



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101849838 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 16

(21) 申请号 200910106247. 0

CN 1256048 A, 2000. 06. 07, 全文.

(22) 申请日 2009. 03. 30

CN 1439898 A, 2003. 09. 03, 全文.

(73) 专利权人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

审查员 杨德智

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南十二路迈瑞大厦

(72) 发明人 傅勇 张学武 陈松 罗政军

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 张亚宁 李家麟

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4865040 ,1989. 09. 12, 全文.

JP 特许第 3035493 号 B2, 1997. 11. 25, 全文.

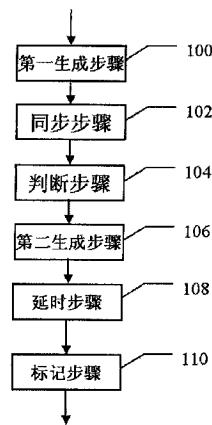
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

超声系统中消除暂态的方法与装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于超声系统中消除暂态的方法与装置,主要包括第一生成步骤,用于产生扫描重启标识;同步步骤,用于对所述扫描重启标识进行同步,使其跟随对应的数据;以及判断步骤,根据所述扫描重启标识判断输入数据是否为重启后的第一帧图像;其中如果判断是重启后的第一帧图像,则不做帧相关处理而直接输出;如果不是重启后的第一帧图像,则与前一次缓存的图像作帧相关处理。按照本发明实施例的方法与装置简单易行、通用性较强、可维护性好、且不会丢失有效图像而消除暂态。



1. 一种用于超声系统中消除暂态的方法,其特征在于,包括:
第一生成步骤,在扫描重启时,开始扫描目标区域之前产生扫描重启标识;
同步步骤,对所述扫描重启标识进行同步,使其跟随对应的图像数据,所述图像数据构成图像数据单元;以及
判断步骤,根据所述扫描重启标识判断当前的图像数据单元是否为扫描重启后的第一个图像数据单元;
其中如果当前图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元,则对此图像数据单元不做图像数据单元间的数据处理;如果当前图像数据单元不是扫描重启后的第一个图像数据单元,则对此图像数据单元与之前获得的图像数据单元作图像数据单元间的数据处理。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:在第一个图像数据单元扫描完成后、第二个图像数据单元扫描开始前清除所述扫描重启标识。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述对扫描重启标识进行同步包括:将所述扫描重启标识插入到图像数据中。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:所述图像数据单元间的数据处理包括:帧间处理和线间处理。
5. 如权利要求1至4中任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:
延时步骤,将图像数据单元的最后一线数据延时预定时间后输出。
6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于:所述预定时间为扫描一线的时长。
7. 如权利要求1至4中任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:
标记步骤,生成流水号标记,所述流水号标记与其对应的图像数据单元一起输出至显示单元。
8. 一种用于超声系统中消除暂态的方法,其特征在于,包括:
第一生成步骤,在扫描重启时,开始扫描目标区域之前产生扫描重启标识;
同步步骤,对所述扫描重启标识进行同步,使其跟随对应的图像数据,所述图像数据构成图像数据单元;以及
判断步骤,根据所述扫描重启标识判断当前的图像数据单元是否为扫描重启后的第一个图像数据单元;
其中如果当前的图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元,则初始化存储图像数据的存储器地址;
存储步骤,将所述图像数据单元存入存储器地址指向的存储器的存储区域中。
9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于:在第一个图像数据单元扫描完成后、第二个图像数据单元扫描开始前清除所述扫描重启标识。
10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于:所述对扫描重启标识进行同步包括:将所述扫描重启标识插入到图像数据中。
11. 如权利要求8至10中任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:
第二生成步骤,产生图像数据单元的编号;
第二同步步骤,对所述图像数据单元的编号进行同步,使其跟随对应的图像数据单元;

其中所述存储器地址根据图像数据单元的编号产生。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于:所述初始化存储图像数据的存储器地址包括:初始化所述图像数据单元的编号或者由图像数据单元编号所生成的存储器地址。

13. 如权利要求 8 至 10 中任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:

上传步骤,所述存储器中的图像数据单元完整后,将存储器中的图像数据上传。

14. 如权利要求 8 至 10 中任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:

上传步骤,所述存储器中存储的图像数据单元达到预订数量后,将存储器中的图像数据上传。

15. 如权利要求 8 至 10 中任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:

延时步骤,将图像数据单元的最后一线数据延时预定时间后输出。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于:所述预定时间为扫描一线的时长。

17. 如权利要求 8 至 10 中任意一项所述的方法,其特征在于,还包括:

标记步骤,生成流水号标记,所述流水号标记与其对应的图像数据单元一起输出至显示单元。

18. 一种用于超声系统中消除暂态的装置,其特征在于,包括:

第一生成模块,在扫描重启时,开始扫描目标区域之前,第一生成模块产生扫描重启标识;

同步模块,用于对所述扫描重启标识进行同步,使其跟随对应的图像数据,所述图像数据构成图像数据单元;以及

判断模块,根据所述扫描重启标识判断当前的图像数据单元是否为扫描重启后的第一个图像数据单元;

控制模块,执行如下数据处理和数据存储的至少其中之一:

(a) 如果所述判断模块判断当前的图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元,则对此图像数据单元不做图像数据单元间的数据处理;否则,对此图像数据单元与之前获得的图像数据单元作图像数据单元间的数据处理;以及

(b) 如果所述判断模块判断当前的图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元,则初始化存储图像数据的存储器地址,并将所述图像数据单元存入存储器地址指向的存储器的存储区域中。

19. 如权利要求 18 所述的装置,其特征在于,还包括:

第二生成模块,产生图像数据单元的编号;

第二同步模块,对图像数据单元的编号进行同步,使其跟随对应的图像数据单元。

20. 如权利要求 18 或 19 所述的装置,其特征在于,还包括:

延时模块,将一图像数据单元的最后一线数据延时预定时间后自动输出。

21. 如权利要求 18 或 19 所述的装置,其特征在于,还包括:

标记模块,生成流水号标记,所述流水号标记与其对应的图像数据单元一起输出至显示单元。

超声系统中消除暂态的方法与装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声系统中消除暂态的方法与装置。

背景技术

[0002] 在超声系统中,普遍存在有缓存和模式切换。在成像模式转换后一定时间内,超声系统已经按照新的成像类型和参数进行扫描、接收、处理、成像。但此时缓存中还残留切换之前的图像,造成在扫描模式切换后,缓存中的切换之前的图像可能会在切换之后被输出造成暂态错误,或者和切换之后的图像进行叠加处理造成暂态错误。譬如在数据处理的时候,有些环节存在相互关系,如图像的横向平滑,每个点的平滑结果都依赖于横向相邻的点的值。如果成像模式切换后的图像和切换前的图像进行平滑处理,则会造成出错。此外,由于模式切换可能发生在一帧的中间处,造成最后一帧不完整,不完整的图像输出也会造成暂态错误。另外,在系统第一次启动时,或者冻结图像后解冻图像时,或者其它某些没有切换扫描模式、但是会重新启动扫描的情况下,也会有这些问题。总之,由于缓存的存在和模式的启动、切换或重新启动,会造成超声系统出现暂态图像。因此,在超声系统中,既要解决原来缓存的图像造成的暂态问题,又要使新的有效图像不丢失,这是一个普遍需要解决的问题。

[0003] 除此之外,在超声系统中有些线间处理环节,每线处理的结果都要等到下一线数据输入后才能输出,这样对每帧的最后一线来说就需要等到下一帧的第一线输入后才能输出。在 ECG 触发扫描的模式下,每个心动周期触发一帧扫描,线间处理环节将造成第一帧图像不完整,不能正常输出的暂态现象。

[0004] 以上这些暂态问题都是在超声系统中普遍存在而需要解决的问题。现有的处理方法一般是针对系统的某些特点做出一些特殊处理,系统设计的更改则会影响暂态消除的可靠性,通用性不强,维护成本较高。另外,由于有些成像模式比较复杂,在模式切换的情况下要消除暂态可能会丢失调整后的有效图像。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的缺陷,提供一种简单易行、通用性较强、可维护性好、且不会丢失有效图像的消除暂态的方法和装置。为了实现这一目的,本发明所采取的技术方案如下。

[0006] 按照本发明实施例的第一方面,提供一种用于超声系统中消除暂态的方法,包括:第一生成步骤,在扫描重启时,开始扫描目标区域之前产生扫描重启标识;

[0007] 同步步骤,对所述扫描重启标识进行同步,使其跟随对应的图像数据,所述图像数据构成图像数据单元;以及

[0008] 判断步骤,根据所述扫描重启标识判断当前的图像数据单元是否为扫描重启后的第一个图像数据单元;

[0009] 其中如果当前图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元,则对此图像数

据单元不做图像数据单元间的数据处理；如果当前图像数据单元不是扫描重启后的第一个图像数据单元，则对此图像数据单元与之前获得的图像数据单元作图像数据单元间的数据处理。

[0010] 按照本发明实施例的第二方面，提供一种用于超声系统中消除暂态的方法，包括：第一生成步骤，在扫描重启时，开始扫描目标区域之前产生扫描重启标识；

[0011] 同步步骤，对所述扫描重启标识进行同步，使其跟随对应的图像数据，所述图像数据构成图像数据单元；以及

[0012] 判断步骤，根据所述扫描重启标识判断当前的图像数据单元是否为扫描重启后的第一个图像数据单元；

[0013] 其中如果当前的图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元，则初始化存储图像数据的存储器地址；

[0014] 存储步骤，将所述图像数据单元存入存储器地址指向的存储器的存储区域中。

[0015] 按照本发明实施例的第三方面，提供一种用于超声系统中消除暂态的装置，包括：第一生成模块，用于在数据源端产生扫描重启标识，并在每次切换扫描模式之后、重新启动新的扫描模式之前将该扫描重启标识置位；同步模块，用于对所述扫描重启标识进行同步，使其跟随对应的数据；以及判断模块，根据所述扫描重启标识判断输入数据是否为重启后的第一帧图像；控制模块，根据所述判断模块的判断结果，控制对所述图像数据单元的数据处理过程和/或存储过程。

[0016] 按照本发明实施例的方法与装置相对于现有技术所取得的有益效果主要体现在：根据与图像数据同步的扫描重启标识判断数据的新旧关系，控制后续的数据处理和存储过程，简单易行、通用性较强、可维护性好、且不会丢失有效图像而消除暂态。

[0017] 下面将结合附图并通过具体的实施例对本发明进行进一步说明。

附图说明

[0018] 图 1 是按照本发明一个实施例的用于超声系统中消除暂态的方法的流程图；

[0019] 图 2 是结合了按照本发明实施例的用于超声系统中消除暂态的方法的超声成像系统的结构示意图；

[0020] 图 3 是按照本发明实施例的帧相关处理用重启标识去掉暂态的流程图；

[0021] 图 4 是按照本发明实施例的只有两种二维或三维图像的系统数据上传流程图；

[0022] 图 5 是按照本发明实施例的自延时方法消除 ECG 模式下的暂态示意图；

[0023] 图 6 是按照本发明一个实施例的用于超声系统中消除暂态的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 按照本实施例的用于超声系统中消除暂态的方法主要包括：扫描重启时（这里的扫描重启包括超声系统启动、或者扫描模式切换造成扫描重新启动进入新的扫描模式、或者因图像冻结后解冻或扫描参数调整或其它各种原因造成的当前扫描模式重新启动等情况，文中统一称为“扫描重启”），开始扫描目标区域之前，产生标识扫描重新启动的扫描重启标识，在以后的各环节中利用这个标识判断数据的新旧关系，避免暂态的方法（方法 A）；另外，还包括：在扫描重启后，初始化图像数据的存储地址，使接收的图像数据重新开始新

的存储周期,覆盖原来存储的数据的方法(方法B);在声波数据接收部分产生帧编号,在扫描重启后,帧编号初始化,在系统运行时,帧编号逐帧递增或递减循环计数,并利用帧编号作为地址的一部分存储数据,避免暂态的方法(方法C);在数据上传单元对图像数据分别进行统一打包的方法,以及在上传单元判断包的完整性再上传避免暂态的方法(方法D);数据处理中采用自延时的处理以避免暂态的方法(方法E);以及在上传单元给图像数据打上流水号标记,使显示端可以根据流水号判断不同数据的相对时间关系的处理方法(方法F)。其中可以根据实际需要由方法A、B、C、D、E和F进行多种组合,而构成用于超声系统中消除暂态的方法,例如包括但不限于A、A+B、A+C、A+B+D、A+C+D、A+E、A+B+D+E、A+C+D+E、A+C+D+E+F以及A+B+D+E+F。

[0025] 如图1所示,是按照一个实施例的用于超声系统中消除暂态的方法的流程图,主要包括第一生成步骤100、同步步骤102和判断步骤104。另外,还可选地包括第二生成步骤106、延时步骤108、以及标记步骤110。其中第一生成步骤100用于在扫描重启时,开始扫描目标区域之前产生扫描重启标识,如前文所述,这里的“扫描重启时,开始扫描目标区域之前产生扫描重启标识”可以是在扫描模式切换进入新的扫描模式时,开始扫描目标区域之前产生扫描重启标识,也可以是在系统第一次启动,开始扫描目标区域之前、或者因图像冻结后解冻或者调整参数或者其它各种情况造成当前扫描模式重新启动,再次开始扫描目标区域之前产生扫描重启标识;同步步骤102用于对所述扫描重启标识进行同步,使其跟随对应的图像数据,其中这些图像数据构成图像数据单元;在判断步骤104中,根据所述扫描重启标识判断当前输入的图像数据单元是否为扫描重启后的第一个图像数据单元,这里的图像数据单元可以是一帧图像或者一线图像,也可以是其它根据实际需要的图像数据的集合。

[0026] 根据判断步骤104的判断结果,可以对当前的图像数据单元作不同处理。在一个实施例中,如果判断当前的图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元,则不做图像数据单元间的数据处理而直接输出,如果当前的图像数据单元不是扫描重启后的第一个图像数据单元,则将其与前一次或前几次缓存的图像作图像数据单元间的数据处理。这里的图像数据单元间的数据处理,包括所有由当前图像数据单元和在当前图像数据单元之前缓存的一个或数个图像数据单元之间进行的数据处理,比如帧间处理,如帧相关、帧插值、帧复合等等,或者线间处理,如线相关、线间平滑等等。

[0027] 根据判断步骤104的判断结果,另外一个实施例中,如果当前的图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元,则初始化缓冲存储此图像数据单元的存储器地址,初始化存储器地址后,将图像数据按照初始化后的地址存储到缓冲存储器,使得图像数据单元在缓冲存储器中重新开始一个缓存周期,覆盖缓冲存储器中原来的数据。

[0028] 在另外一个实施例中,可以通过图像数据单元的编号进行数据的存储。在此实施例中,包括有第二生成步骤106,用于产生图像数据单元的编号,其中图像数据单元编号循环计数,并利用图像数据单元编号产生缓冲存储图像数据单元的存储器地址,或者将图像数据编号直接作为地址的一部分缓冲存储图像数据单元,如果判断步骤104判断当前图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元,则初始化图像数据单元的编号,使图像数据单元重新开始编号,这样根据初始化后的图像数据单元的编号,使得当前图像数据单元在缓冲存储器中重新开始存储,覆盖缓冲存储器中原来的数据。

[0029] 在延时步骤 108 中,将一图像数据单元的最后一线数据延时预定时间后输出。在标记步骤 110 中,通过在上传单元给图像数据单元打上流水号标记,使显示单元可以根据流水号判断不同数据的相对时间关系,以将缓存的图像数据回放显示。

[0030] 如图 2 所示,是结合了按照本实施例的用于超声系统中消除暂态方法的超声成像系统的结构示意图。下面结合该示意图,对按照本实施例的用于超声系统中消除暂态的方法分别进行具体说明。

[0031] 为了消除数据处理过程中图像的暂态,在数据源端(超声数据合成处),PC 会控制扫描的实时寄存器产生扫描重启标识,该标识用 1bit 表示。此标识在每次扫描重启时,开始扫描目标区域之前置位,并在第一个图像数据单元扫描完成后、第二个图像数据单元扫描开始前复位,也就是将此扫描重启标识清除。对于二维和三维图像,此标识在第一帧扫描完成后、第二帧扫描开始之前被复位。每种类型的二维或三维信号都有对应的重启标识。对于一维图像,此标识在扫描重启,开始扫描目标区域之前被置位,扫描第一线完成之后、第二线开始之前被复位。同样,每种一维图像数据都有自己对应的标识。每种标识的置位和复位都是在其对应的图像数据之前完成的,但是波束合成单元会把这些标识进行同步,使其跟随对应的图像数据。例如在单 B(黑白二维或三维图像)模式下,扫描重启标识被置位后,并没有立即发到图像数据中,而是等到 B 图像的帧开始信号来了以后才发到图像数据当中,这称为帧同步。例如,可以将此 1bit 的扫描重启标识插入到图像数据的数据头。当然,也可以将此扫描重启标识插入到图像数据中其它的合适位置,只要使图像数据携带此扫描重启标识即可。同样道理,可以将扫描重启标识插入到一维图像数据的数据头或其它合适位置,对一维图像数据的重启标识在每线进行线同步,使此扫描重启标识和数据对应。

[0032] 对于某种图像来说,每线数据中都有 1bit 是重启标识。此标识为高则表示扫描重启后的第一帧或第一线图像。对于二维或三维图像,此标识会持续一帧,表示是扫描重启后的第一帧;对于一维图像,此标识持续一线,表示为扫描重启后的第一线。在二维数据和三维数据的处理环节,譬如帧相关、帧插值、帧复合等,都会涉及到把两帧数据进行某种关联处理。如果是扫描重启后的第一帧图像,则不会和之前存储的图像帧做关联运算,判断的依据就是扫描重启标识。同样的道理,对一维图像的线间处理,为了避免扫描重启之后的图像和扫描重启之前的图像进行线间处理,也可以用重启标识进行判断。

[0033] 如图 3 所示,在帧相关处理中,输入图像帧后先缓存起来,同时读出图像帧中数据头位置的扫描重启标识位,根据此扫描重启标识位判断当前帧是否为扫描重启后的第一帧图像。如果扫描重启标识位为高,则表示当前帧是扫描重启后的第一帧图像,此时不做帧相关直接输出,如果扫描重启标识位不为高,则表示当前帧不是扫描重启后第一帧图像,此时将当前帧和前一次或前几次缓存的图像帧作帧相关处理,这样就避免了扫描重启后帧相关造成暂态数据错误。帧插值、帧复合等模块的处理方式类似,在此不再赘述。对于一维数据,同理可以根据线数据头位置的扫描重启标识判断当前线是否为扫描重启后的第一线数据,如果扫描重启标识为高,则表示当前线是扫描重启后的第一线数据,不对此线数据做线间处理;如果扫描重启标识不为高,则当前线不是扫描重启后的第一线,可以对此线数据与前一次或前几次缓存的线数据做线间处理,如线相关、线间平滑等等。总之,扫描重启标识可以用来判断数据的新旧关系,避免新数据和旧数据进行相关处理造成暂态。

[0034] 为了消除上传单元的暂态,对于不同的二维或三维图像进行了统一处理:即在数

据源端,如波束合成处,即回波数据被数字化的第一个模块(也可以选择在前处理的模块就加上标识),控制扫描的实时寄存器产生与数据完全同步的图像数据单元的标识信号。在一个实施例中,CPU 根据实时寄存器的帧开始等帧标识信号产生当前的帧编号,帧编号用 4 比特表示,其表示范围为 0-15,每 16 帧进行循环,如果此时有多种二维或三维图像成像,则不同的二维或三维图像第一帧都编号为 0,以后逐帧递增,当帧编号为 15 后下一次帧编号复位为 0。帧编号也可以用多于或者少于 4 比特表示,即不一定限制在用 16 帧循环,可以根据实际需要进行设置。编号时也可以用逐帧递减的方式进行编号。帧编号通过系统和各单元连接的数据总线实时传给超声系统的波束合成单元,波束合成单元完成同步的功能,把帧编号放到对应的实时数据的包头。在信号处理的各功能模块中,任何需要数据延时的环节,其包头帧编号也产生同样的延时,以使其跟随数据,确保其对应关系。

[0035] 数据处理后的上传单元需要把处理后的图像数据上传给 CPU 进行显示,由于数据上传的总线速度远大于图像处理的速度,为了不丢失图像,在上传部分设有缓存,使得帧编号相同的不同二维或三维图像帧都完整后再打包上传。在一个实施例中,为了确保不同二维或三维数据的对应关系,在上传单元设置了 16 个缓存,每个缓存的最高四位地址不同,这样在每帧数据存储的时候,根据其对应的帧编号生成高四位地址,或者直接用帧编号作为高四位地址。在同一个缓存区中,不同的二维或三维图像存储在不同的部分。譬如对于二维或三维图像只有黑白图像和彩色图像的情况,同一个缓存区可以存储两帧,其中黑白图像在低地址缓存区,彩色图像存在高地址缓存区。如果是二维或三维图像种类更多的情况,可以让一个缓存区放入更多的帧,并定义每种图像放入的区域的相对地址。在图像数据缓存过程中可以对此缓存区中缓存的帧数进行计数,当缓存的帧数达到应有的帧数时,就得到完整的数据包;如果当扫描重启发生时,缓存的帧数没有达到应有的帧数,则此数据包为不完整的数据包,此不完整的数据包不进行上传。

[0036] 对于某种扫描模式,当此扫描模式以及其各扫描参数确定后,扫描获得的图像数据中,每帧图像包含多少线数据就也已经确定。在缓存帧图像时,用计数器对其包含的线数据进行计数,如果缓存中某帧图像包含的线数据的线数少于应有的线数,此帧图像即为不完整的帧。如果扫描重启发生时,某帧图像尚未扫描完,为不完整图像,则此帧图像不上传。在进行数据上传的时候,只有同一个缓存区中的所有帧都完整后才上传。这样,确保二维或三维图像的完整性。

[0037] 如图 4 所示,如果上传单元有数据输入,首先根据数据包头信息判断数据类型。如果是二维或三维数据,则取出包头中的帧编号,同时把图像存入帧编号对应的缓存区。缓存之前,先判断数据的类型,再根据数据类型找到缓存区中该类型图形对应的相对地址区存储图像。每次存储图像后,判断该缓存区数据帧是否完整。如果完整就上传数据,否则重新接收数据存入缓存,直到该缓存中所有的帧完整,数据才会上传。这样,确保上传的数据均是完整的。

[0038] 当根据扫描重启标识判断出扫描重启发生,当前帧是扫描重启后的第一帧数据时,初始化帧编号或根据帧编号生成的存储器地址。如果扫描重启刚好发生在帧结束处,则将扫描重启前接收的完整帧上传,当前帧按照初始化后的编号或者初始化后的存储器地址重新开始存储;如果扫描重启发生时刻缓存区中某个二维或三维图像帧不完整,则此缓存中的图像数据不上传,当前帧按照初始化后的编号或者初始化后的存储器地址重新开始存

储,覆盖缓存中原来的数据,这样确保了数据的完整性。在初始化帧编号后,新的数据又重新从第 0 帧或者第 15 帧开始编号,并写入缓存,覆盖以前的数据,避免原来缓存的数据造成的暂态。需要指出的是,数据上传的速度远大于数据输入的速度,在帧结束处扫描重启不会造成新输入的数据把原来完整的数据覆盖的情况。

[0039] 另外,在上述实施例中,也可以不用帧编号。每帧数据按照通常的缓存方式存储在存储器中,当根据扫描重启标识判断出当前帧是扫描重启后的第一帧数据时,直接初始化缓存图像数据的缓存地址,重新开始一个缓存周期,使得当前帧重新在缓冲存储器的预定位置开始存储,覆盖原来的数据。

[0040] 对一维数据,也可以用类似的方法,每线数据按照通常的缓存方式存储在存储器中,当根据扫描重启标识判断出当前的数据线是扫描重启后的第一线数据时,直接初始化缓存图像数据的缓存地址,重新开始一个缓存周期,使得当前线重新在缓冲存储器的预定位置开始存储,覆盖原来的数据。

[0041] 在上传逻辑单元为一维图像设置 16 个缓存区(缓存区的数量可以根据需要设置),上传逻辑会对不同的一维图像进行统一打包上传。一包的大小通常是 K 毫秒内扫描的某种一维图像的数量,K 值可以通过软件设置。K 值过大会造成显示端相对扫描端延时较大,同时使缓存变大,K 值太小则会影响上传的效率。通常设置为几十毫秒,打包的线数通常为几十线。由于不同的一维图像经过数据处理后扫描线是一一对应的关系,在一包里面不同的一维图像的线数一致。需要指出的是,不同的一维图像对上传单元来说,其输入总是交替的,这是由扫描端和数据处理过程控制的。即使在扫描端不是交替的,在经过数据处理后也是交替的,例如 CM 的扫描会重复几次。但是,经过信号处理后重复的扫描被合成了一次,这样就确保了不同一维图像之间是一一对应的关系。

[0042] 在扫描重启的情况下,上传逻辑根据扫描重启标识确定新扫描的开始,此时初始化 16 个缓存的地址,即每次扫描重启标识到来,上传逻辑便会认为新的上传周期开始,会重新开始一个存储周期,把新数据依次从 16 个缓存中的第一个开始缓存数据,覆盖以前的数据。当然,新的存储周期可以从 16 个缓存中的第一个开始缓存数据,也可以根据需要设置从其它位置开始。

[0043] 如前所述,上传逻辑会对不同的一维图像进行统一打包上传。一包的大小通常是 K 毫秒内扫描的某种一维图像的数量。当扫描模式及其扫描参数确定时,K 毫秒内扫描的一维图像的线数也就确定。在缓存一维图像时,对缓存的一维图像的线数进行计数,如果缓存的一维图像的线数等于应有的线数,就得到一个完整的数据包;如果缓存的一维图像的线数少于应有的线数,则此数据包不完整。如果扫描重启恰好发生在一个完整的包完成之后,则这个完整的包数据上传;如果扫描重启时一包数据不完整,则此不完整的包不上传。这样,就确保了同一包中不会既有扫描前的图像也有扫描后的图像而造成暂态。

[0044] 在某些数据处理环节中存在 FIFO(先入先出的推挤式缓存),在扫描重启后,新输入的数据会把之前的残留数据推挤出去。如果上传单元接收这些数据上传,则会造成暂态问题。因此,在模式切换后,新的扫描开始前,系统会立即复位上传单元,使上传单元复位所有的输入输出接口,屏蔽所有的输入数据,直到收到跟随数据的重启标识为止。此标识表示扫描重启之后的第一线数据到来,一个新的上传周期开始。

[0045] 如图 5 所示,在超声系统中,对某些线间处理环节来说,通常一线的输出

需要等到下一线输入才能进行。例如横向平滑单元,假设平滑的公式是 $y(n) = K1*x(n-1)+K2*x(n)+K3*x(n+1)$,其中 $y(n)$ 表示第 n 线的平滑结果, $x(n-1)$ 、 $x(n)$ 、 $x(n+1)$ 表示第 $n-1$ 线、 n 线、 $n+1$ 线的原始值, $K1$ 、 $K2$ 、 $K3$ 表示平滑系数。通过该公式可以知道,第 n 线的平滑结果通常跟第 $n-1$ 、 n 、 $n+1$ 线相关。由于第 n 线的平滑结果跟第 $n+1$ 线相关,因此只能等待第 $n+1$ 线数据来了以后才能输出处理结果。对于这种横向处理通常采用推挤的处理方式,即每一线新的数据输入时输出上一线的处理结果($n+1$ 线输入时输出 n 线的处理结果)。推挤的处理方法在交叉扫描(几种不同的扫描类型交替进行扫描)的情况下,如果一帧黑白图像扫描完毕就去扫一帧彩色图像,将会造成黑白图像的最后一线一直在等待下一线 B 图像的输入,没法及时输出。这样就造成了已经扫描完的一帧 B 图像在横向处理环节后一直不完整,没法上传显示,必须要等到一帧彩色图像扫描完成再扫描下一帧黑白图像的第一线时才输出。这样,使数据延时较大时间才输出,特别是在 ECG 触发(每次心动周期触发一帧二维或三维图像扫描)的模式下,每次触发都只扫描一帧。这种情况下,如果心率是 60 次/秒,黑白图像的延时将是秒级的。这种延时会造成第一次触发时本来已经扫描了完整一帧黑白图像,可是却没有完整的图像输出,造成暂态错误。如果采用延时的方式,可以用计数器 A 纪录当前扫描模式下,一线数据的时长(某种确定的扫描模式下某一种图像每线扫描的周期是一样的)。计数器 A 的值在每线扫描开始的线同步时刻清零,在一线扫描周期内对时钟进行计数,在每线扫描结束后(即下一次清零开始前)存入计数器 B(因为下一线到来的时刻计数器 A 又会清零)。这样在计数器 B 中就保留了一线数据时长的标记。由于图像的每帧开始的一线和最后一线分别有帧开始和帧结束标识,在帧结束标识所在的扫描线开始扫描的线同步时刻,用计数器 C 从零开始计数确定延时。当 C 的值等于 B 后,即最后一线输入完后(此时如果在非交叉扫描的模式下,譬如只有黑白图像扫描,那么一帧黑白图像扫描完成后又会马上扫新的一帧黑白图像,那么即使是用推挤的方式也不会造成间隔较大的错误,但是交叉扫描则会延时较大)就自动生成输出时序(输出线同步,帧结束等线头标识),并把缓存的最后一线数据输出。这样就避免图像出现延时过大。值得指出的是,也可以每线处理都采用这种延时的方式,即每线的输出都经过一定的延时自动输出。当然这个延时的时间要比下一线到来的时间要长,以确保下一线数据已经到来了,已经进行了正常的横向处理之后再输出,而不是只在一帧的最后一线才采用这种做法。在对输出时间精度要求不高的系统,计数器不必对每个时钟进行计数,可以对时钟的 4 分频或者 8 分频进行计数,这样可以减少计数器的位宽,因为计数器只是一个确定延时的工具。当然这是以牺牲计数精度为代价的。计数器位宽应该按照系统最长的扫描周期(超声扫描周期随深度变化)时钟主频的最大计数值确定,避免计数溢出。

[0046] 对二维图像和三维图像用帧编号作为地址的一部分统一打包上传,以及对不同的一维图像进行统一打包上传的方法,不仅能有效地消除暂态,还能使图像在上传单元达到同步。如果上传单元的图像被用来直接显示,就使实时显示的图像达到了同步。但是,一般的超声图像处理系统都有电影回放的模式,就是缓存大量的以往的图像数据回放显示(几百帧),这种模式下仍然需要图像同步显示,这时通过 4 比特的帧编号已经不能满足电影回放模式同步显示的需要。

[0047] 对于二维或三维图像电影回放模式的同步,其方法是在上传单元设置一个流水号计数器,在一个实施例中,该计数器可以为 32 比特,每 1ms 递增一次。每帧二维或三维图

像输入时,都会首先在流水号计数器取出当前的计数值作为流水号。流水号随同数据一起传给显示单元,显示单元把每种二维或三维图像中流水号最小的一起显示,次小的一起显示.....逐次类推,这样使电影回放时不同的二维或三维图像能同步回放。对一维图像同样进行这种流水号处理,使电影回放时能同步起来。

[0048] 对于一维图像和二维或三维图像的同步关系,在回放模式下,可以逐帧回放二维或三维图像和逐线回放一维图像,它们之间的同步关系需要完全对应,其方法是在上传单元设置一个流水号计数器,在一个实施例中,该计数器共 32 比特,每 1 毫秒递增一次。每线一维图像和每帧二维或三维图像输入时,都会首先在流水号计数器取出当前的计数值作为流水号。显示部分会根据流水号恢复每种图像的对应关系,使其达到同步。譬如,某帧二维或三维图像的流水号是 K,其下一帧的流水号是 K',则一维图像流水号在 [K,K'] 的部分和二维或三维 K 图像一起回放。

[0049] 流水号的处理是由上传单元的计数器完成的。上传单元给需要上传给 PC 显示的数据都打上时间戳,使 PC 可以根据时间戳恢复图像的时间先后关系。总之,通过软硬件各功能模块和单元的配合,追踪达到使图像同步和消除暂态的目的。

[0050] 以上处理方法,经过在超声系统中实施,取得了良好的效果。无论在频繁切换成像模式还是切换参数,图像的暂态都已消除,起到了非常好的作用。重启标识跟随数据的做法,使所有的处理环节都可以根据该标识对重启前后的数据进行判断,消除了切换过程中的暂态。

[0051] 如图 6 所示,是按照一个实施例的用于超声系统中消除暂态的装置的结构示意图,主要包括第一生成模块 600、同步模块 602、判断模块 604 和控制模块 605。另外,还可选地包括第二生成模块 606、第二同步模块 607、延时模块 608、以及标记模块 610。

[0052] 其中第一生成模块 600 用于产生扫描重启标识,并在每次扫描重启时,开始扫描目标区域之前。同步模块 602 用于对所述扫描重启标识进行同步,使其跟随对应的数据。比如可以将扫描重启标识插入到图像数据的数据头或者图像数据中的其它合适位置。判断模块 604 根据所述扫描重启标识判断当前输入的图像数据单元是否为重启后的第一个图像数据单元,控制模块 605 根据判断模块 604 的判断结果控制对输入的图像数据单元的数据处理过程或存储过程。

[0053] 根据判断模块 604 的判断结果,控制模块 605 可以对当前的图像数据单元作不同处理。在一个实施例中,如果判断是扫描重启后的第一个图像数据单元,则不做图像数据单元间的数据处理而直接输出,如果不是扫描重启后的第一个图像数据单元,则与前一次缓存的图像作图像数据单元间的数据处理,比如帧间处理,如帧相关、帧插值、帧复合等等,或者线间处理,如线相关、线间平滑等等。

[0054] 另外一个实施例中,如果当前的图像数据单元是扫描重启后的第一个图像数据单元,则初始化存储器地址,这里的存储器地址指向当前图像数据单元在存储器中的存储位置,初始化存储器地址后,将图像数据按照初始化后的地址存储到存储器,使得图像数据单元在存储器中重新开始一个缓存周期,覆盖存储器中原来的数据。

[0055] 第二生成模块 606 用于产生图像数据单元编号,其中图像数据单元编号循环计数,并利用图像数据单元编号产生缓存数据的存储器地址,或者将图像数据编号直接作为地址的一部分缓存数据。第二同步模块 607 对图像数据单元编号进行同步,使其跟随对应

的图像数据单元。比如,可以将产生的图像数据单元的编号插入到图像数据的数据头或图像数据中的其它合适的位置。延时模块 608 将一个图像数据单元的最后一线数据延时预定时间后自动输出。在一个实施例中,延时模块 608 包括:第一计数器,用于记录当前扫描模式下扫描一线数据的时长;第二计数器,用于在每线扫描结束后保存所述第一计数器记录的时长;以及第三计数器,用于在开始扫描图像结束标识所在的扫描线时,确定对该扫描线的延时,并在所确定的延时等于所述时长时,自动输出最后一线数据。在另一个实施例中,延时模块 608 对一幅的每一线数据延时预定时间后自动输出,其中每一线数据的延时大于下一线数据到来的时间。标记生成模块 610 用于在上传单元给图像数据打上流水号标记,使显示单元可以根据流水号判断不同数据的相对时间关系,以将缓存的图像数据回放显示。在一个实施例中,所述标记生成模块 610 为流水号计数器,其中每幅图像输入时,在流水号计数器取出当前的计数值作为流水号连同图像数据一起传给显示单元。

[0056] 按照本实施例的用于超声系统中消除暂态的装置可以软件、硬件、固件或者其组合的形式,结合在超声成像系统中。如图 2 所示,在超声医学成像的一种实施例中,超声图暂态消除实现的装置结构中涉及波束合成、信号处理、上传单元、PC、以及显示部分。超声经过发射之后,由前处理单元进行接收,并进行一些前处理后进入波束合成部分。系统按照当前实时扫描的情况生成帧编号(扫描是系统通过参数控制的)、重启标识发送给波束合成单元,系统发送参数的时刻都在其对应的数据之前。在波束合成处会把这些信息和对应的数据进行同步处理。在之后的信号处理单元,上传单元等通过标识判断数据的对应关系。通过帧编号缓存数据,只对完整的包数据上传,并通过重启标识清除电影回放区的缓存。总之,通过各软、硬件功能模块和单元的配合,最终达到消除暂态的目的。

[0057] 以上通过具体的实施例对本发明进行了说明,但本发明并不限于这些具体的实施例。本领域技术人员应该明白,还可以对本发明做各种修改、等同替换、变化等等,例如将上述实施例中的一个步骤或模块分为两个或更多个步骤或模块来实现,或者相反,将上述实施例中的两个或更多个步骤或模块的功能放在一个步骤或模块中来实现。但是,这些变换只要未背离本发明的精神,都应在本发明的保护范围之内。另外,本申请说明书和权利要求书所使用的一些术语,例如“第一”、“第二”、“第三”等等,并不是限制,仅仅是为了便于描述。此外,以上多处所述的“一个实施例”表示不同的实施例,当然也可以将其全部或部分结合在一个实施例中。

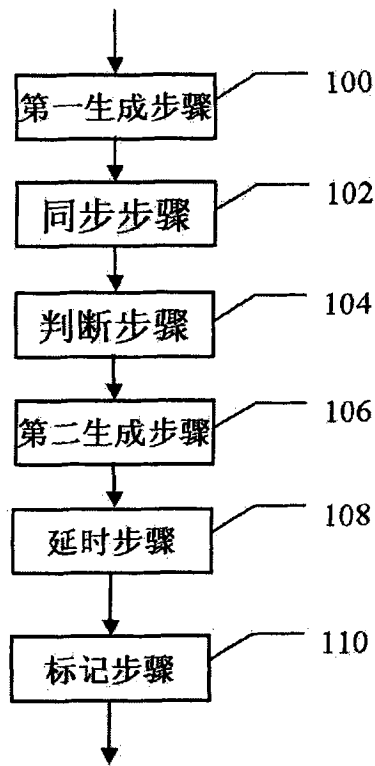


图 1

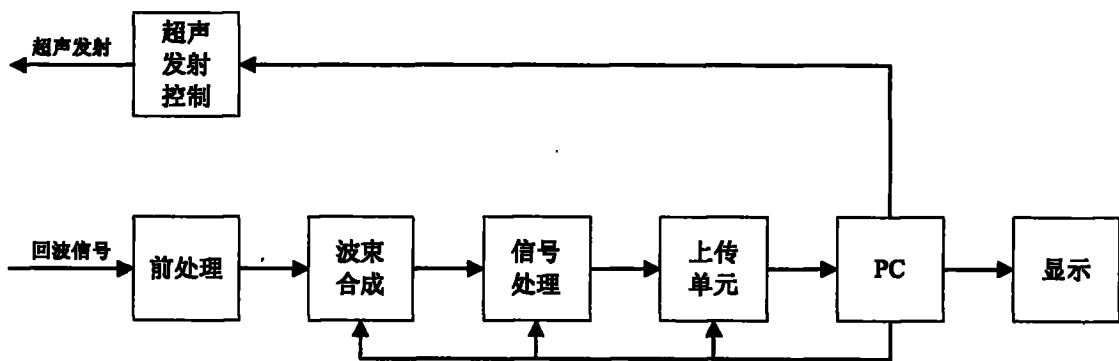


图 2

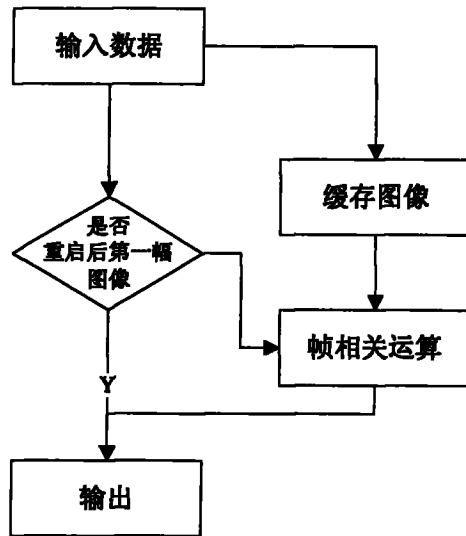


图 3

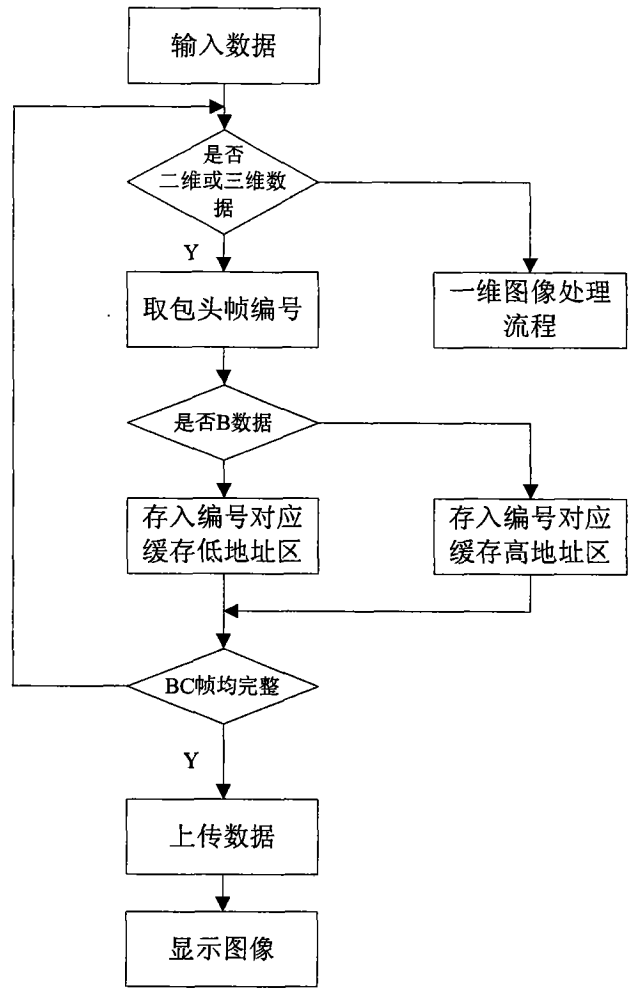


图 4

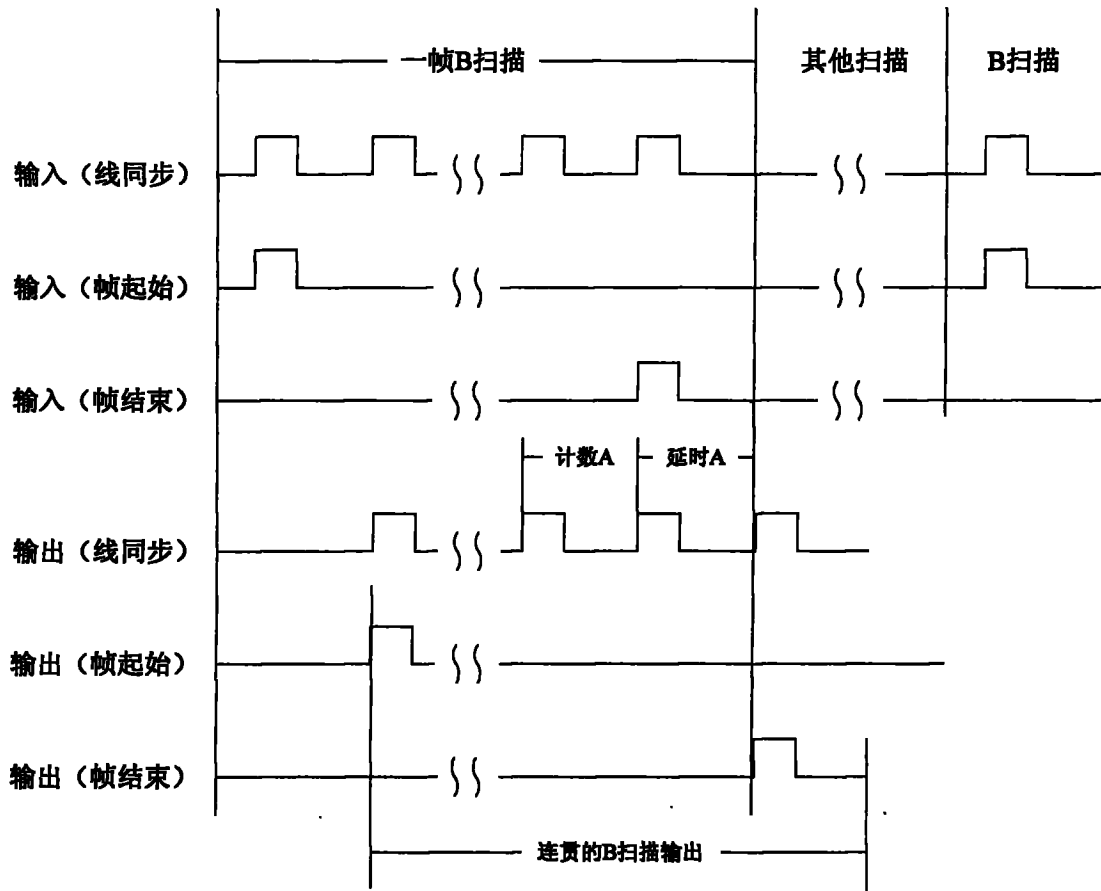


图 5

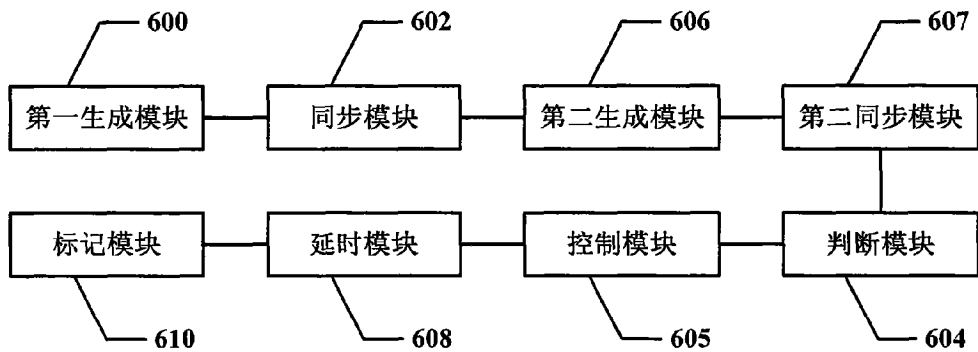


图 6

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声系统中消除暂态的方法与装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN101849838B | 公开(公告)日 | 2013-10-16 |
| 申请号 | CN200910106247.0 | 申请日 | 2009-03-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 | | |
| [标]发明人 | 傅勇 张学武 陈松 罗政军 | | |
| 发明人 | 傅勇 张学武 陈松 罗政军 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| 代理人(译) | 张亚宁 李家麟 | | |
| 审查员(译) | 杨德智 | | |
| 其他公开文献 | CN101849838A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种用于超声系统中消除暂态的方法与装置，主要包括第一生成步骤，用于产生扫描重启标识；同步步骤，用于对所述扫描重启标识进行同步，使其跟随对应的数据；以及判断步骤，根据所述扫描重启标识判断输入数据是否为重启后的第一帧图像；其中如果判断是重启后的第一帧图像，则不做帧相关处理而直接输出；如果不是重启后的第一帧图像，则与前一次缓存的图像作帧相关处理。按照本发明实施例的方法与装置简单易行、通用性较强、可维护性好、且不会丢失有效图像而消除暂态。

