电路是作为其自身的主电路还是作为另一个时钟选择电路的从电路。

7. 根据权利要求5的路由器,其中逻辑方块提供其输出控制信号,部分进一步基于:(i)时钟选择电路是作为其自身的主电路还是作为另一时钟选择电路的从电路,以及(ii)共同输出时钟信号是否会作为主时钟信号。

8. 根据权利要求1的路由器,进一步包括:

用于使异步信号沿路径传输的至少第二路由器部分,所述第二路由器部分分别在第一和第二时钟信号输入端接收第一和第二时钟信号,每个时钟信号都以时间速率跳转;以及

至少第二路由器部分内的第二时钟选择器,从所述第一和第二时钟信号以及振荡信号中选择,作为至少第二路由器部分的共同输出时钟信号,部分基于第一和第二时钟信号中是否至少有一个已经根据振荡信号进行了跳转。

9. 一种选择时钟信号的方法,包括步骤:

检测第一时钟信号未能改变状态;

检测第二时钟信号未能改变状态；

检测每个第一和第二时钟信号是否已经根据振荡器进行了跳转；以及

从第一和第二时钟信号以及振荡信号中进行选择，作为至少第一路由器部分共同输出时钟信号，基于第一和第二时钟信号中是否至少有一个已经根据振荡器信号进行了跳转，以及基于 (i) 选中的时钟是作为另一个时钟的主时钟还是从时钟，(ii) 共同输出时钟信号是否会作为主时钟信号，使输出时钟信号相对于第一和第二时钟信号保持同步。

10. 根据权利要求 9 的方法，其中选择步骤进一步包括：

从所述第一和第二时钟信号以及所述振荡信号中选择，作为至少第一路由器的共同输出时钟信号，部分进一步基于共同输出时钟信号是否会作为主时钟信号。

异步信号选择路径的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 依照美国法典第 35 卷 119 条 (e) 款, 本申请主张 2004 年 6 月 16 日提交的美国临时专利申请号 60/580, 188 申请和 2004 年 6 月 16 日提交的美国临时申请号 60/580, 189 申请的优先权, 这两个申请的教导并入此处。

技术领域

[0003] 本发明涉及路由器, 特别是涉及使异步信号沿路径传输的广播路由器。

背景技术

[0004] 路由器包括使出现在路由器输入端的一个或多个信号沿路径传输到一个或多个输出端的装置。广播业中使用的路由器主要是应用至少第一路由器部分, 该路由器部分具有连接在至少一个扩展模块上的多个路由器模块 (也称为矩阵卡)。扩展模块将第一路由器的底盘连接到一个或多个第二路由器部分, 使信号进一步沿路径传输。许多广播路由器, 尤其是那些可线性扩展的路由器, 使异步信号沿路径传输。由这种可线性扩展的路由器沿路径传输的异步信号需要在整个路径始终有精确的时钟信号, 以保持被传输数据的完整性。对于异步信号而言, 一个位置和另一个位置的时钟频率差会造成信号损坏以及由信号所表示的数据的丢失。即使是小到百万分之一 (PPM) 的时钟频率差也会对数据产生不期望的影响。典型的数据损坏例子包括重复的或被丢弃的信号样本。

[0005] 随着可线性扩展路由器复杂程度的增加, 给各种元件提供精确且同步的时钟信号的问题变得更为艰难。为了讨论, 时钟信号组成一个在高电平状态 和低电平状态之间以设定好的间隔进行振荡的信号。典型的时钟信号以 50% 的占空比进行振荡。但是, 通常也应用具有其它占空比的时钟。使用时钟信号进行同步的电路在时钟信号的上升沿或下降沿中的一个位置被激活。

[0006] 所谓的“时钟复用器 (clock multiplexer)”是指一个电路, 典型地存在于可线性扩展的路由器中, 用于从多个可用的时钟信号中选择至少一个时钟信号。被选中的时钟信号用于触发其它元件。当在可用的时钟信号中选择时, 被时钟复用器选中的输出信号应该不包括任何不明脉冲。不明脉冲例如出现在选中的时钟信号进行中断的时候。这种中断可以包括丢失时钟信号和不能如期切换状态的时钟信号。有时候输入时钟信号会不确定地“陷”在一个逻辑状态或者另一个逻辑状态。这种中断会频繁产生不明脉冲, 包括矮脉冲、短脉冲、持续时间不定的脉冲、毛刺、尖峰及类似脉冲。

[0007] 试图避免在时钟复用器的输出端处出现不明脉冲的现有技术包括所谓的“安全”时钟复用器。典型的安全时钟复用器以有顺序的方式从当前选中的输入端切换到下一个被选中的输入端。因此, 直到选中的输入时钟信号过渡到一个已知状态, 并且后继被选中的时钟信号过渡到与前一个被选中的时钟信号相同的状态时, 安全复用器才开始切换。

[0008] 然而, 现有技术的安全时钟复用器有些不足。例如, 如果当前选中的时钟信号不能过渡到一个已知的时钟状态时, 安全时钟复用器经常会不能够切换到另一个时钟信号。现

有技术的安全时钟复用器不能够容许这些及其它类型的时钟中断。

[0009] 因此,需要一种克服前述的缺点,从一组时钟信号中选择一个时钟信号的技术,诸如在可线性扩展的路由器内。

发明内容

[0010] 简言之,根据本发明原理的一个优选实施例,提供一种从至少第一和第二时钟信号中选择时钟信号的方法。该方法通过检测第一时钟信号没有改变状态,以及通过检测第二时钟信号没有改变状态来实现。从第一和第二时钟信号以及振荡信号中进行选择,部分基于第一和第二时钟信号中是否至少有一个已经跳转。

附图说明

[0011] 图 1 图示根据本发明原理实施例的路由器方块示意图;

[0012] 图 2 图示图 1 路由器输入和输出模块的第一种可选布局。

[0013] 图 3 图示图 1 路由器输入和输出模块的第二种可选布局。

[0014] 图 4 图示图 1 路由器输入和输出模块的第三种可选布局。

[0015] 图 5 图示用于图 1 路由器的第一时钟选择电路网络;

[0016] 图 6 描述用于图 1 路由器的第二时钟选择电路网络;

[0017] 图 7 是描述图 5 和图 6 中时钟选择电路实施例的方块示意图;

[0018] 图 8 是描述图 4 的选择电路中所用的安全时钟复用器系统。

具体实施方式

[0019] 图 1 描述根据本发明原理的优选实施例的广播路由器 100 的方块示意图。在一个优选实施例中,路由器 100 包括至少一个,且优选的是多个输入模块 $402_1, 402_2 \cdots 402_x$, 其中 x 是大于零的整数,以及至少一个,且优选的是多个输出模块 $404_1 \cdots 404_y$, 其中 y 为整数。每个输入模块,例如输入模块 402_1 , 包括至少一个,优选的是多个输入卡 $406_1, 406_2 \cdots 406_z$, 其中 z 是大于零的整数。每个输入卡至少具有一个,优选的是多个输入端,以接收信号用于复用为一个输出信号。不同的输入卡典型的是具有不同的信号接收能力,以提供从多个信号源接收信号的功能。每个输入模块如输入模块 402_1 内的扩展卡 408 将输入卡 406_1-406_z 输出的信号复用为一个输出信号。

[0020] 每个第二模块,例如第二模块 404_1 , 具有一个矩阵 410 卡,将从一个或多个输入模块输入的信号进行分解以传输到至少一个,且优选的是多个输出卡 $412_1, 412_2 \cdots 412_p$, 其中 p 是大于零的整数。每个输出卡将一个或多个输出信号传输到一个或多个外部装置(图中未示)。控制卡 414 根据外部控制信号 C 控制矩阵卡 410, 使矩阵卡在各个输出卡 412_1-412_p 之间沿路径传输其输出信号。通过这种方式,矩阵卡 410 能够基于外部控制信号 C 实现沿路径传输。

[0021] 图 1 的路由器 100 的每个输入模块 $402_1, 402_2 \cdots 402_x$ 被连接到每个输出模块 $404_1, 404_2 \cdots 404_y$ 。也可能有其它布局。图 2 图示图 1 路由器 100 的输入和输出卡的第一种可替换的布局,其中输入模块和输出模块被布置为具有相同数目的输入模块和输出模块。图 3 图示图 1 路由器 100 的输入和输出模块的第二种可替换布局,其中输入模块比输出模块多。

图 4 图示图 1 路由器 100 的输入和输出模块的第三种可替换布局,其中输出模块比输入模块多。

[0022] 图 1 的输入模块 402_1-402_x 和输出模块 404_1-404_y 典型的是每个模块至少包括时钟模块 500_1-500_n 中的一个,其中 $n \geq x+y$,每个时钟模块更为详细的结构在图 5 中描述。实际上,单独的时钟模块可以存在于图 1 的每个输入和输出模块中的一个或多个元件中。而且,时钟模块 500_1-500_n 中的一个或多个可以作为独立的模块元件存在于路由器 100 中,很类似于输入或输出模块中的一个。

[0023] 参考图 5 所示,时钟模块 500_1-500_n 能够以菊花链的方式彼此互联。在图 5 的实施例中,时钟模块 500_1 将其时钟信号提供给时钟模块 500_2 以及时钟模块 $500_3, 500_{i+1}$ 和 500_{i+3} ,其中 $i \leq n$,而时钟模块 500_2 将其时钟信号提供给时钟模块 $500_i, 500_{i+2}$ 和 500_{i+4} 中的每一个。时钟模块 $500_1, 500_2 \cdots 500_n$ 中的每一个还分别接收前一个时钟模块 $500_2 \cdots 500_i \cdots 500_{n-1}$ 的时钟信号。

[0024] 图 6 描述时钟模块的一种可替换布局,其中时钟模块布置在第一和第二网络 600_1 和 600_2 中,网络 600_1 和 600_2 每一个布局与图 2 的时钟模块网络 600 类似。如图 6 所示,网络 600_1 单个时钟模块 500_1-500_n 中的一个或多个给网络 600_2 时钟模块 500_1-500_n 中的一个或多个提供时钟信号。

[0025] 图 7 描述的是时钟模块 500_i 实施例方块示意图。图 4 的时钟模块 500_i 包括第一和第二时钟输入端,分别接收第一时钟信号 Clock_1 和第二时钟信号 Clock_2。外部时钟信号 Clock_1 和 Clock_2 中的每一个可以包括来自于图 2 的网络中单独的上游时钟选择电路的时钟信号,或来自于参考时钟电路由振荡器 508 形成的时钟信号。

[0026] 时钟选择电路 500_i 包括一对跳转检测器 502 和 504,每个跳转检测器接收时钟信号 Clock_1 和 Clock_2 中单独的一个。每个跳转检测器提供一个输出信号,表明其各自的输入时钟信号是否已经跳转,即,从一个状态改变到另一个状态。逻辑方块 506 接收跳转检测器 502 和 504 的输出信号以及振荡器 508 的输出,振荡器 508 产生对符合各种电路元件的定时需求有用的时钟信号。逻辑方块 506 还接收两个外部状态信号;(1)A_not B 和 (2) Master_notSlave。状态信号 A_not B 的状态是指时钟电路 500_i 是否会提供主时钟信号。Master_not Slave 信号的状态确定时钟电路 500_i 是作为它的主时钟电路还是作为另一个时钟信号的从时钟信号。

[0027] 逻辑方块 506 产生一个输出控制信号,控制安全时钟复用系统 510,以便在时钟信号 Clock_1, Clock_2, 和振荡器 508 的输出信号之间选择,给下游元件(图中未示)提供时钟信号。逻辑方块 506 的输出控制信号与逻辑电路输入信号具有指定的关系,如表 1 所示,“x”项组成“不用考虑”值。(换句话说,特定的输入信号值对逻辑方块 506 的输出没有影响)。

[0028] 表 1

[0029]

A_not B	Master_Not Slave	跳转检测器 504	跳转检测器 502	安全时钟复用系统 510 输出
1	1	x	x	振荡器 508
0	1	x	1	Clock_2
0	1	x	0	振荡器 508
x	0	1	x	Clock_1
x	0	0	1	Clock_2
x	0	0	0	振荡器 508

[0030] 从表 1 可以看出,只要 Master_not Slave 信号停留在逻辑“1”电平,时钟电路 500_i 便只是在 Clock_2 和振荡器 508 之间进行选择。在这样的情况下, Clock_1 信号的跳转以及跳转检测器 504 的输出信号没有影响。相反,当时钟电路 500_i 作为从时钟电路时(即, Master_not Slave 信号停留在逻辑“0”电平),跳转检测器 504 的输出状态和跳转检测器 502 的输出状态确定 Clock_1, Clock_2 和振荡器 508 信号中的哪一个会出现在安全时钟复用系统 510 的输出端。由安全时钟复用系统 510 选择的时钟信号为本地使用以及为图 1 路由器 100 内元件的输入提供定时信号。

[0031] 在一个优选实施例中,图 7 的安全时钟复用系统 510 具有图 8 所示的结构,给图 3 的时钟模块 500_i 提供容许停滞的输入时钟脉冲的能力。在图 8 的安全时钟复用系统 510 中,第一和第二跳转检测器 701₁ 和 701₂ 分别接收 Clock_1 和 Clock_2 信号,和复用器对 702₁ 和 702₂ 中每个复用器一样。复用器 702₁ 和 702₂ 中每一个在其第二输入端接收一个信号和一个逻辑“0”电平。

[0032] 跳转检测器 701₁ 和 701₂ 分别根据 Clock_1 和 Clock_2 信号的状态控制复用器 702₁ 和 702₂,与振荡器 508 的输出信号相对照进行测量。换句话说,跳转检测器 701₁ 和 701₂ 确定 Clock_1 和 Clock_2 信号中各信号是否已经根据振荡器 508 的输出信号改变了状态(即,跳转)。如果跳转检测器 701₁ 和 701₂ 各自确定 Clock_1 和 Clock_2 信号中相应的一个已经根据振荡器 508 的输出信号进行了跳转,那么,跳转检测器选通复用器 702₁ 和 702₂ 中相应的一个。当被选通时,复用器 702₁ 和 702₂ 中的每一个传输 Clock_1 和 Clock_2 信号中相关的一个。如果时钟信号 Clock_1 和 Clock_2 中有一个没有根据振荡器 508 的输出信号进行跳转,那么,复用器 702₁ 和 702₂ 中相应的一个会输出一个逻辑零电平信号。

[0033] 复用器 704 分别在其第一和第二输入端接收复用器 702₁ 和 702₂ 的输出信号。根据图 7 逻辑方块 506 的信号,复用器将复用器 702₁ 和 702₂ 中一个复用器的输出信号传送给复用器 706₁ 的第一输入端以及跳转检测器 708₁ 的输入端。复用器 706₁ 的第二输入端被提供一个逻辑零电平信号。

[0034] 跳转检测器 708₁ 根据复用器 704 的输出信号和振荡器 508 的输出信号之间的关系控制复用器 706₁。换句话说,跳转检测器 708₁ 确定复用器 704 的输出信号是否已经根据振荡器 508 的输出信号改变了状态。如果复用器 704 的输出信号根据振荡器 508 的输出信号进行跳转,那么跳转检测器 708₁ 促使复用器 706₁ 传送复用器 704 的输出信号。反之,如果复用器 704 的输出信号没有根据振荡器 508 的输出信号进行跳转,复用器 706₁ 便会输出一个逻辑零电平信号。

[0035] 复用器 706₂ 分别在其第一和第二输入端接收振荡器 508 的输出信号和逻辑零电平信号。跳转检测器 708₂ 根据振荡器 508 的输出信号控制复用器 706₂。换句话说,跳转检测器 708₂ 确定振荡器 508 的输出信号是否周期性地改变状态。如果振荡器 508 的输出信号发生跳转,那么跳转检测器 708₂ 选通复用器 706₂ 传送振荡器 508 的输出信号。反之,如果振荡器 508 的输出信号没有跳转,那么复用器 706₂ 会输出一个逻辑零电平信号。

[0036] 复用器 710 分别在其第一和第二输入端接收复用器 706₁ 和 706₂ 的输出信号。与复用器 704 类似,复用器 710 在图 7 的逻辑方块 506 控制下工作。因此,根据逻辑方块 506 的输出信号,复用器 710 会输出 Clock_1 和 Clock_2 信号中被选中的一个(假设至少有一个信号已经根据振荡器 508 的输出信号进行了跳转)或者输出振荡器 508 的输出信号(假

设它已经跳转)。

[0037] 复用器 702₁ 和 702₂ 以及复用器 704 和 710 之间存在重要的区别。如前所述,复用器 704 和 710 作为时钟复用器。有利的是,图 8 的安全时钟复用系统 510 排除了丢失时钟脉冲的可能性。通过根据振荡器 508 的输出信号控制 Clock_1 和 Clock_2 信号的通道,要是振荡器 508 已经跳转,则通过控制振荡器 508 输出信号的通道,安全时钟复用系统 510 避免了任一时钟或所有时钟停滞在非时钟状态的情况。

[0038] 前面描述了一种时钟选择电路 500_i,包括安全复用系统 510,用于分配时钟脉冲,使得提供冗余的同时确保了时钟的同步。

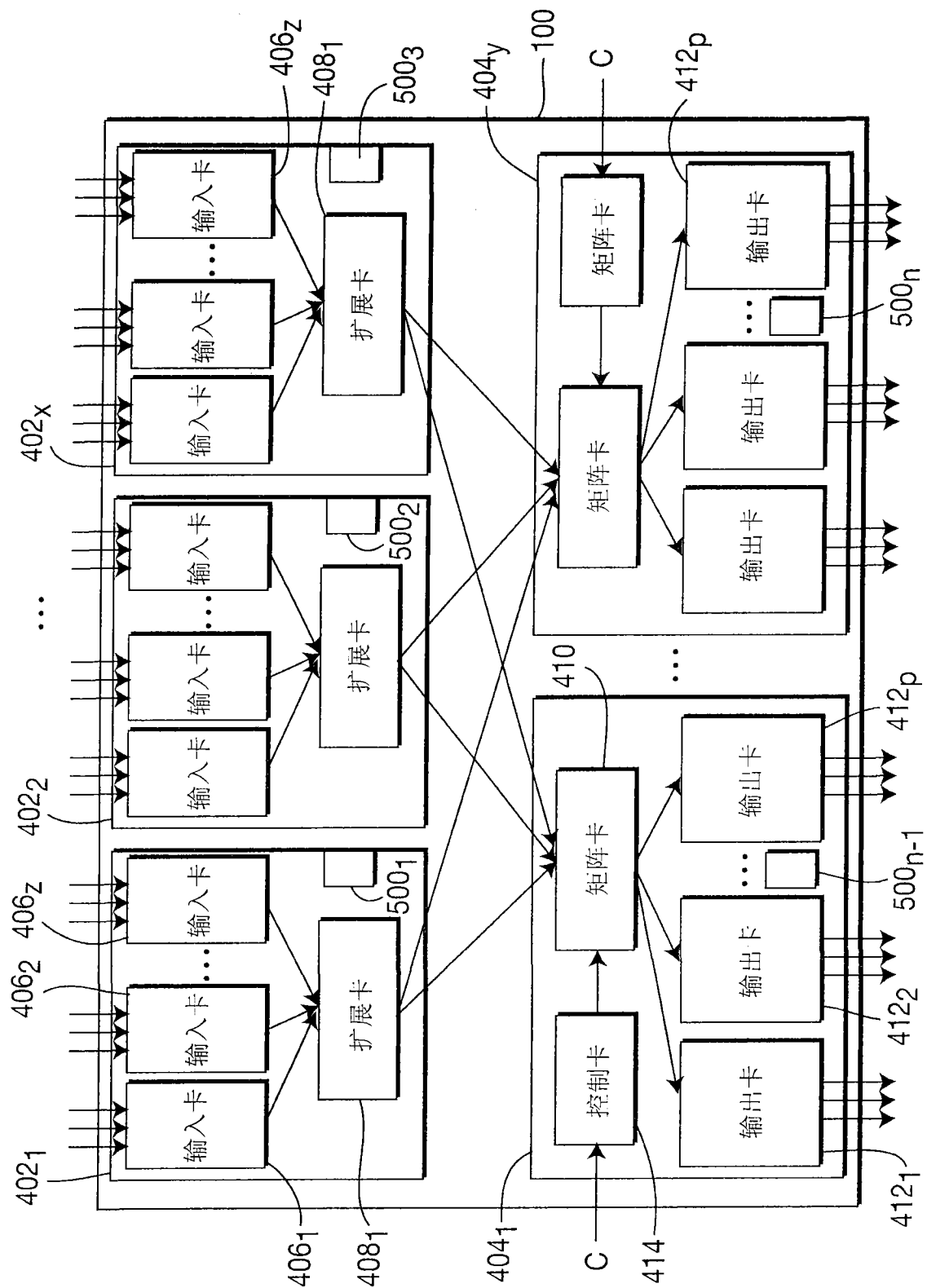


图 1

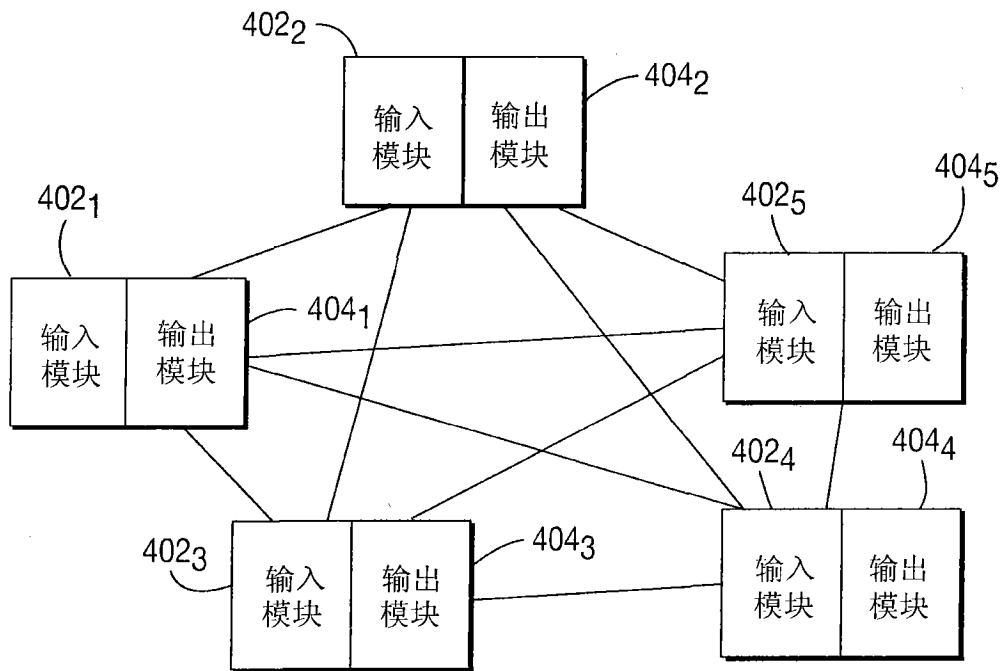


图 2

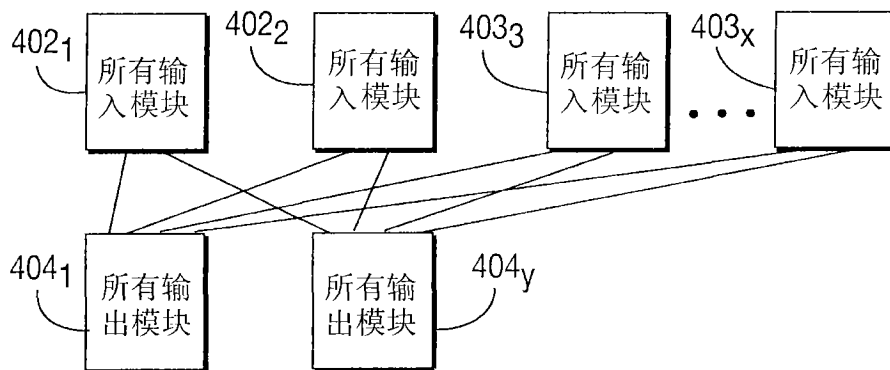


图 3

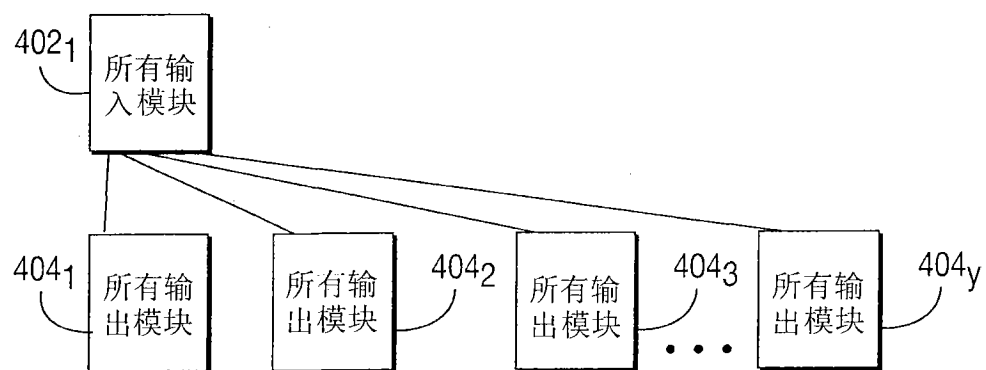
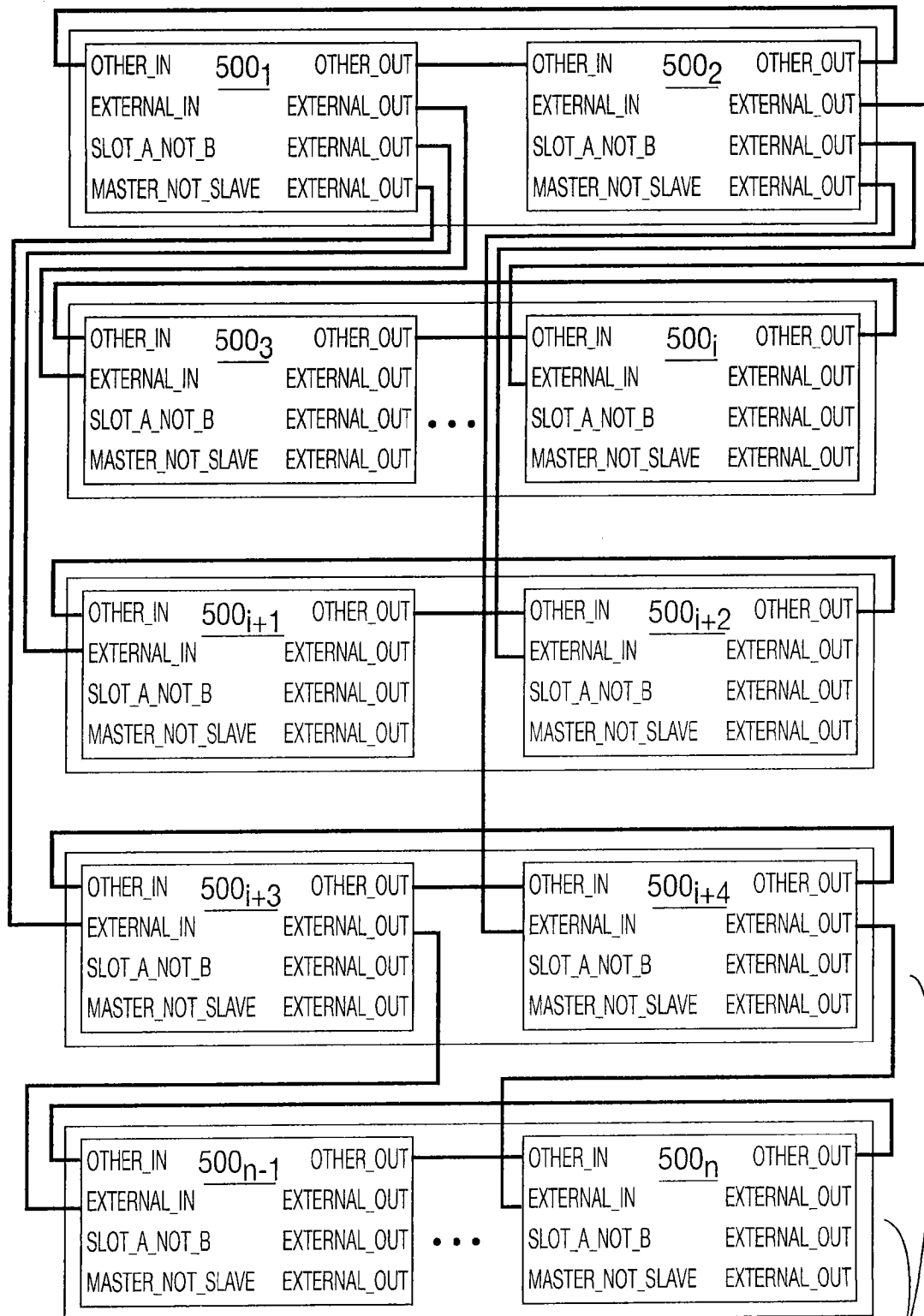


图 4



该方法可以用“菊花链”方式扩展超过外部输出端数目

图 5

图 6

图 6A

图 6B

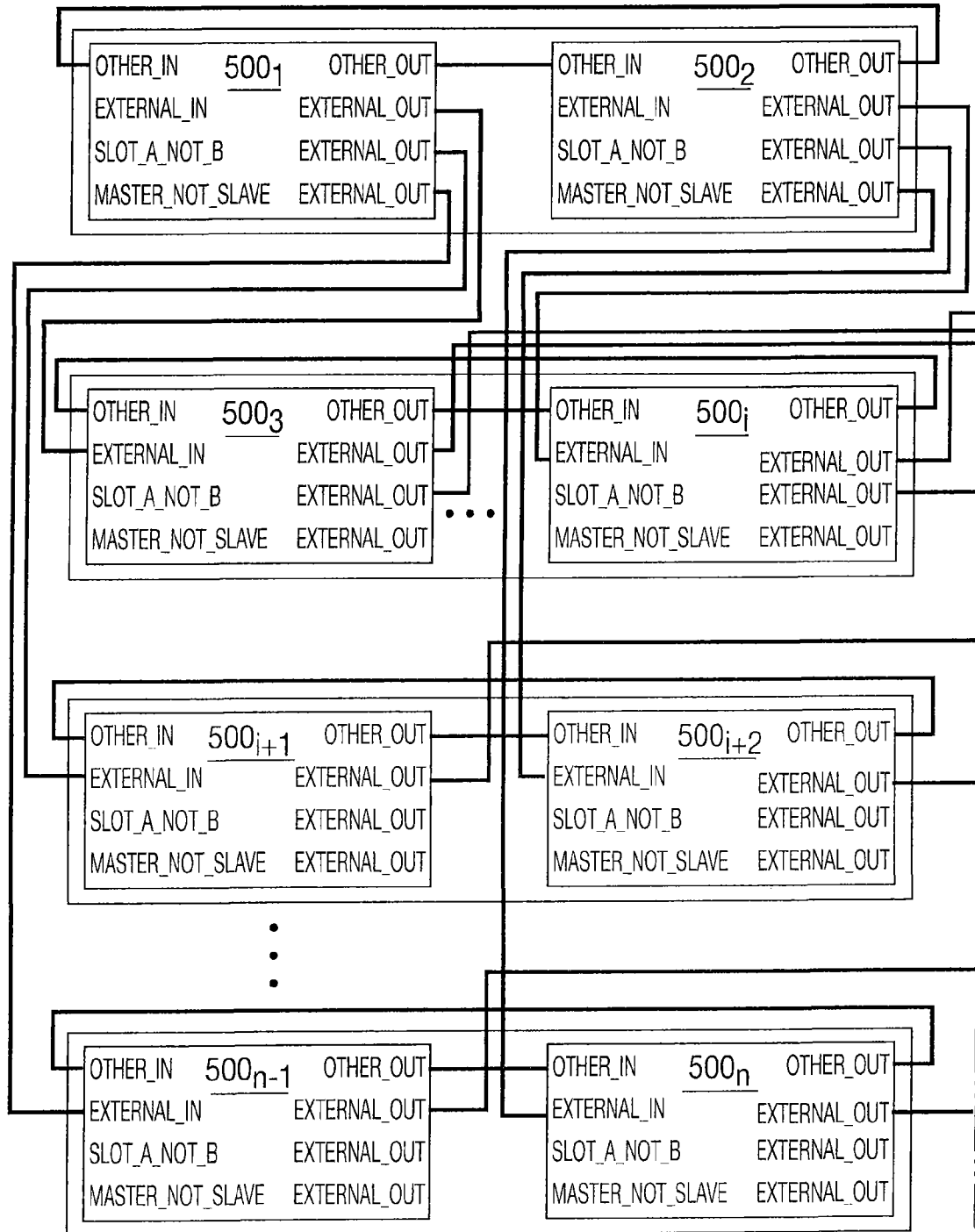


图 6A

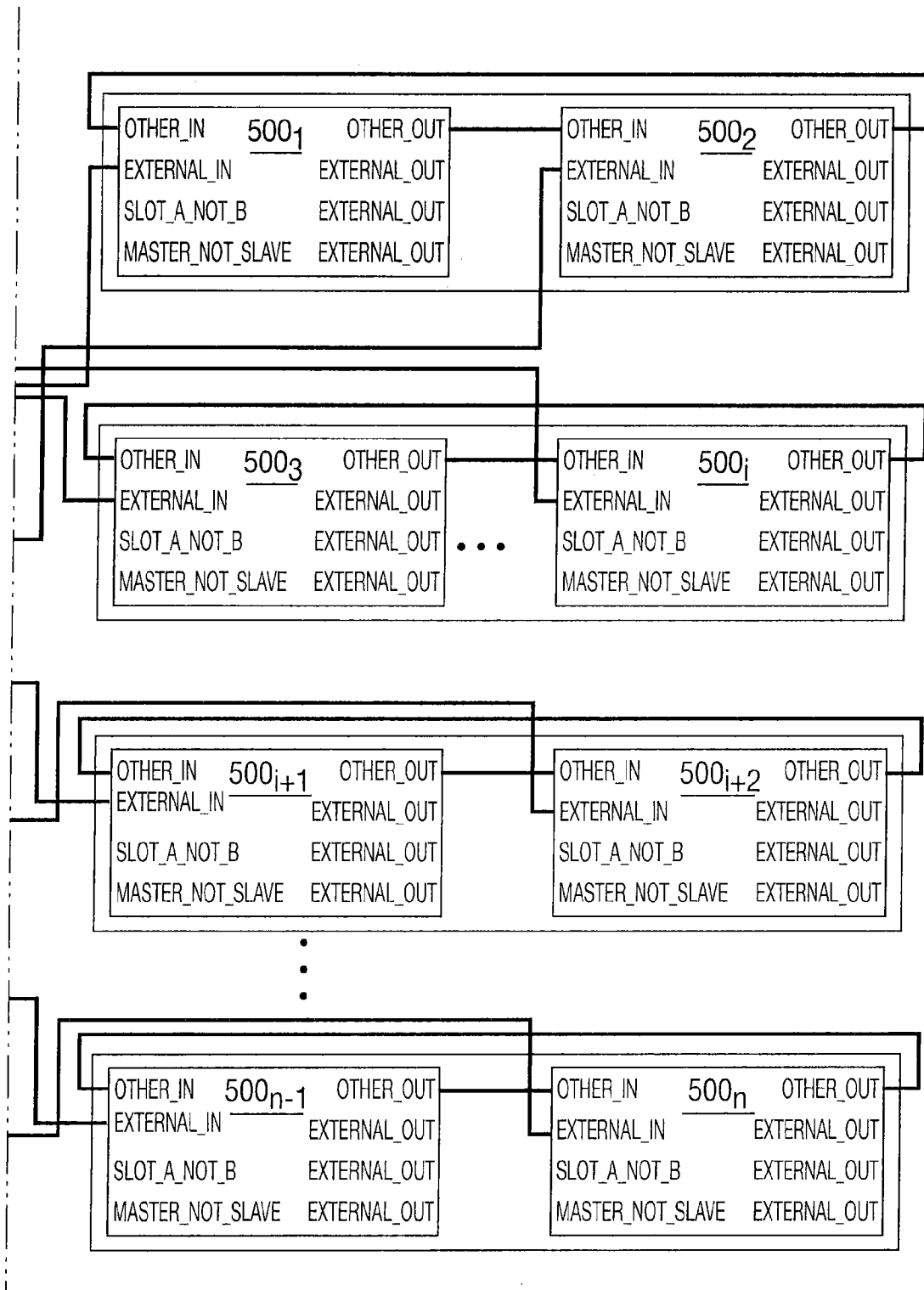
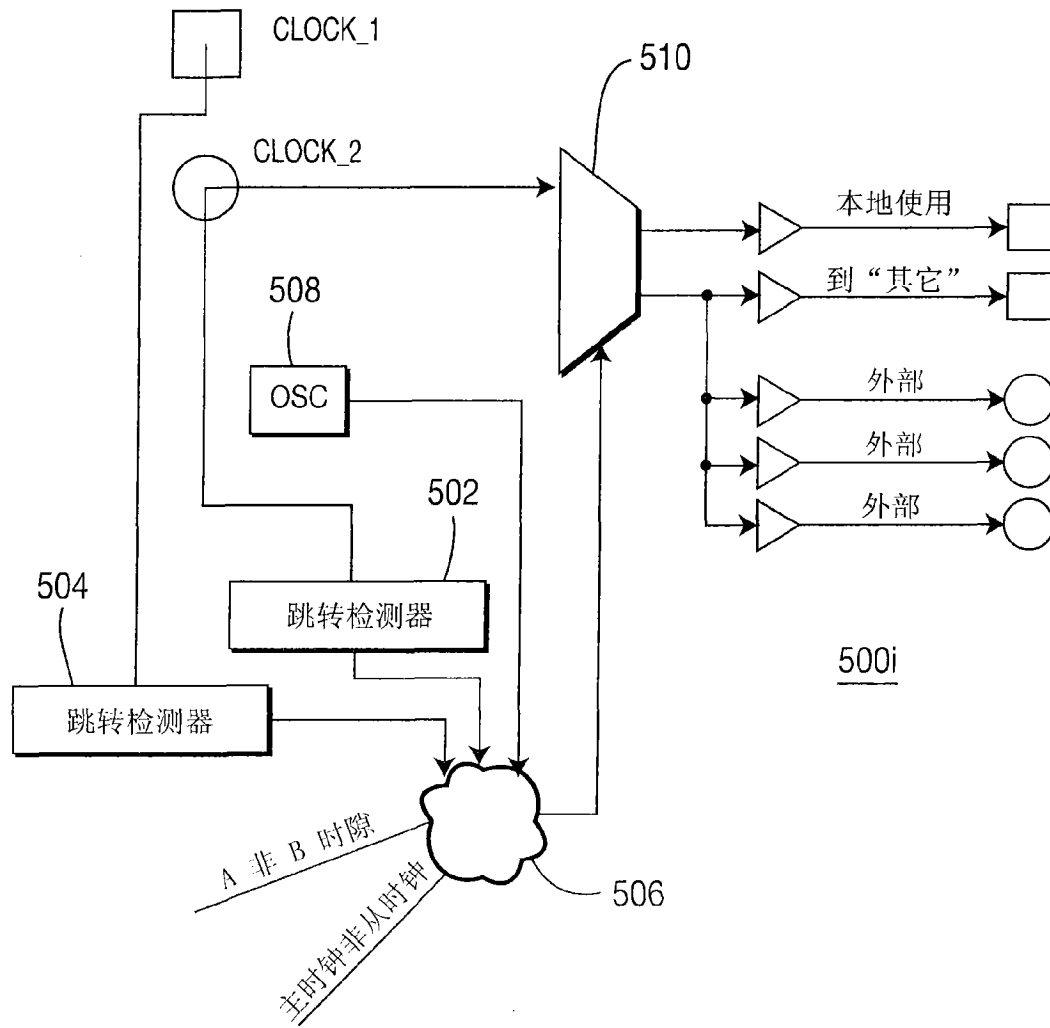


图 6B



A 非 B	主时钟非从时钟	外部跳转	其它跳转	选择
1	1	X	X	OSC
0	1	x	1	CLOCK_2
0	1	x	0	OSC
x	0	1	x	CLOCK_1
x	0	0	1	CLOCK_2
x	0	0	0	OSC

图 7

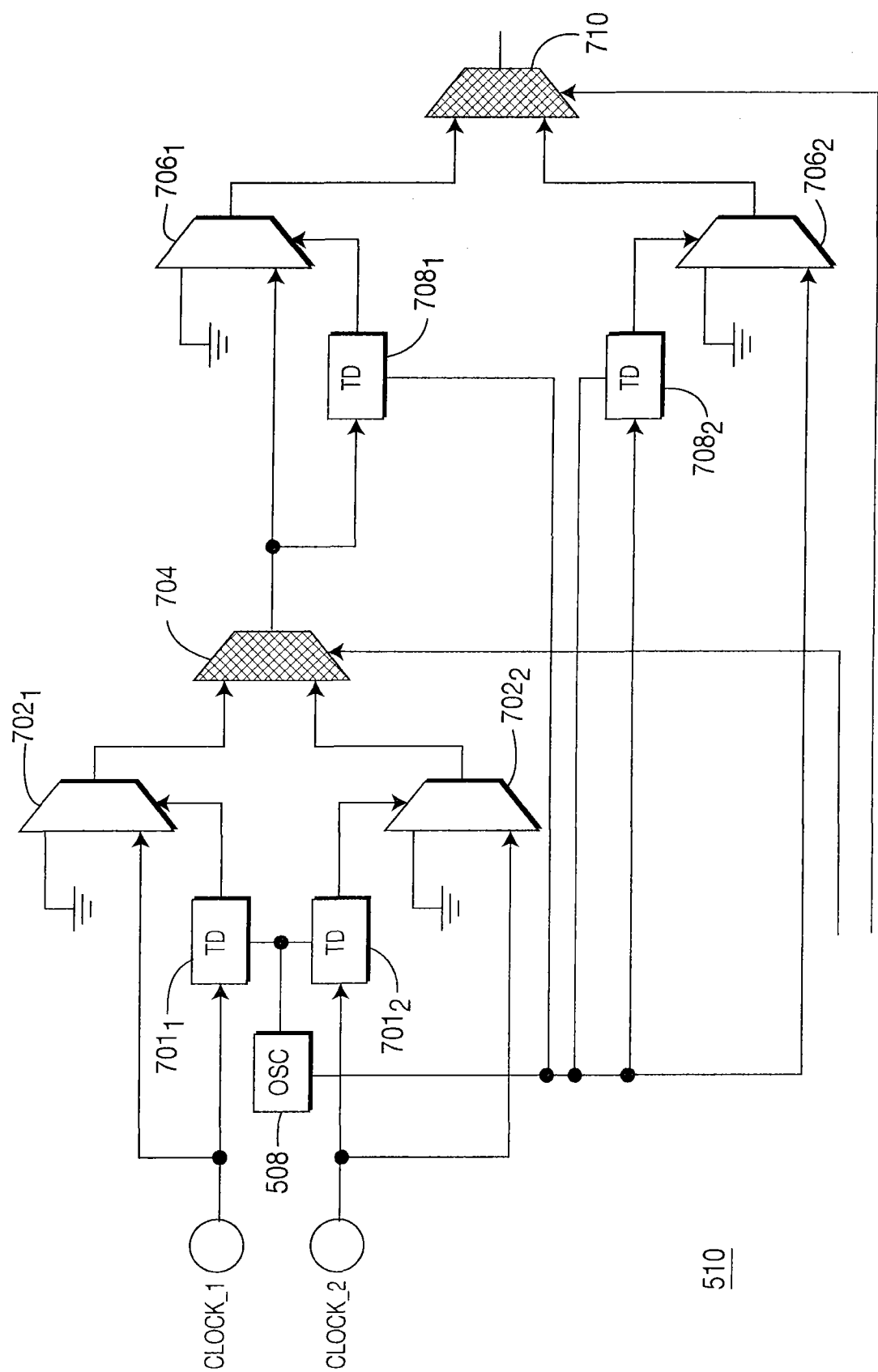


图 8