



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102388342 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201080016224. 1

(22) 申请日 2010. 02. 12

(30) 优先权数据

61/152089 2009. 02. 12 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 10. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/024088 2010. 02. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02010/093914 EN 2010. 08. 19

(71) 申请人 拉布合伙人联合公司

地址 美国佛蒙特州

(72) 发明人 J. E. 克拉克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 王岳 王忠忠

(51) Int. Cl.

G03B 17/00(2006. 01)

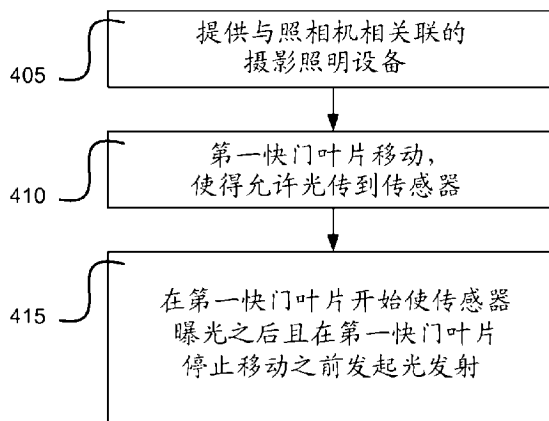
权利要求书 9 页 说明书 27 页 附图 40 页

(54) 发明名称

早期摄影同步系统和方法

(57) 摘要

一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取以使得摄影照明设备的光发射的发起在照相机的第一快门叶片开始使照相机的图像获取传感器曝光之后且在与第一快门叶片停止移动相关联的 X 同步之前发生的系统和方法。



1. 一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的方法,该方法包括:

允许照相机的第一快门叶片移动,使得允许光传到照相机的图像获取传感器的成像部分;以及

在第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在与第一快门叶片停止移动相关联的 X 同步之前发起摄影照明设备的光发射。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 1 毫秒之后的时间点处发生。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 500 微秒之后的时间点处发生。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 250 微秒之后的时间点处发生。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之后的时间点处发生。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点大约在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置的时间处发生。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片停止移动之前发生。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的最终临界点在照相机的第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的成像部分的点之后小于约 500 微秒发生。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的最终临界点在照相机的第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的成像部分的点之后小于约 250 微秒发生。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的最终临界点大约在第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的时间处发生。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中发起光发射发生,使得摄影照明设备的闪光分布的最终临界点在第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的时间之前发生。

12. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括:

识别在照相机的第一快门叶片移动至允许光传到传感器的点之前发生的照相机预报事件和/或信号,该预报事件和/或信号不是用于命令从摄影照明设备发起光发射的事件或信号,该预报事件和/或信号在意图用于命令摄影照明设备的光发射的正常闪光发起事件或信号之前发生;以及

基于预报事件和/或信号的发生,向摄影照明设备传送用于发起摄影照明设备的光发射的指令。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述识别包括识别不是意图用于命令 X 同步闪光脉冲的发起的事件或信号且在 X 同步的时间之前发生的照相机预报事件和 / 或信号。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是照相机的串行数据通信。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述串行数据通信是功率设置命令。

16. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是照相机的时钟信号的电压降。

17. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是快门磁铁释放信号的发起。

18. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是 FP 同步信号的发起且发起光发射不包括 FP 型闪光发射。

19. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述传送包括将在照相机内部的指令递送到内部照明设备。

20. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述传送包括经由照相机的热靴连接器将指令递送到摄影照明设备,该摄影照明设备位于热靴连接器中。

21. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述传送包括将指令无线地传送至摄影照明设备。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中所述无线地传送包括射频传输。

23. 根据权利要求 21 所述的方法,其中在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前无线地传送所述指令。

24. 根据权利要求 21 所述的方法,其中由与摄影照明设备相关联的无线通信接收机在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前接收所述指令。

25. 根据权利要求 21 所述的方法,其中在正常闪光发起事件或信号的发生之前无线地传送所述指令。

26. 根据权利要求 21 所述的方法,其中由与摄影照明设备相关联的无线通信接收机在正常闪光发起事件或信号的发生之前接收所述指令。

27. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述发起光发射在从传送指令的完成开始延迟的时间处发生。

28. 根据权利要求 27 所述的方法,其中所述指令包括延迟因数。

29. 根据权利要求 27 所述的方法,其中所述指令包括用于发起光发射的预先计算的时间。

30. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述识别包括检测在照相机外部的预报事件和 / 或信号。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,其中所述检测经由照相机的热靴连接器发生。

32. 根据权利要求 1 所述的方法,还包括:

检测预报信号和 / 或事件;

确定从预报信号和 / 或事件的发生直至用于发起摄影照明设备的光发射的期望时间的时间量;以及

向摄影照明设备传送用于在期望时间发起摄影照明设备的光发射的指令。

33. 根据权利要求 32 所述的方法,其中所述检测预报信号和 / 或事件包括识别照相机的 FP 同步信号的发生。

34. 根据权利要求 32 所述的方法,其中所述检测预报信号和 / 或事件包括识别照相机的功率设置命令的发生。

35. 根据权利要求 32 所述的方法,其中所述检测预报信号和 / 或事件包括识别照相机的时钟信号的电压降的发生,所述电压降在触发图像获取之后且在第一快门叶片停止移动之前发生。

36. 根据权利要求 32 所述的方法,其中所述确定时间量包括利用使用校准而确定的时间值,所述校准包括:

发起图像获取序列;

确定第二快门叶片的移动开始;以及

使用图像获取的快门速度、用于照相机的快门叶片行进时间、从预报信号和 / 或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片的移动停止的时间。

37. 根据权利要求 36 所述的方法,其中所述使用步骤包括:

利用用于照相机的快门叶片行进时间和快门速度来确定从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间;以及

利用从预报信号和 / 或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间和从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片的移动停止的时间。

38. 根据权利要求 32 所述的方法,其中所述确定时间量包括利用使用校准而确定的时间值,所述校准包括:

发起图像获取序列;

分析结果得到的图像;以及

修改影响指令的延迟因数的值的调整因数。

39. 一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的方法,该方法包括:

使具有带有初始临界点和最终临界点的光发射分布的摄影照明设备与照相机相关联;以及

在第一快门叶片停止移动之前从摄影照明设备发起光发射,使得初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 1 毫秒之后的时间点处发生。

40. 根据权利要求 39 所述的方法,其中发起光发射发生,使得所述初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 500 微秒之后的时间点处发生。

41. 根据权利要求 39 所述的方法,其中发起光发射发生,使得所述初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 250 微秒之后的时间点处发生。

42. 根据权利要求 39 所述的方法,其中发起光发射发生,使得所述初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之后的时间点处发生。

43. 根据权利要求 39 所述的方法,其中发起光发射发生,使得所述初始临界点大约在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置的时间处发生。

44. 根据权利要求 39 所述的方法,其中发起光发射发生,使得所述初始临界点在第一快门叶片停止移动之前发生。

45. 根据权利要求 39 所述的方法,其中发起光发射发生,使得所述最终临界点在照相机的第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的成像部分的点之后约 500 微秒之前发生。

46. 根据权利要求 39 所述的方法,其中发起光发射发生,使得所述最终临界点在照相机的第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的成像部分的点之后约 250 微秒之前发生。

47. 根据权利要求 39 所述的方法,其中发起光发射发生,使得所述最终临界点大约在第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的成像部分的时间处发生。

48. 根据权利要求 39 所述的方法,其中发起光发射发生,使得所述最终临界点在第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的成像部分的时间之前发生。

49. 根据权利要求 39 所述的方法,还包括:

识别在照相机的第一快门叶片移动至允许光传到传感器的成像部分的点之前发生的照相机预报事件和 / 或信号,该预报事件和 / 或信号不是用于命令从摄影照明设备发起光发射的事件或信号,该预报事件和 / 或信号在意图用于命令摄影照明设备的光发射的正常闪光发起事件或信号之前发生;以及

基于预报事件和 / 或信号的发生,向摄影照明设备传送用于发起摄影照明设备的光发射的指令。

50. 根据权利要求 49 所述的方法,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是照相机的串行数据通信。

51. 根据权利要求 50 所述的方法,其中所述串行数据通信是功率设置命令。

52. 根据权利要求 49 所述的方法,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是快门磁铁释放信号的发起。

53. 根据权利要求 49 所述的方法,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是 FP 同步信号的发起且发起光发射不包括 FP 型闪光发射。

54. 根据权利要求 49 所述的方法,其中所述传送包括将在照相机内部的指令递送到内部照明设备。

55. 根据权利要求 49 所述的方法,其中所述传送包括经由照相机的热靴连接器将指令递送到摄影照明设备,该摄影照明设备位于热靴连接器中。

56. 根据权利要求 49 所述的方法,其中所述传送包括将指令无线地传送至摄影照明设备。

57. 根据权利要求 56 所述的方法,其中所述无线地传送包括射频传输。

58. 根据权利要求 56 所述的方法,其中在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前无线地传送所述指令。

59. 根据权利要求 56 所述的方法,其中由与摄影照明设备相关联的无线通信接收机在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前接收所述指令。

60. 根据权利要求 56 所述的方法,其中在正常闪光发起事件或信号的发生之前无线地传送所述指令。

61. 根据权利要求 56 所述的方法,其中由与摄影照明设备相关联的无线通信接收机在正常闪光发起事件或信号的发生之前接收所述指令。

62. 根据权利要求 49 所述的方法,其中所述发起光发射在从传送指令的完成开始延迟的时间处发生。

63. 根据权利要求 62 所述的方法,其中所述指令包括延迟因数。

64. 根据权利要求 62 所述的方法,其中所述指令包括用于发起光发射的预先计算的时间。

65. 根据权利要求 49 所述的方法,其中所述识别包括检测在照相机外部的预报事件和 / 或信号。

66. 根据权利要求 65 所述的方法,其中所述检测经由照相机的热靴连接器发生。

67. 根据权利要求 39 所述的方法,还包括:

检测预报信号和 / 或事件;

确定从预报信号和 / 或事件的发生直至用于发起摄影照明设备的光发射的期望时间的时间量;以及

向摄影照明设备传送用于在期望时间发起摄影照明设备的光发射的指令。

68. 根据权利要求 67 所述的方法,其中所述检测预报信号和 / 或事件包括识别照相机的 FP 同步信号的发生。

69. 根据权利要求 67 所述的方法,其中所述检测预报信号和 / 或事件包括识别照相机的功率设置命令的发生。

70. 根据权利要求 67 所述的方法,其中所述检测预报信号和 / 或事件包括识别照相机的时钟信号的电压降的发生,所述电压降在触发图像获取之后且在第一快门叶片停止移动之前发生。

71. 根据权利要求 67 所述的方法,其中所述确定时间量包括利用使用校准而确定的时间值,所述校准包括:

发起图像获取序列;

确定第二快门叶片的移动开始;

使用图像获取的快门速度、用于照相机的快门叶片行进时间、从预报信号和 / 或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片的移动停止的时间。

72. 根据权利要求 71 所述的方法,其中所述使用步骤包括:

利用用于照相机的快门叶片行进时间和快门速度来确定从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间;

利用从预报信号和 / 或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间和从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片的移动停止的时间。

73. 根据权利要求 67 所述的方法,其中所述确定时间量包括利用使用校准而确定的时间值,所述校准包括:

发起图像获取序列；  
分析结果得到的图像；以及  
修改影响指令的延迟因数的值的调整因数。

74. 一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的方法，该方法包括：  
检测预报信号和 / 或事件；  
确定从预报信号和 / 或事件的发生直至用于发起摄影照明设备的光发射的期望时间的时间量；  
向摄影照明设备传送用于在期望时间发起摄影照明设备的光发射的指令；以及  
在照相机的第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在第一快门叶片停止移动之前发起摄影照明设备的光发射。

75. 根据权利要求 74 所述的方法，其中所述检测预报信号和 / 或事件包括识别照相机的 FP 同步信号的发生。

76. 根据权利要求 74 所述的方法，其中所述检测预报信号和 / 或事件包括识别照相机的功率设置命令的发生。

77. 根据权利要求 74 所述的方法，其中所述检测预报信号和 / 或事件包括识别照相机的时钟信号的电压降的发生，所述电压降在触发图像获取之后且在第一快门叶片停止移动之前发生。

78. 根据权利要求 74 所述的方法，其中所述确定时间量包括利用使用校准而确定的时间值，所述校准包括：

发起图像获取序列；  
确定第二快门叶片的移动开始；

使用图像获取的快门速度、用于照相机的快门叶片行进时间、从预报信号和 / 或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片的移动停止的时间。

79. 根据权利要求 78 所述的方法，其中所述使用步骤包括：

利用用于照相机的快门叶片行进时间和快门速度来确定从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间；

利用从预报信号和 / 或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间和从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片的移动停止的时间。

80. 根据权利要求 74 所述的方法，其中所述确定时间量包括利用使用校准而确定的时间值，所述校准包括：

发起图像获取序列；  
分析结果得到的图像；以及  
修改影响指令的延迟因数的值的调整因数。

81. 一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的方法，该方法包括：  
识别在照相机的第一快门叶片移动至允许光传到传感器的成像部分的点之前发生的照相机预报事件和 / 或信号，该预报事件和 / 或信号不是意图用于命令 X 同步的发起的事件或信号，该预报事件和 / 或信号在 X 同步的时间之前发生；以及

基于预报事件和 / 或信号的发生, 向摄影照明设备传送用于发起摄影照明设备的光发射的指令。

82. 一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的方法, 该方法包括:

允许照相机的第一快门叶片移动, 使得允许光传到照相机的图像获取传感器; 以及在第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在由照相机检测到快门行进完成切换之前发起摄影照明设备的光发射。

83. 一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的系统, 该系统包括:

用于允许照相机的第一快门叶片移动, 使得允许光传到照相机的图像获取传感器的成像部分的装置; 以及

用于在第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在与第一快门叶片停止移动相关联的 X 同步之前发起摄影照明设备的光发射的装置。

84. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 1 毫秒之后的时间点处发生。

85. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 500 微秒之后的时间点处发生。

86. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 250 微秒之后的时间点处发生。

87. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之后的时间点处发生。

88. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点大约在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置的时间处发生。

89. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片停止移动之前发生。

90. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的最终临界点在照相机的第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的成像部分的点之后小于约 500 微秒发生。

91. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的最终临界点在照相机的第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的成像部分的点之后小于约 250 微秒发生。

92. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的最终临界点大约在第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的时间处发生。

93. 根据权利要求 83 所述的系统, 其中用于发起光发射的装置被配置为使光发射发起发生, 使得摄影照明设备的闪光分布的最终临界点在第二快门叶片开始阻碍光传到传感器



的时间之前发生。

94. 根据权利要求 83 所述的系统,还包括:

用于识别在照相机的第一快门叶片移动至允许光传到传感器的点之前发生的照相机预报事件和 / 或信号的装置,该预报事件和 / 或信号不是用于命令从摄影照明设备发起光发射的事件或信号,该预报事件和 / 或信号在意图用于命令摄影照明设备的光发射的正常闪光发起事件或信号之前发生;以及

用于基于预报事件和 / 或信号的发生而向摄影照明设备传送用于发起摄影照明设备的光发射的指令的装置。

95. 根据权利要求 94 所述的系统,其中用于识别的装置包括用于识别不是意图用于命令 X 同步闪光脉冲的发起的事件或信号且在 X 同步的时间之前发生的照相机预报事件和 / 或信号的装置。

96. 根据权利要求 94 所述的系统,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是照相机的串行数据通信。

97. 根据权利要求 96 所述的系统,其中所述串行数据通信是功率设置命令。

98. 根据权利要求 94 所述的系统,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是照相机的时钟信号的电压降。

99. 根据权利要求 94 所述的系统,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是快门磁铁释放信号的发起。

100. 根据权利要求 94 所述的系统,其中所述照相机预报事件和 / 或信号是 FP 同步信号的发起且发起光发射不包括 FP 型闪光发射。

101. 根据权利要求 94 所述的系统,其中用于传送的装置包括用于将在照相机内部的指令递送到内部照明设备的装置。

102. 根据权利要求 94 所述的系统,其中用于传送的装置包括用于经由照相机的热靴连接器将指令递送到摄影照明设备的装置,该摄影照明设备位于热靴连接器中。

103. 根据权利要求 94 所述的系统,其中用于传送的装置包括用于将指令无线地传送至摄影照明设备的装置。

104. 根据权利要求 103 所述的系统,其中用于无线地传送的装置包括射频传送机。

105. 根据权利要求 94 所述的系统,其中用于识别的装置包括用于检测在照相机外部的预报事件和 / 或信号的装置。

106. 根据权利要求 105 所述的系统,其中用于检测的装置包括照相机的热靴连接器。

107. 根据权利要求 83 所述的系统,还包括:

用于检测预报信号和 / 或事件的装置;

用于确定从预报信号和 / 或事件的发生直至用于发起摄影照明设备的光发射的期望时间的装置;以及

用于向摄影照明设备传送用于在期望时间发起摄影照明设备的光发射的指令的装置。

108. 根据权利要求 107 所述的系统,其中用于检测预报信号和 / 或事件的装置包括用于识别照相机的 FP 同步信号的发生的装置。

109. 根据权利要求 107 所述的系统,其中用于检测预报信号和 / 或事件的装置包括用于识别照相机的功率设置命令的发生的装置。

110. 根据权利要求 107 所述的系统,其中用于检测预报信号和 / 或事件的装置包括用于识别照相机的时钟信号的电压降的发生的装置,所述电压降在触发图像获取之后且在第一快门叶片停止移动之前发生。

111. 根据权利要求 107 所述的系统,其中用于确定时间量的装置包括利用使用校准而确定的时间值,所述校准包括:

用于发起图像获取序列的装置;

用于确定第二快门叶片的移动开始的装置;

用于使用图像获取的快门速度、用于照相机的快门叶片行进时间、从预报信号和 / 或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片的移动停止的时间的装置。

112. 根据权利要求 111 所述的系统,其中用于使用的装置包括:

用于利用用于照相机的快门叶片行进时间和快门速度来确定从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间的装置;以及

用于利用从预报信号和 / 或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间和从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片的移动停止的时间的装置。

113. 根据权利要求 107 所述的系统,其中所述确定时间量包括利用使用校准而确定的时间值,所述校准包括:

发起图像获取序列;

分析结果得到的图像;以及

修改影响指令的延迟因数的值的调整因数。

114. 一种用于使摄影照明设备同步至由具有图像获取传感器和带有第一快门叶片的快门系统的照相机进行的图像获取的系统,该系统包括:

到照相机电路的连接,提供对照相机预报信号的访问;

存储器,包括关于用于在第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在与第一快门叶片停止移动相关联的 X 同步之前发起光发射的指令的信息;

处理器元件,被配置为使用所述信息和照相机预报信号来生成照明发射发起信号;以及

到摄影照明设备的连接,与所述处理元件通信以将所述照明发射发起信号传送至摄影照明设备。

## 早期摄影同步系统和方法

### [0001] 相关申请数据

本申请要求 2009 年 2 月 12 日提交且题为“Early Photographic Synchronization System and Method”的美国临时专利申请序号 61/152,089 的优先权权益,其整体内容通过引用结合到本文中。

### 技术领域

[0002] 本发明一般地涉及使摄影照明同步至图像获取的领域。特别地,本发明涉及一种早期摄影同步系统和方法。

### 背景技术

[0003] 常规照相机产生称为“X 同步”信号的同步信号。当照相机的第一快门在图像获取期间移动至全开位置时发起 X 同步信号。在一个示例中,机械传感器检测将在运动中停止的快门叶片。X 同步信号能够用来在图像获取期间激励(fire)闪光灯设备发光。如下文进一步讨论的,照相机通常具有最大快门速度(例如,与快门的较短打开相关的“较快”快门速度),在该最大快门速度下,在图像中不发生“裁剪”的情况下能够发生使用 X 同步的同步。此快门速度定义用于给定照相机的最大 X 同步。裁剪是在闪光灯照明由于在快门叶片穿越传感器期间的光发射而不均匀地照亮成像传感器(或替换地胶卷)时。裁剪表现为图像中的一条较暗曝光(例如,在图像的顶部或底部处)。

[0004] 图 1 和 2 图示与用于具有双叶片焦面快门系统的示例性照相机的常规摄影闪光同步系统和方法的一个示例有关的时序图。在图 1 的本示例中,快门速度被设置在与下文相对于图 2 所讨论的示例相比相对较慢的快门速度设置(即,具有较长的快门打开)。图 1 包括示出从初始关闭位置至打开位置(即,阻挡来自照相机镜头的光程到达快门机构的位置至允许光传到快门机构的位置)的反射镜移动的时序图 105。图 2 包括示出从初始关闭位置至打开位置的反射镜移动的时序图 205。图 1 的时序图和图 2 的时序图 210 每个示出第一快门叶片的边缘穿越各示例中的照相机的成像传感器到达其中第一快门叶片允许光传到整个成像传感器的位置的移动。图 1 的时序图 115 和图 2 的时序图 215 每个示出第二快门叶片的边缘穿越各示例中的成像传感器到达其中阻挡所有光传到成像传感器的位置的移动。在图 105、110、115、205、210、215 中的每一个中,图的下水平线表示移动之前的固定位置,图的上水平线表示移动之后的固定位置,并且其间的斜线表示移动的时间。

[0005] 在图的示例中,垂直虚线 120 与垂直虚线 125 之间的时间 127 是其中两个快门叶片都处于允许光从照相机镜头行进至照相机的成像传感器的固定打开位置的时间。在本示例中,在线 120 和 125 之间的时间期间,第一和第二快门叶片不阻碍光到达传感器。在某些示例中,照相机的第一快门叶片将在开始允许光传到成像传感器之前的时间开始移动(即,第一快门叶片的起始位置与成像传感器的边缘相距一定距离),并且第一快门叶片在第一快门叶片停止移动之前的时间(例如,在时间 120)完全停止阻碍光传到成像传感器。照相机可以在成像传感器的边缘与快门叶片停止所处的位置之间具有一定的距离(例如,以防

止由于瞬间的突然停止而对快门叶片造成损坏)。同样地,照相机的第二快门叶片可以在与成像传感器的边缘相距一定距离的位置处开始移动,使得其在第二快门叶片开始移动之后的时间之前(例如,在时间 125)不开始阻挡光传到成像传感器,并且第二快门叶片在停止移动之前的时间完全阻挡光到达成像传感器。虚线 130 和 230 标记每个示例中的第二快门叶片分别停止移动的时间。

[0006] 在图 2 的示例中,垂直虚线 220 与垂直虚线 225 之间的时间 227 是其中两个快门叶片都处于允许光从照相机镜头行进至照相机的成像传感器的固定打开位置的时间。在本示例中,在线 220 和 225 之间的时间期间,第一和第二快门叶片不阻碍光到达传感器。

[0007] 照相机的第一快门叶片停止移动与第二快门叶片停止移动之间的时间(在图 1 的示例中被示为时间段 135 且在图 2 的示例中被示为时间段 235)可以称为曝光时间,并且通常作为照相机的快门速度来测量。图 140 和 240 分别示出图 1 和 2 的示例的常规同步信号(一般称为“同步信号”或 X 同步信号)。分别由时间 120 和 220 处的电压变化来指示同步信号 140 和 240,并且分别在时间 130 和 230 返回至在先电压。常规同步信号在第一快门叶片停止移动时开始。在一个示例中,照相机中的传感器检测到第一快门叶片停止并引起发起 X 同步信号的电信号。在一个此类示例中,在传感器的激活之后可以存在第一快门叶片的某些附加移动(例如,由于传感器的机械元件的致动、由于来自拍打开的力的叶片反弹)。在用于停止第一快门叶片移动的时间确定中不包括用于激活照相机的 X 同步信号的正常时间位置之后的此类移动。

[0008] 图 145 示出来自与图 1 的示例的照相机相关联的摄影照明设备的随时间推移的光发射的图。水平虚线 150 标记临界水平,在该临界水平之上可由照相机的成像传感器来检测在环境光之上的照明设备的光发射。光发射分布的曲线下面的阴影线区域表示对照相机传感器的成像有所贡献的光发射。图 245 示出来自与图 2 的示例的照相机相关联的摄影照明设备的随时间推移的光发射的图。水平虚线 250 标记临界水平,在该临界水平之上可由照相机的成像传感器来检测在环境光之上的照明设备的光发射。光发射分布的曲线下面的阴影线区域表示能够对照相机传感器的成像有所贡献的光发射。响应于同步信号发起光发射。在图 1 和 2 的示例中,示出了同步信号与照明设备发起光发射之间的轻微延迟(例如,可能由于照明设备中的电路延迟和 / 或将光发射发起信号无线地传送至远离照相机的照明设备所需的时间而引起)。

[0009] 线 150 之上的整个区域在时间段 127 期间落在线 120 与线 125 之间,在时间段 127 中,第一和第二快门叶片不移动并且传感器完全未被两个快门叶片阻碍。因此,来自具有相对较长快门速度的图 1 的示例中的摄影照明设备的光发射在快门叶片正穿越成像传感器的时间期间对成像没有贡献。对于具有较快快门速度的图 2 的示例而言不是如此。图 245 的照明设备的大量可检测光发射在第二快门叶片开始移动和阻碍成像传感器之后发生。这可以引起成像传感器的不同部分的不均匀照明,并引起结果得到的图像的不均匀变暗区域(例如,称为“裁剪”)。由于常规同步方法的此限制,具有闪光灯照明的摄影通常限于比特定快门速度更慢(即更长)的快门速度。例如,许多照相机在大于 1/200 秒的快门速度下不能适当地使闪光灯照明同步。

[0010] 一种允许较短快门速度的方式包括利用照明设备的快速脉冲光突发来产生准连续光源,其具有从初始快门叶片移动之前跨越至最后快门叶片移动之后很久的持续时间。

此类系统利用实际图像获取时间段之前和之后的许多无关能量。这可以导致照明电源的过量消耗。常常将此类型的同步称为“FP 同步”。在由 Canon 制造的某些照相机中还将其称为 HSS、HS 同步和 / 或“高速”同步。在这里,将此类型的同步称为“FP 同步”和 / 或“FP 型同步”。图 3 图示与 FP 型同步过程的一个此类示例相关联的时序图。图 310 示出与上文所讨论的图 110 和 210 类似的照相机的第一快门叶片的移动。图 315 示出与上文所讨论的图 115 和 215 类似的照相机的第二快门叶片的移动。虚线 320 标记第一快门叶片停止移动的时间。虚线 325 表示第二快门叶片开始移动的时间。线 320 和 325 之间的时间 327 标记其中第一和第二快门叶片不移动且处于允许光传到照相机的成像传感器的全开位置的时间段。虚线 330 标记第二快门叶片的边缘已穿越成像传感器之后的第二快门叶片停止移动的时间。线 320 和 330 之间的时间 335 表示快门速度。图 340 将常规同步信号示为在时间 320 处开始至时间 330 的电压变化。图 345 示出摄影光发射分布强度曲线。点线 350 指示第一快门叶片的移动开始。光发射在第一快门叶片开始移动之前的时间开始。光发射达到峰值且照明设备快速地脉动,使得准连续光发射水平在第一快门叶片开始移动之前开始。此光发射必须被保持在此水平,直至线 330 之后的时间(即,在第二快门叶片完全阻碍光传到成像传感器之后)。这在成像传感器部分或完全未被快门叶片阻碍的所有时间期间在环境光之上的几乎恒定的光发射。然而,图 345 示出延长时间段内的显著光发射。此类光发射可以利用大量的能量且可能耗尽照明设备电源。

## 发明内容

[0011] 在一个实施方式中,提供了一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的方法。该方法包括:允许照相机的第一快门叶片移动,使得允许光传到照相机的图像获取传感器的成像部分;以及在第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在与第一快门叶片停止移动相关联的 X 同步之前发起摄影照明设备的光发射。

[0012] 在另一实施方式中,提供了一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的方法。该方法包括:使具有带有初始临界点和最终临界点的光发射分布的摄影照明设备与照相机相关联;以及在第一快门叶片停止移动之前发起来自摄影照明设备的光发射,使得初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 1 毫秒之后的时间点发生。

[0013] 在另一实施方式中,提供了一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的方法。该方法包括:检测预报信号和 / 或事件;确定从预报信号和 / 或事件的发生直至用于发起摄影照明设备的光发射的期望时间的时量;向摄影照明设备传送用于在该期望时间发起摄影照明设备的光发射的指令;以及在照相机的第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在第一快门叶片停止移动之前发起摄影照明设备的光发射。

[0014] 在另一实施方式中,提供了一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的方法。该方法包括:识别在照相机的第一快门叶片移动至允许光传到传感器的成像部分的点之前发生的照相机预报事件和 / 或信号,该预报事件和 / 或信号不是意图用于命令 X 同步的发起的事件或信号,该预报事件和 / 或信号在 X 同步的时间之前发生;以及基于预报事件和 / 或信号的发生,向摄影照明设备传送用于发起摄影照明设备的光发射的指令。

[0015] 在另一实施方式中,提供了一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的

方法。该方法包括：允许照相机的第一快门叶片移动，使得允许光传到照相机的图像获取传感器；以及在第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在照相机检测到快门行进完成切换之前发起摄影照明设备的光发射。

[0016] 在另一实施方式中，提供了一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的系统。该系统包括：用于允许照相机的第一快门叶片移动使得允许光传到照相机的图像获取传感器的成像部分的装置；以及用于在第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在第一快门叶片停止移动相关联的 X 同步之前发起摄影照明设备的光发射的装置。

[0017] 在另一实施方式中，提供了一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的系统，所述照相机具有图像获取传感器和带有第一快门叶片的快门系统。该系统包括：到照相机电路的连接，提供对照相机预报信号的访问；存储器，包括与用于在第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后且在第一快门叶片停止移动相关联的 X 同步之前发起光发射的指令有关的信息；处理器元件，被配置为使用所述信息和所述照相机预报信号来生成照明发射发起信号；以及到摄影照明设备的连接，与所述处理元件通信以向摄影照明设备传送照明发射发起信号。

### 具体实施方式

[0018] 提供了一种用于使摄影照明设备同步至照相机的图像获取的系统和方法。在一个实施例中，在照相机的第一快门叶片移动开始允许光从照相机镜头传到照相机的成像传感器之后且在第一快门叶片移动的完成相关联的 X 同步之前发起一个或多个照明设备的光发射。

[0019] 如上文所讨论的，在用于发起 X 同步的正常时间位置之后可能存在第一快门叶片的某些附加移动。当相对于本公开的实施例中的摄影光发射的定时来讨论第一快门叶片移动的完成时，正在提及的移动停止是用于照相机的 X 同步的正常发起的点的停止。如果存在快门叶片的后续移动，则在确定第一快门叶片停止移动的时间时不对其进行考虑以确定用于在第一快门叶片移动完成之前发起摄影光发射的时间。

[0020] 图 4 图示使摄影照明设备同步的方法的一个实施方式。在步骤 405 处，与照相机相关联地提供一个或多个摄影照明设备。可以利用任何一个或多个摄影照明设备。示例摄影照明设备包括但不限于在照相机主体内部的闪光灯设备（例如，数字 SLR 照相机的弹出闪光灯）、频闪管、影室闪光灯组群、闪光管（例如，可热靴安装的闪光灯）及其任何组合。在一个示例中，与照相机相关联的一个或多个照明设备包括一个或多个内部闪光灯设备。在另一示例中，与照相机相关联的一个或多个照明设备包括一个或多个影室式闪光灯组群（例如，经由导线连接至照相机和 / 或无线地连接至照相机）。在另一示例中，与照相机相关联的一个或多个照明设备包括一个或多个可热靴安装的闪光灯设备（例如，直接和 / 或间接地连接至照相机的热靴和 / 或无线地连接至照相机）。

[0021] 在步骤 410 处，照相机的第一快门叶片开始允许光传到照相机的成像传感器。成像传感器具有在照相机的快门全开时变得曝光的成像部分。传感器本身可以具有附加表面面积、部分和 / 或组件，其在照相机的快门全开时未被曝光以进行图像获取。当在本文中相对于允许光穿越快门到达传感器设备来利用术语“传感器”时，其指的是传感器的成像部分。

[0022] 在步骤 415 处,在第一快门叶片移动开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片移动停止之前发起所述一个或多个照明设备中的至少一个的光发射。

[0023] 在一个示例中,第一快门叶片移动是具有两个快门叶片的焦面快门的第一快门叶片的移动,所述两个快门叶片协作地移动以允许光传到成像传感器。在一个此类示例中,第一快门叶片移动以开始允许光通过(例如,在图像获取开始时)且第二快门叶片移动以开始阻碍光传到传感器(例如,以结束图像获取)。在另一示例中,第一快门叶片移动是具有两个或更多快门叶片的叶式快门机构的第一移动,所述两个或更多快门叶片一起从阻挡光传到成像传感器的位置移动至允许光通过的位置。随着所述一个或多个快门叶片开始第一移动,在快门机构的中心区域中产生开口,并且所述一个或多个快门叶片向外移动至全开位置。出于在本文中讨论快门叶片的目的,在此第一移动中一起移动的此类快门机构的所述一个或多个快门叶片在本文中称为第一快门叶片。所述两个或更多快门叶片然后一起开始第二移动至关闭,使得阻碍光传到成像传感器。出于在本文中讨论快门叶片的目的,在此第二移动中一起移动的此类快门机构的所述一个或多个快门叶片在本文中称为第二快门叶片。

[0024] 如本文中所使用的光发射的发起指的是用于使图像获取曝光的光发射的发起。此类光发射不包括偶然光发射,诸如被某些摄影设备用于聚焦辅助、光学无线通信以及光的其它非曝光使用的非曝光光。光发射的发起可以以多种方式发生。用于发起光发射的方式包括但不限于生成光发射发起信号、发起经由有线电连接直接或间接地连接至照相机(例如,直接地连接至照相机热靴、经由导线连接至照相机热靴、经由导线连接至照相机的同步连接器)的照明设备的光发射、发起被构建至照相机中的照明设备的光发射、无线地发起远程照明设备的光发射及其任何组合。在一个示例中,发起来自照明设备的光发射的过程包括如在本文中的各种实施例和实施方式中阐述的那样应在给定时间发起光发射的确定、光发射发起信号的生成、发起信号至照明设备的通信以及由照明设备进行的光发射的实际发起。

[0025] 在光发射发起信号的生成与照明设备进行的光发射的发起之间可能存在延迟。此类延迟的示例包括但不限于由于光发射发起信号的发生器与照明设备的光发生元件之间的电子电路而引起的延迟、由于光发射发起信号的无线传输而引起的延迟及其任何组合。另外,在光发射发起时,在从设备发射光之前可能存在附加延迟。此类延迟可能是由于照明设备的光发生元件的充电时间而引起的。

[0026] 图 5 图示与示例性同步相关联的时序图的一个示例,其中在第一快门叶片开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。图 505 示出照相机的反射镜从初始闭合位置(用初始水平线表示)至允许光传到照相机的快门机构的位置(用图的第二水平部分表示)的移动。图 510 示出第一快门叶片的边缘从阻挡光到达照相机的成像传感器的初始位置(用图的初始水平部分表示)至允许光通过第一快门叶片到达成像传感器的第二停止位置(用图的第二水平部分表示)的移动。连接两个水平部分的对角线部分表示第一快门叶片从完全阻碍光的位置通过其中成像传感器被第一快门叶片部分阻挡的时间至其中第一快门叶片不再阻碍光到达成像传感器的时间的移动。第一快门叶片的移动的发起可以以多种方式发生。在一个示例中,第一快门叶片作为将快门叶片保持在适当位置的磁铁被释放的结果而发生。在此类示例中,可以用磁铁释放信号来释放磁铁。图

515 示出第二快门叶片的边缘从初始位置(用图的初始水平部分表示)至第二快门叶片完全阻挡光从镜头到达成像传感器的第二停止位置(用图的第二水平部分表示)的移动。连接两个水平部分的图的对角线部分表示第二快门叶片从不阻碍光到达传感器的位置通过其中部分地阻碍光到达传感器的时间至完全阻挡光到达传感器的时间的移动。虚线 520 标记第一快门叶片的边缘完全离开(clear)成像传感器、使得其不再阻挡光到达成像传感器的时间。此时间在第一快门叶片停止移动之前发生。虚线 525 标记第二快门叶片的前缘开始阻碍光传到成像传感器的时间。此时间在第二快门叶片已开始移动之后的点发生。时间 520 和 525 之间的时间 530 是成像传感器完全未被快门叶片阻碍的时间。图 535 示出与时间段 530 相关联的可选电压变化图。图 540 示出从第一快门叶片停止移动时的电压变化开始且以第二快门叶片停止移动时的电压变化结束的照相机的常规 X 同步信号的电压变化图。

[0027] 图 545 示出照明设备的光发射强度分布。虚线 550 标记强度水平,在该强度水平之上可由成像传感器来检测在环境照明之上的照明设备的光发射。初始临界点 555 是光发射分布上的点,在该点处最先可由成像传感器来检测在环境光之上的光发射。最终临界点 560 是光发射分布上的点,在该点处最后可由成像传感器来检测在环境光之上的光发射。光发射曲线下方的阴影线区域表示可由成像传感器来检测的光发射。在第一快门叶片开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。

[0028] 可能由在第一快门叶片开始允许光传到传感器之后但在第一快门叶片停止移动之前的光发射的发起引起多个可能的益处。在一个示例性方面,光发射发起的时间选择可以允许跨越从第一快门叶片开始使成像传感器曝光至第二快门叶片完全阻挡成像传感器的时间使在成像传感器被暴露于来自照相机镜头的光的时间期间的的光发射强度平衡。在另一示例性方面,可以发起光发射,使得结果得到的图像的变暗部分被最小化。在另一示例性方面,可以最小化(例如,消除)跨越成像传感器的快门叶片行进期间的的光发射。在另一示例性方面,在成像传感器曝光之前可以不浪费光发射能量。

[0029] 在图 5 的示例中,光发射的早期发起使得初始临界点 555 在时间 520 之后足够快地发生,使得最终临界点 560 在时间 525 之前发生。在环境光之上可检测的光发射的整个部分在时间段 530 期间发生。在第一快门叶片或第二快门叶片正在部分地阻碍光到达成像传感器的同时不发生在环境光之上的可检测光。

[0030] 被同步至图像获取使得在第一快门叶片开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射的光发射的发起可以在多种图像获取环境中的任何一个中是有用的。此类环境的示例包括但不限于具有内置闪光灯的照相机、带有一个或多个远程照明设备的具有内置无线功能的照相机、带有一个或多个远程照明设备的具有外部无线功能的照相机及其任何组合。已知用于经由有线电连接来连接照相机和照明设备的许多直接和间接布线实施方式。用于将照相机无线地连接至远程照明设备的无线功能的示例包括但不限于光学无线功能(例如,红外线)、射频无线功能及其任何组合。

[0031] 下文描述使光发射的发起同步的各种无线实施方式。在一个示例性方面中,远程照明设备与照相机的无线同步包括使用具有与照相机侧相关联的传送机(和可能的接收机)的无线通信设备和具有与照明设备侧相关联的接收机(和可能的传送机)的无线通信设备。无线通信设备的示例关联包括但不限于:至少部分地在照相机内部的无线通信功能;外部连接到照相机的内部电路(例如,经由热靴连接器)的无线通信功能;至少部分地在照



明设备内部的无线通信功能；外部连接到照明设备的内部电路（例如，经由热靴连接器）的无线通信功能；及其任何组合。下文详细地描述此类关联的示例（例如，相对于图 33 至 36）。无线通信功能可以包括早期同步器系统的电路和 / 或机器可执行指令，所述早期同步器系统诸如图 37 的早期同步器系统 3700，其用于在相对于如本文中的实施例和实施方式的任何方面描述的图像获取的时间模拟摄影照明设备的光发射。

[0032] 可以将光发射发起信号作为传输信号无线地从照相机侧传送机传送至照明设备接收机。下文描述无线传输信号的示例性实施方式（例如，相对于图 16 至 18）。光发射发起信号可以包括用于如本文中所描述的那样在期望时间发起光发射的指令。发起定时的校准可以影响指令中的信息。可以在用于设置光发射发起时间的指令中利用定时延迟因数。定时延迟因数可以基于预报事件和 / 或信号与光发射发起的期望时间之间的时间。可以影响定时延迟因数的示例关系包括但不限于与第一快门叶片完全离开成像传感器使得其不再阻碍光到达传感器的时间的关系、与第一快门叶片停止移动的时间的关系、与照明设备的闪光分布的初始临界点的时间的关系、与照明设备的闪光分布的最终临界点的时间的关系、预报事件和 / 或信号的时间、开始第二快门叶片的移动的时间及其任何组合。用于任何这些时间的值可以存储在早期同步器系统的存储器中以用于一个或多个照相机和成像条件（例如快门速度），并且用来产生定时延迟因数。在一个示例中，延迟因数是绝对时间值（例如，与在先事件和 / 或信号诸如预报事件和 / 或信号有关）。在此类示例中，在照相机侧或照明设备侧的早期同步器系统可以基于来自照相机的信息生成用于发起光发射的绝对时间值并向照明设备传送光发射发起信号。在另一示例中，延迟因数是与一个或多个其它事件（例如，光发射发起信号传输的接收）的偏移值。在一个此类示例中，在照明设备侧的早期同步器系统包括具有偏移值的延迟因数。当接收到传输信号时，早期同步器系统使用偏移值根据接收时间来计算用于发起光发射的时间。在另一此类示例中，传输信号包括具有带有偏移值的延迟因数的信息。当接收到传输信号时，早期同步器系统使用偏移值根据接收时间来计算用于发起光发射的时间。

[0033] 在一个实施方式中，可以通过施加调整延迟来修改定时延迟因数。调整延迟可以允许用户修改光发射发起的定时。早期同步系统可以包括用于输入调整值的接口，所述调整值能够应用于在使一个或多个照明设备同步时利用的一个或多个定时延迟因数。下文相对于图 33 至 38 的示例性系统来描述示例接口和输入设备。

[0034] 可以同时传送多个光发射发起信号传输。在一个示例中，可以将远程照明设备分组两个或更多区（例如，具有不同的设置、不同的期望发射发起时间和 / 或具有用于处理延迟的不同能力）。在一个此类示例中，可以将一个或多个照明设备分组在一起，因为它们不能实现定时延迟因数（例如，照明设备和 / 或关联无线通信设备不具有如本文中所描述的关联早期同步设备）。另一分组可以能够延迟。具有与之相关联的早期同步功能的照相机侧无线通信设备可以生成两个传输信号，一个具有定时延迟因数且在 X 同步之前在第一频率上传送而另一个被配置为在没有延迟因数的情况下提供光发射程序的直接发起、在第二频率上传送以在光发射发起的期望时间进行接收。

[0035] 图 6 图示示出在照相机的第一快门叶片开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动的时间之前的时间 605 期间的闪光发射的发起的时间线的一个示例。图 6 并不意图传达持续时间方面的特定关系。如上文所讨论的，可以生成光发射发起信号

以在时间 605 期间引起闪光发射的发起。光发射发起信号的生成与光发射发起之间的时间可能受到多种因素中的任何一个的影响。此类因素的示例包括但不限于经由电子布线和电路向照明设备的光发射元件传送光发射发起信号所需的时间、无线地向与远程照明设备相关联的无线设备传送光发射发起信号所需的时间、照明设备的光发射元件的充电时间及其任何组合。在确定用于生成光发射发起信号的定时和 / 或此类信号的无线传输的定时中可以考虑一个或多个此类因素。在一个示例中,可以在期望光发射发起时间前面无线地传送光发射发起信号。在一个此类示例中,无线传送的发起信号可以包括接收远程设备(例如,接收无线设备)可以解释以确定光发射发起的期望时间的的时间编码(例如,包括时间延迟的数据)。

[0036] 在一个实施例中,可以利用照相机的信号和 / 或事件来预测用于光发射发起的时间。在一个此类示例中,可以修改未被配置为用于早期同步的照相机(例如,经由内部修改和 / 或外部附加组件,诸如外部无线设备)以使图像获取与在照相机的第一快门叶片开始允许光传到照相机的成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发生的光发射发起同步。图 7 图示出检测预报信号和 / 或预报事件以在照相机的第一快门叶片开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动的时间之前发起闪光发射的时间线的一个示例。图 7 示出检测照相机的预报信号和 / 或事件的时间。应注意的是设想检测包括接收预报信号和 / 或事件。闪光发起在第一快门叶片开始允许光传到传感器之后且在第一快门叶片停止移动的时间之前发生。在一个示例中,预报信号和 / 或事件与第一快门叶片停止移动之间的时间 705 可以为近似固定的时间,根据该时间能够确定闪光发起的时间以使期望的图像质量最大化。时间 705 的固定性质可以取决于多种因素中的任何一个或多个。此类因素包括但不限于照相机模型、检测信号和 / 或事件的性质、照相机设置及其任何组合。

[0037] 可以用来预测用于光发射发起的定时的示例信号和事件包括但不限于:闪光灯功率水平设置命令、闪光灯模式设置命令、照相机的时钟信号上的电压变化、与第一快门叶片移动开始相关联的磁铁释放、与第一快门叶片移动开始相关联的磁铁释放信号、由照相机生成的一个或多个数据信号、照相机的 FP 同步信号及其任何组合。在一个示例中,利用磁铁释放信号作为预报信号。磁铁释放信号可以在或大约在反射镜已移动至打开位置的时间经由照相机的一个或多个电路元件发生。在磁铁释放信号(和 / 或实际磁铁释放)与第一快门叶片开始移动的时间之间可以发生时间段。这可能是由于磁性放电效应而引起的。照相机的 FP 同步模式是生成与上文相对于图 3 所讨论的类似的闪光发射的模式,其中在第一快门叶片开始移动之前发起光发射,使得从第一快门叶片允许光传到传感器之前至第二快门叶片完全阻挡传感器之后发生准恒定的光发射。能够实现 FP 同步模式的照相机可以生成 FP 同步信号以在第一快门叶片移动之前发起光发射。在一个示例中,确定 FP 同步信号与第一快门叶片停止移动之间的时间并将该时间可靠地用来确定在第一快门叶片已开始允许光传到传感器之后的期望光发射的时间。在另一示例中,利用在 X 同步之前发生的时钟信号的电压变化作为预报信号。在一个此类示例中,可以在使光发射同步中可靠地利用从时钟信号上的电压降发起至期望光发射发起时间的的时间。在另一示例中,利用照相机的数据信号作为预报信号。在一个此类示例中,数据信号是在 X 同步之前发生的照相机的数据线上的功率设置命令,被可靠地用来在期望的时间发起闪光发射。

[0038] 可以发生光发射发起时间的校准。在一个示例中,光发射发起定时的校准可以在

图像获取会话之前发生(例如,经由在制造用来向照相机添加早期同步能力的同步设备期间确定的数据、经由在照相机的修改期间确定的数据)。在另一示例中,光发射发起定时的校准可以在图像获取会话的时间或其附近发生。

[0039] 在校准的一个实施方式中,可以通过用以在时段 705 期间的一个或多个时间发起的光发射产生的图像质量的定性检查来确定光发射发起定时的适当定时。

[0040] 在另一示例性实施方式中,可以测试照相机以确定用于该照相机的时间段 705 和给定预报信号和 / 或事件。在一个示例中,执行图像获取程序(例如,按下照相机触发器并获取图像)。检测预报信号和 / 或预报事件(例如,检测磁铁释放信号)。检测第一快门叶片停止移动的定时(例如,检测 X 同步信号)。确定预报信号和 / 或预报事件的时间与第一快门叶片停止移动的时间之间的时间。可以存储该时间(例如,时间 705)以供稍后使用(例如,在照相机的存储器元件中、在闪光同步器设备的存储器元件中,所述闪光同步器设备诸如被添加到照相机的热靴连接器或在照相机内部的无线设备)。可以针对多个照相机确定时间 705 并且将其存储在存储器中。可以使表示时间 705 的数据与表示相应照相机型号的数据相关联。某些照相机产生识别照相机型号(例如,经由照相机的热靴连接器)的数据信号。该数据信号可以被检测并用来使表示时间 705 的数据与表示照相机型号的数据相关。

[0041] 在另一示例中,用照相机以快门速度执行图像获取程序,对于所述快门速度而言照相机在照相机的第一快门叶片停止移动时生成 X 同步信号。关于 X 同步信号的时间的数据被检测并记录(例如,在存储器中)。用照相机以快门速度执行另一图像获取,对于该快门速度而言照相机生成 FP 同步信号(例如,照相机不生成 X 同步信号)。FP 同步信号的定时被确定并记录(例如,在存储器中)。FP 同步信号与 X 同步信号之间的时间被确定并记录(例如,在存储器中)作为用于该照相机的时间 705。

[0042] 可以在任何时间进行时间 705 的确定。在一个示例中,在制造同步设备(例如,外部设备、用于照相机中的内部连接的设备)时确定时间 705。在另一示例中,在修改照相机时确定时间 705 以根据本文中所公开的实施方式或实施例中的任何一个或多个来执行早期同步。在另一示例中,由照相机用户在或大约在早期同步功能的校准时确定时间 705 以在特定快门速度下用来在光发射和图像获取时产生期望的图像质量。

[0043] 再次参考图 7,时间段 710 表示从预报事件和 / 或信号至期望光发射发起的时间。时间段 715 表示期望光发射发起与第一快门叶片停止移动的时间之间的时间。时间段 710 和 715 仅仅是出于示例性目的示出的,并且图 7 的实际比例并不打算意指时间段 710 和 715 之间的相对定量持续时间。时间段 710 和时间段 715 可以将时间段 705 划分成任何两个持续时间(例如,这将使光发射发起发生在获取的图像中产生期望的效果)。可以利用时间段 705、710 和 / 或 715 来校准光发射发起以获得期望的图像质量。

[0044] 在另一示例性实施方式中,照相机用户可以确定用于时间段 715 的期望值,使得光发射发起在期望的时间发生(例如,以在获取的图像上产生期望的效果)。然后可以与存储的关于时间段 705 的信息(以及可能的在光发射信号生成与实际光发射发起之间的已知时间延迟)相结合地使用时间段 715 以在期望的时间发起光发射。在一个示例中,早期同步功能可以检测来自照相机的关于照相机型号的数据并使用该信息来与所存储的用于时间段 705 的值相关。在另一示例中,用户可以经由用户输入端将照相机型号数据输入到早期同步功能。在一个此类实施方式中,用户发起图像获取程序从而以处于特定设置的照相机

快门速度和处于时间段 715 的起始值的光发射发起来获取图像。在一个示例中,可以使用最快期望快门速度作为初始校准(例如,1/500 秒)。在另一示例中,可以使用比最大值慢的期望快门速度作为初始校准。用户凭经验来评估时间段 715 校准对图像质量的期望影响。用户然后可以减小时间段 715 (例如,经由同步设备上的用户输入端、照相机上的用户输入端和 / 或可以用来对同步功能进行编程的用户校准实用工具),例如如果结果得到的图像由于跨越传感器的叶片行进期间的过度光发射而具有变暗区域的话。用户还可以增加时间段 715 (例如,经由用户输入端),例如如果结果得到的图像由于跨越传感器的叶片行进期间的过度光发射而不具有变暗区域的话。可以重复检查图片并调整时间段 715 的过程直至获取期望的校准。可以将期望时间段 715 校准存储在存储器中。可以把用于时间段 715 的数据与表示相应快门速度的数据和 / 或表示所利用的相应照明设备的数据相关联。

[0045] 在另一示例中,在校准期间调整的时间段可以是时间段 705。在另一示例中,用于时间段 705、710、715 中的任何一个或多个的校准值可以以不是基于时间的单位(例如,绝对数值单位,诸如与第一快门叶片停止移动的的时间的从最小至最大偏移)为单位。

[0046] 如上文所讨论的,可以使光发射发起的定时最大化,使得在给定快门速度(例如,不可能实现常规同步信号处的同步的快门速度)下使结果得到的图像的变暗区域最小化。变暗区域是明显比图像的其它区域暗的区域。在一个此类示例中,可以利用校准来使光发射发起的定时使得不产生图像的变暗区域。在另一示例中,可以利用校准来使光发射发起的定时使得图像的边缘的仅微小区域变暗。此类示例中的图像获取可以发生,使得这些微小区域不与图像的主题相干扰(例如,可以剪切各边)。在另一示例中,校准可以发生,使得光发射发起发生,使得跨越第一叶片开始使传感器曝光与第二叶片完全阻挡传感器之间的时间段使整体的光发射平衡。在此类示例中,可以利用非连续光强光源来实现跨越传感器的明显均匀的照明。在另一示例中,光发射的技术裁剪(即,初始临界点在第一快门叶片不再阻挡传感器之前发生、最终临界点在第二快门叶片开始掩盖光到达传感器之后发生)可以几乎不发生对结果得到的图像质量的明显影响(例如,在结果得到的图像上没有显著明显可检测的图像变暗区域)。

[0047] 表 1 包括用于对使用不同灯设备(例如,闪光管、Dyna-lite 频闪管、Profoto Acute2 2400 和 Elinchrom Style 300RX)的各种 Canon 照相机(在第一列中列出)执行的示例性校准的示例数据。为了确定根据表的针对具有在所述快门速度下的每个闪光灯的每个照相机发起光发射的期望时间,利用附加校准值:从预报信号 / 事件的发生至 X 同步的时间。从该值减去表 1 中的值以确定从预报信号和 / 或事件至光发射发起时间的的时间。此确定的时间可以与其它值(例如,对发起信号的无线传输的时间要求的知识、从预报信号和 / 或事件至发起信号传输的传输开始的时间、无线传输的脉冲长度的知识)一起使用以计算在期望时间或光发射发起之前被传送至照明设备的传输信号将包括的时间延迟值。例如,通过使用 320 微秒(us)的用于时间段 1115 的值,使用具有处于 1/500 秒快门速度的闪光管的 Canon 1D mk II 来确定所期望的图像质量。在另一示例中,注意的是用于 Canon 5D Mark II 的叶片行进时间是相对慢的。这允许 1400 微秒的校准值仍使光发射的发起在第一快门叶片开始使传感器曝光之后发生。

[0048] 表 1 针对某些快门速度下的示例照相机和闪光灯的示例校准调整

Canon 照相机	闪光灯	Dynalite 1000wi	Profoto Acute2 2400	Elinchrom Style 300RX
1D mk II	-320us @ 500th	-400us @ 500th	-600us @ 500th	-270us @ 500th
1D mk III	-190us @ 500th	-400us @ 500th	-500us @ 500th	-160us @ 500th
1Ds mk II				
1Ds mk III				
20D				
30D	-270us @ 400th	-350us @ 400th	-550us @ 400th	-270us @ 400th
40D	-170us @ 400th	-450us @ 400th	-750us @ 400th	-330us @ 400th
50D	-170us @ 400th	-450us @ 400th	-750us @ 400th	-330us @ 400th
Rebel Xsi	-400us @ 320th	-620us @ 320th	-700us @ 320th	-400us @ 400th
5D				
5D mk II	-300us @ 250th	-1000us @ 250th	-1400us @ 320th	-650us @ 320th

在另一示例性实施方式中,可以基于给定快门速度下的存储值来实现校准值(例如,时间段 715 值)的动态调整。例如,如果用于时间段 715 的值对于给定照相机和灯组合而言在 1/500 秒快门速度下是 300 微秒,则能够动态地分配其它快门速度下的用于时间段 715 的值(例如,经由照相机和 / 或同步设备的处理元件和 / 或其它电路)。在一个示例中,可以将总校准值(例如,时间段 715 的时间值)除以用于已知校准值的快门速度与已知在 X 同步时(通常为第一快门叶片停止移动的时间)工作的快门速度之间的部分 f 制光圈的数目。对于 1/500 秒下的 300 微秒的上文示例而言,可以知道 1/250 秒的快门速度是照相机所支持的最快 X 同步快门速度。在 1/500 和 1/250 秒之间可以存在三个部分 f 制光圈(例如, 1/500<sup>th</sup>、1/400<sup>th</sup>、1/320<sup>th</sup>、1/250<sup>th</sup>)。可以将 200 微秒的校准值的动态分配分配给 1/400<sup>th</sup> 的快门速度,可以将 100 微秒分配给 1/320 秒的快门速度,并且可以将零微秒分配给 1/250 秒。

[0049] 图 8 图示用于在 1/200、1/250、1/320 和 1/400 秒快门速度下工作的照相机和闪光灯组合的定时数据。图 8 示出用于在时间段 715 的不同校准值下发起的针对每个快门速度的光发射的闪光脉冲分布。在每种情况下,在第一快门叶片开始允许光传到传感器之后但在 x 同步信号之前发起光发射。针对更快快门速度的更早发起时间消除了结果得到的图像中的裁剪。

[0050] 图 9 图示早期同步的方法的另一实施例。在步骤 905 处,提供了一种具有具有初始临界点和最终临界点的光发射分布的摄影照明设备。上文讨论了初始和最终临界点。在步骤 910 处,在与摄影照明设备相关联的照相机的第一快门叶片停止移动之前从摄影照明设备发起光发射。光发射的发起使得初始临界点在第一快门叶片移动至其中第一快门叶片不再阻碍光到达传感器的点之前约 1 毫秒之后的时间点处发生。

[0051] 在一个示例中,初始临界点在第一快门叶片移动至其中第一快门叶片不再阻碍光到达传感器的点之前 500 微秒之后发生。在另一示例中,初始临界点在第一快门叶片移动至其中第一快门叶片不再阻碍光到达传感器的点之前 250 微秒之后发生。在另一示例中,初始临界点在与第一快门叶片移动至其中第一快门叶片不再阻碍光到达传感器的点时的时间近似相同的时间发生。在另一示例中,初始临界点在第一快门叶片移动至其中第一快门叶片不再阻碍光到达传感器的点的时间之后发生。在另一示例中,初始临界点在第一快门叶片停止移动之前发生。在另一示例中,最终临界点在第二快门叶片移动至其中第二快

门叶片开始阻碍光传到传感器的点之后 500 微秒之前发生。在另一示例中,最终临界点在第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的点之后 250 微秒之前发生。在另一示例中,最终临界点大约在第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的点的时间发生。在另一示例中,最终临界点在第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的点的时间之前发生。设想存在各种实施方式,其将本段的示例中的任何一个或多个组合以提供用于初始临界点发生的初始时限、用于最终临界点发生的最最终时限和 / 或用于初始临界点发生的最最终时限。例如,在一个实施方式中,初始临界点在第一快门叶片移动至其中第一快门叶片不再阻碍光到达传感器的点的时间之后发生,并且最终临界点在第二快门叶片移动至其中第二快门叶片开始阻碍光传到传感器的点的时间之前发生。

[0052] 图 10 图示示出闪光发起与初始临界点之间的时间 1005 的时序图。此时间可以在上文所讨论的校准过程中用来使光发射发起的时间偏移以使初始临界点在期望的时间发生。在一个示例中,针对每个闪光灯设备测量时间 1005。可以将测量的时间值存储在存储器中以供在早期同步系统(例如,系统 1300)的校准和操作中使用。在一个示例中,具有基于时间 1005 变化的校准偏移值的结果得到的图像获取的经验观察结果可以指示初始临界点相对于第一快门叶片的边缘完全没有阻碍传感器的时间的最佳位置。

[0053] 图 11 图示示出期望的闪光发起与初始临界点之间的时间 1105 的时序图。时间 1110 是检测的预报信号与期望的闪光发起之间的时间。

[0054] 图 12 图示示出期望的闪光发起与初始临界点之间的时间 1205 的时序图。时间 1215 是闪光发起信号的生成时间与期望的闪光发起时间之间的时间。如上文所讨论的,时间 1215 可以例如受到电路传输时间和 / 或无线传输时间的影响。

[0055] 图 13 图示示出期望的闪光发起与初始临界点之间的时间 1305 的时序图。时间 1310 是检测的预报信号与期望的闪光发起之间的时间。时间 1315 是闪光发起信号的生成时间与期望的闪光发起时间之间的时间。

[0056] 在一个示例性实施方式中,利用时间段 1005 和上文所讨论的校准信息(例如,预报信号 / 事件与 X 同步之间的时间、校准偏移值的时间以及从预报信号 / 事件至期望光发射发起时间的的时间),能够使初始临界点的定时位于第一快门叶片完全离开传感器之前 1ms 之后的期望时间处。

[0057] 图 14 图示使用预报信号和 / 或事件来使一个或多个照明设备同步至图像获取的方法的另一实施方式。在步骤 1405 处,检测预报信号和 / 或事件。在步骤 1410 处,使从时间预报信号和 / 或事件至初始临界点的期望时间的的时间相关。在一个示例中,初始临界点的的时间的相关包括:确定从预报信号和 / 或事件发生至初始临界点发生的时间,并且减去用于从照明设备的光发射发起开始的时间的已知值和照明设备在初始临界点处产生光的时间。在另一示例中,初始临界点的的时间的相关包括参考具有用于照明设备的时间值(例如,包括时间延迟值)的表格,其提供从预报信号和 / 或事件的发生至期望光发射发起时间的的时间。根据本文中的公开,那些普通技术人员将清楚使光发射发起的适当时间相关的其它方式。在步骤 1415 处,发起光发射,使得初始临界点在第一快门叶片完全离开成像传感器之前 1 毫秒之后的期望时间处。在步骤 1420,使用所述一个或多个照明设备来获取图像。

[0058] 图 15 图示使一个或多个照明设备的给定类型的图像曝光光发射同步至图像获取

的方法的另一实施方式。在步骤 1505 处,识别照相机预报事件和 / 或信号,其不是意图用于命令 X 同步的发起的事件或信号且在 X 同步的时间之前发生。在一个示例中,预报事件和 / 或信号在照相机的第一快门叶片移动至允许光传到传感器的成像部分的点之前发生。在步骤 1510 处,基于预报事件和 / 或信号的发生,将用于发起光发射的指令传送至摄影照明设备。在步骤 1515 处,发起光发射。在一个示例中,在第一快门叶片开始使照相机的成像获取传感器的成像部分曝光之后且在与第一快门叶片移动停止相关联的 X 同步之前发起光发射。在另一示例中,发起光发射,使得照明设备的闪光分布的初始临界点在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前约 1 毫秒之后的时间点处发生。

[0059] 如上文所讨论的,各种照相机预报事件和信号可用于在同步时使用。在一个示例中,照相机预报事件和 / 或信号是照相机的串行数据通信。在一个此类示例中,串行数据通信是功率设置命令。在另一示例中,串行数据通信是模式设置命令。在另一示例中,照相机预报事件和 / 或信号是照相机的时钟信号的电压降。在另一示例中,照相机预报事件和 / 或信号是快门磁铁释放信号的发起。在另一示例中,照相机预测事件和 / 或信号是 FP 同步信号的发起且发起光发射不包括 FP 型闪光发射。

[0060] 将用于发起光发射的指令传送至摄影照明设备能够以多种方式发生。如上文所讨论的,光发射发起能够在许多环境中发生。在一个示例中,此类传送包括将在照相机内部的指令递送至内部照明设备。这可以由有线电连接来完成。在另一示例中,此类传送包括经由照相机的热靴连接器将指令递送至摄影照明设备,该摄影照明设备位于热靴连接器中。在另一示例中,此类传送包括将指令无线地传送至摄影照明设备。各种无线传输功能和过程在本文中相对于其它实施方式来讨论,并且在适当的情况下在这里是有用的。在无线传送的一个此类示例中,无线通信设备被连接至照相机(例如,经由热靴连接器、经由 USB 连接器、经由专用连接器等)并向照相机提供无线通信功能以无线地向远程照明设备传送指令。在另一此类示例中,无线通信功能在照相机内部且被用于无线地向远程照明设备传送指令。

[0061] 指令的无线通信能够在多个时间发生。在一个示例中,在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前无线地传送指令。在另一示例中,由与摄影照明设备相关联的无线通信接收机在第一快门叶片移动至不再阻碍光到达传感器的成像部分的位置之前接收该指令。在另一示例中,在正常闪光发起事件或信号的发生之前无线地传送指令。在另一示例中,由与摄影照明设备相关联的无线通信接收机在正常闪光发起事件或信号的发生之前接收指令。

[0062] 用于发起光发射的指令包括用于照明设备确定实际光发射的适当时间的信息。如上文所讨论的,各种因素可能影响实际光发射相对于用于发起发射的指令的传输和接收的定时。光发射可以在从照明设备(例如,与照明设备相关联的无线接收设备)的指令接收开始被延迟的时间发生。在一个示例中,指令包括用于发起光发射的预先计算的时间。在另一示例中,指令包括延迟因数。

[0063] 图 16 图示使一个或多个照明设备同步至照相机的图像获取的方法的示例性实施方式。从图的左侧至右侧借助于随时间推移的各种图 1600 示出了该方法。该方法利用预报信号 1605,其为在电压图 1610 中表示的照相机的串行数据输出的串行数据传输。在一个示例中,预报信号 1605 是功率设置命令的一系列数据通信。在一个此类示例中,功率设置

命令在第一快门叶片的移动开始之前发生。图 1615 表示照相机的反射镜从初始闭合位置(用初始下水平线表示)至允许光传到照相机的快门机构的位置(用图的第二上水平部分表示)的物理移动。图 1620 表示第一快门叶片的边缘从阻挡光到达照相机的成像传感器的初始位置(用图的初始水平部分表示)至第二停止位置(用图的第二水平部分表示)的移动。在停止位置中,第一快门叶片不阻挡光传到成像传感器。连接两个水平部分的对角线部分表示第一快门叶片从完全阻挡光的位置通过其中成像传感器被第一快门叶片部分地阻挡的时间至其中第一快门叶片不再阻碍光到达成像传感器的时间的移动。第一快门叶片的移动的发起可以以多种方式发生。在一个示例中,第一快门叶片作为将快门叶片保持在适当位置的磁铁被释放的结果而发生。在此类示例中,可以用磁铁释放信号来释放磁铁。图 1625 示出第二快门叶片的边缘从初始打开位置(用图的初始水平部分表示)至第二快门叶片完全阻挡光从镜头到达成像传感器的第二停止位置(用图的第二水平部分表示)的移动。连接两个水平部分的图的对角线部分表示第二快门叶片从不阻碍光到达传感器的位置通过其中快门叶片部分地阻碍光到达传感器的时间至完全阻挡光到达传感器的时间的移动。虚线 1630 标记第一快门叶片的边缘完全离开成像传感器、使得其不再阻挡光到达成像传感器的时间。在本示例中,此时间在第一快门叶片停止移动之前发生。虚线 1635 标记第二快门叶片的前缘开始阻碍光传到成像传感器的时间。在本示例中,此时间在第二快门叶片已开始移动之后的点发生。虚线 1630 和 1635 之间的时间 1640 是成像传感器完全未被快门叶片阻碍的时间。图 1645 示出与时间段 1640 相关联的可选电压变化图。图 1650 示出从大约在第一快门叶片停止移动时的电压变化开始且以第二快门叶片停止移动时的电压变化结束的照相机的常规 X 同步信号的电压变化图。

[0064] 图 1655 表示根据用于发起本文中所描述的光发射的实施方式中的任何一个的用来从照相机向一个或多个摄影照明设备传送同步信息的无线传输信号。图 1655 包括用于第一同步传输 1660 和第二同步传输 1662、数据传输 1664 的表示。第一同步传输 1660 是根据本文中所讨论的发射发起的定时的实施例和实施方式中的任何一个或多个的包括用于使摄影照明设备的光发射的发起同步的指令的传输。第二同步传输 1662 是可选传输。在本示例中,第二同步传输 1662 是用于由未与用于具有时间延迟因数的早期同步的功能相关联的一个或多个照明设备来接收。第二同步传输 1662 为此类设备提供无线光发射发起直接信号,使得发起的时间大约在无线传输的接收时间(例如,在 X 同步的时间或另一预定时间)。在一个示例中,传输 1660 和 1662 被配置为使其相应照明设备进行的光发射发起同时发生。在另一示例中,传输 1660 和 1662 被配置为使光发射发起处于不同的时间。数据传输 1664 也是可选传输。早期传送的数据传输能够向远程照明设备提供关于图像获取的信息(例如,除定时信息之外)、关于照相机的信息及其任何组合。在本示例中,数据传输 1664 传送关于从功率设置命令 1605 获得的功率设置的信息。

[0065] 图 1670 示出照明设备的光发射强度分布。虚线 1672 标记强度水平,在该强度水平之上可由成像传感器来检测在环境照明之上的照明设备的光发射。初始临界点 1674 是光发射分布上的点,在该点处可最先由成像传感器来检测在环境光之上的光发射。最终临界点 1676 是光发射分布上的点,在该点处最后可由成像传感器来检测在环境光之上的光发射。光发射曲线下面的阴影线区域表示可由成像传感器来检测的光发射。在第一快门叶片开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。



[0066] 在本实施方式中,检测预报信号 1605。在一个示例中,根据用虚线 1680 表示的时间处的最后数据位来计算该发生。基于预报信号 1605 的发生,向照明设备传送第一同步传输 1660。第一同步传输 1660 包括用于发起照明设备的光发射的指令,使得如图 1670 中所示的那样发起光发射。在本示例中,在 X 同步之前且在第一快门叶片开始使传感器曝光之后发起光发射。初始临界点 1674 和最终临界点 1676 每个在时间窗 1640 内发生。如上文所讨论的,可以发起光发射,使得临界点 1674 在相对于 X 同步时间和 / 或线 1630 表示的时间的多个时间中的任何一个处发生。设想上文所讨论的示例可以应用于初始临界点 1674 的定时。

[0067] 如相对于图 16 所示的,第一同步传输在预报信号 1605 的发生之后的时间 1685 处和在第一快门叶片完全离开传感器的时间 1690 (即,线 1630 所示的时间)处发起。包括在同步传输 1660 中的用于发起光发射的指令可以利用时间 1680 和时间 1630 之间的总时间、时间 1685、时间 1690、时间延迟因数、由于传输而引起的已知延迟、由于照明设备的激励而引起的已知延迟和 / 或在确定用于预报信号 1605 之后的传输的时间 1685 中和 / 或在确定光发射发起在传输 1660 的接收之后何时发生的指令中包括的时间延迟因数中的其它因数。上文讨论了各种校准程序。下文进一步讨论附加校准程序(例如,相对于图 19 和 20)。

[0068] 图 17 图示使一个或多个照明设备同步至照相机的图像获取的方法的示例性实施方式。从图的左侧至右侧借助于随时间推移的各种图 1700 示出了该方法。该方法利用如下文所讨论的 FP 同步信号作为预报信号。数据信号 1705 是在电压图 1710 中表示的照相机的串行数据输出的串行数据传输。图 1715 表示照相机的反射镜从初始闭合位置(用初始下水水平线表示)至允许光传到照相机的快门机构的位置(用图的第二上水平部分表示)的物理移动。图 1720 表示第一快门叶片的边缘从阻挡光到达照相机的成像传感器的初始位置(用图的初始水平部分表示)至第二停止位置(用图的第二水平部分表示)的移动。在停止位置中,第一快门叶片不阻挡光传到成像传感器。连接两个水平部分的对角线部分表示第一快门叶片从完全阻碍光的位置通过其中成像传感器被第一快门叶片部分地阻挡的时间至其中第一快门叶片不再阻碍光到达成像传感器的时间的移动。第一快门叶片的移动的发起可以以多种方式发生。在一个示例中,第一快门叶片作为将快门叶片保持在适当位置的磁铁被释放的结果而发生。在此类示例中,可以用磁铁释放信号来释放磁铁。图 1725 示出第二快门叶片的边缘从初始打开位置(用图的初始水平部分表示)至第二快门叶片完全阻挡光从镜头到达成像传感器的第二停止位置(用图的第二水平部分表示)的移动。连接两个水平部分的图的对角线部分表示第二快门叶片从不阻碍光到达传感器的位置通过其中快门叶片部分地阻碍光到达传感器的时间至完全阻挡光到达传感器的时间的移动。虚线 1730 标记第一快门叶片的边缘完全离开成像传感器、使得其不再阻挡光到达成像传感器的时间。在本示例中,此时间在第一快门叶片停止移动之前发生。虚线 1735 标记第二快门叶片的前缘开始阻碍光传到成像传感器的时间。在本示例中,此时间在第二快门叶片已开始移动之后的点发生。虚线 1730 和 1735 之间的时间 1740 是成像传感器完全未被快门叶片阻碍的时间。图 1745 示出与时间段 1740 相关联的可选电压变化图。图 1750 示出从大约在第一快门叶片停止移动时的电压变化开始且以第二快门叶片停止移动时的电压变化结束的照相机的常规 X 同步信号的电压变化图。图 1752 示出照相机的常规 FP 同步信号的电压变化图,其在第一快门叶片开始使成像传感器曝光之前发生的由线 1780 所表示的时间处的电压变

化开始。在具有 FP 同步信号的某些系统的一个示例性方面,不存在由照相机生成的 X 同步信号。在这种情况下,能够使用其它指示来确定 X 同步的定时(和与之有关的光发射发起的定时),所述其它指示诸如第一快门叶片移动停止时间的确定。根据本文中的公开,那些普通技术人员将清楚其它选择。

[0069] 图 1755 表示根据用于发起本文中所描述的光发射的实施方式中的任何一个的用来从照相机向一个或多个摄影照明设备传送同步信息的无线传输信号。图 1755 包括用于第一同步传输 1760 和第二同步传输 1762、数据传输 1764 的表示。第一同步传输 1760 是根据本文中所讨论的发射发起的定时的实施例和实施方式中的任何一个或多个的包括用于使摄影照明设备的光发射的发起同步的指令的传输。第二同步传输 1762 是可选传输。在本示例中,第二同步传输 1762 是用于由未与用于具有时间延迟因数的早期同步的功能相关联的一个或多个照明设备来接收。第二同步传输 1762 为此类设备提供无线光发射发起直接信号,使得发起的时间大约在无线传输的接收时间(例如,在 X 同步的时间或另一预定时间)。在一个示例中,传输 1760 和 1762 被配置为使其相应照明设备进行的光发射发起同时发生。在另一示例中,传输 1760 和 1762 被配置为使光发射发起处于不同的时间。数据传输 1764 也是可选传输。早期传送的数据传输能够向远程照明设备提供关于图像获取的信息(例如,除定时信息之外)、关于照相机的信息及其任何组合。在本示例中,数据传输 1764 传送关于从功率设置命令 1705 获得的功率设置的信息。

[0070] 图 1770 示出照明设备的光发射强度分布。虚线 1772 标记强度水平,在该强度水平之上可由成像传感器来检测在环境照明之上的照明设备的光发射。初始临界点 1774 是光发射分布上的点,在该点处可最先由成像传感器来检测在环境光之上的光发射。最终临界点 1776 是光发射分布上的点,在该点处最后可由成像传感器来检测在环境光之上的光发射。光发射曲线下面的阴影线区域表示可由成像传感器来检测的光发射。在第一快门叶片开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。

[0071] 在本实施方式中,检测数据信号 1705。在本示例中,利用此信号 1705 来提供用于数据传输 1764 的数据。利用 FP 同步信号的发起(由时间 zzz80 处的电压降来指示)作为预报信号。基于预报信号的发生,向照明设备传送第一同步传输 1760。第一同步传输 1760 包括用于发起照明设备的光发射的指令,使得如图 1770 中所示的那样发起光发射。在本示例中,在 X 同步之前且在第一快门叶片开始使传感器曝光之后发起光发射。初始临界点 1774 和最终临界点 1776 每个在时间窗 1740 内发生。如上文所讨论的,可以发起光发射,使得临界点 1774 在相对于 X 同步时间和/或线 1730 表示的时间的多个时间中的任何一个处发生。设想上文所讨论的示例可以应用于初始临界点 1774 的定时。

[0072] 如相对于图 17 所示的,第一同步传输在 FP 同步预报信号的发生之后的时间 1785 处和在第一快门叶片完全离开传感器之前的时间 1790(即,线 1730 所示的时间)处发起。包括在同步传输 1760 中的用于发起光发射的指令可以利用时间 1780 和时间 1730 之间的总时间、时间 1785、时间 1790、时间延迟因数、由于传输而引起的已知延迟、由于照明设备的激励而引起的已知延迟和/或在确定用于预报信号 1705 之后的传输的时间 1785 中和/或在确定光发射发起在传输 1760 的接收之后何时发生的指令中包括的时间延迟因数中的其它因数。上文讨论了各种校准程序。下文进一步讨论附加校准程序(例如,相对于图 19 和 20)。

[0073] 图 18 图示使一个或多个照明设备同步至照相机的图像获取的方法的示例性实施方式。从图的左侧至右侧借助于随时间推移的各种图 1800 示出了该方法。该方法利用指示信号 1805 和预报信号的组合(例如,如图 zzz08 所表示的照相机的时钟线的电压降)。数据信号 1805 是在电压图 1810 中表示的照相机的串行数据输出的串行数据传输。预报信号 1812 在发生于第一快门叶片在时间 1830 处完全离开传感器之前的由点线 1880 表示的时间发起。图 1815 表示照相机的反射镜从初始闭合位置(用初始下水平线表示)至允许光传到照相机的快门机构的位置(用图的第二上水平部分表示)的物理移动。图 1820 示出第一快门叶片的边缘从阻挡光到达照相机的成像传感器的初始位置(用图的初始水平部分表示)至第二停止位置(用图的第二水平部分表示)的移动。在停止位置中,第一快门叶片不阻挡光传到成像传感器。连接两个水平部分的对角线部分表示第一快门叶片从完全阻碍光的位置通过其中成像传感器被第一快门叶片部分地阻挡的时间至其中第一快门叶片不再阻碍光到达成像传感器的时间的移动。第一快门叶片的移动的发起可以以多种方式发生。在一个示例中,第一快门叶片作为将快门叶片保持在适当位置的磁铁被释放的结果而发生。在此类示例中,可以用磁铁释放信号来释放磁铁。图 1825 示出第二快门叶片的边缘从初始打开位置(用图的初始水平部分表示)至第二快门叶片完全阻挡光从镜头到达成像传感器的第二停止位置(用图的第二水平部分表示)的移动。连接两个水平部分的图的对角线部分表示第二快门叶片从不阻碍光到达传感器的位置通过其中快门叶片部分地阻碍光到达传感器的时间至完全阻挡光到达传感器的时间的移动。虚线 1830 标记第一快门叶片的边缘完全离开成像传感器、使得其不再阻挡光到达成像传感器的时间。在本示例中,此时间在第一快门叶片停止移动之前发生。虚线 1835 标记第二快门叶片的前缘开始阻碍光传到成像传感器的时间。在本示例中,此时间在第二快门叶片已开始移动之后的点发生。虚线 1830 和 1835 之间的时间 1840 是成像传感器完全未被快门叶片阻碍的时间。图 1845 示出与时间段 1840 相关联的可选电压变化图。图 1850 示出从大约在第一快门叶片停止移动时的电压变化开始且以第二快门叶片停止移动时的电压变化结束的照相机的常规 X 同步信号的电压变化图。

[0074] 图 1855 表示根据用于发起本文中所描述的光发射的实施方式中的任何一个的用来从照相机向一个或多个摄影照明设备传送同步信息的无线传输信号。图 1855 包括用于第一同步传输 1860 和第二同步传输 1862、数据传输 1864 的表示。第一同步传输 1860 是根据本文中所讨论的发射发起的定时的实施例和实施方式中的任何一个或多个的包括用于使摄影照明设备的光发射的发起同步的指令的传输。第二同步传输 1862 是可选传输。在本示例中,第二同步传输 1862 是用于由未与用于具有时间延迟因数的早期同步的功能相关联的一个或多个照明设备来接收。第二同步传输 1862 为此类设备提供无线光发射发起直接信号,使得发起的时间大约在无线传输的接收时间(例如,在 X 同步的时间或另一预定时间)。在一个示例中,传输 1860 和 1862 被配置为使其相应照明设备进行的光发射发起同时发生。在另一示例中,传输 1860 和 1862 被配置为使光发射发起处于不同的时间。数据传输 1864 也是可选传输。早期传送的数据传输能够向远程照明设备提供关于图像获取的信息(例如,除定时信息之外)、关于照相机的信息及其任何组合。在本示例中,数据传输 1864 传送关于从功率设置命令 1805 获得的功率设置的信息。

[0075] 图 1870 示出照明设备的光发射强度分布。虚线 1872 标记强度水平,在该强度水

平之上可由成像传感器来检测在环境照明之上的照明设备的光发射。初始临界点 1874 是光发射分布上的点,在该点处可最先由成像传感器来检测在环境光之上的光发射。最终临界点 1876 是光发射分布上的点,在该点处最后可由成像传感器来检测在环境光之上的光发射。光发射曲线下面的阴影线区域表示可由成像传感器来检测的光发射。在第一快门叶片开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。

[0076] 在本实施方式中,检测数据信号 1805。在本示例中,利用此信号 1805 来提供用于数据传输 1864 的数据。信号 1805 还被用作时钟线 1808 中的下一次主要下降是能够在为一个或多个照明设备的发起定时中利用的可靠预报信号的指示器。时钟线的电压降的发起被用作预报信号 1812。基于预报信号 1812 的发生,向照明设备传送第一同步传输 1860。第一同步传输 1860 包括用于发起照明设备的光发射的指令,使得如图 1870 中所示的那样发起光发射。在本示例中,在 X 同步之前且在第一快门叶片开始使传感器曝光之后发起光发射。初始临界点 1874 和最终临界点 1876 每个在时间窗 1840 内发生。如上文所讨论的,可以发起光发射,使得临界点 1874 在相对于 X 同步时间和 / 或线 1830 表示的时间的多个时间中的任何一个处发生。设想上文所讨论的示例可以应用于初始临界点 1874 的定时。

[0077] 如相对于图 18 所示的,第一同步传输在预报信号 1812 的发生之后的时间 1885 处和在第一快门叶片完全离开传感器之前的时间 1890 (即,线 1830 所示的时间)处发起。包括在同步传输 1860 中的用于发起光发射的指令可以利用时间 1880 和时间 1830 之间的总时间、时间 1885、时间 1890、时间延迟因数、由于传输而引起的已知延迟、由于照明设备的激励而引起的已知延迟和 / 或在确定用于预报信号 1805 之后的传输的时间 1885 中和 / 或在确定光发射发起在传输 1860 的接收之后何时发生的指令中包括的时间延迟因数中的其它因数。上文讨论了各种校准程序。下文进一步讨论附加校准程序(例如,相对于图 19 和 20)。

[0078] 图 19 图示用于确定供在确定光发射发起的定时中使用的时间校准值的校准程序的附加示例性实施方式。在步骤 1905 处,检测预报信号和 / 或事件。在步骤 1910 处,确定 X 同步(例如,第一快门叶片停止移动)的发生时间和 / 或第一快门叶片完全离开传感器的发生时间。在一个示例中,在步骤 1915 处,确定从预报信号和 / 或事件至 X 同步的发生时间的发生时间。在另一示例中,在步骤 1915 处,确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片完全离开传感器的发生时间的发生时间。从步骤 1915 结果得到的数据值被存储为校准值以供在如本文中讨论的校准同步中使用。

[0079] 图 20 图示校准程序的另一示例性实施方式。在步骤 2005 处,发起校准图像获取序列。在步骤 2010 处确定照相机主体的第二快门叶片的移动开始时间。在一个示例中,可以由照相机来提供指示第二快门叶片的移动开始的信号。在步骤 2015 处,使用图像获取的快门速度、用于照相机的快门叶片行进时间以及从预报信号和 / 或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和 / 或事件至第一快门叶片的移动停止(例如,X 同步)的时间。在步骤 2020 处,将结果得到的值存储为和 / 或用作能够用来帮助为光发射的发起定时的校准值。在一个示例中,步骤 2015 还包括利用用于照相机的快门叶片行进时间和快门速度来确定从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间。在一个此类示例中,快门速度指示第一快门叶片的移动开始与第二快门叶片的移动开始之间的时间。使用从开始至结束的第一快门叶片的叶片行进时间并将其从快门速度指示中减除,能

够确定从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间。叶片行进时间对于不同的照相机型号可以不同,并且能够通过分析和/或根据文献(literature)值来确定。能够以多种方式来确定图像获取期间的照相机的快门速度。确定快门速度的示例方式包括但不限于经由照相机的外部连接器(例如,无线通信功能被连接到该外部连接器,例如参见下文的图 35 和 36)的检测、照相机的用户界面的观察以及其任何组合。可以存储用于一个或多个照相机的叶片行进时间以在本文中讨论的实施例和/或实施方式中的任何一个或多个的校准和/或实现期间检索。

[0080] 步骤 2105 还可以包括利用从预报信号和/或事件的发生至第二快门叶片的移动开始的时间和从第一快门叶片的移动停止至第二快门叶片的移动开始的时间来确定从预报信号和/或事件至第一快门叶片的移动停止的时间。在校准的一个方面,能够在各种实施方式中使用在对从预报信号至 X 同步的时间的各种调整时的图像分析以通过查看可能发生的任何裁剪来确定第一快门叶片完全离开传感器的时间的近似值(例如,利用从光发射的发起至给定闪光的初始临界点的时间值,诸如由来自制造商的文献值提供)。

[0081] 能够以多种方式进行第一快门叶片完全离开传感器的时间的确定。在一个示例中,可以进行快门速度设置,使得能够检测 X 同步信号并且能够测量从在先事件(例如,触发图像获取)至 X 同步信号的发起的时间。可以进行快门速度设置,使得能够检测 FP 同步信号并且能够测量从相同在先事件至 FP 同步信号的发起的时间。能够确定中心点差。例如,如果到 X 同步的时间是 50 毫秒且到 FP 同步的时间是 45 毫秒,则从 FP 同步信号至 X 同步信号的时间是 5 毫秒。在 FP 同步模式下使用照相机,将无线通信设备连接到照相机。无线通信设备具有包括从接收来自照相机的 FP 同步信号并发起远程光发射开始的时间延迟的能力。在连续的图像获取中调整该延迟并分析图像以确定在图像中何时停止裁剪。该点处的延迟用来确定从 FP 同步信号的发起至完全离开传感器的时间的的时间。FP 同步与其它预报信号之间的时间能够被测量并用来确定预报信号与第一快门叶片完全离开传感器的时间之间的时间。

[0082] 如上文所讨论的,可以存储校准表以供使用(例如,包括用于一个或多个照相机的校准值)。另外,校准能够在图像获取的时间或其附近动态地发生。

[0083] 图 21 图示用于确定待基于快门速度来实现的一种类型同步的程序的一个示例性实施例。在步骤 2105 处,识别照相机的快门速度。在步骤 2110 处,确定快门速度是否如此快,使得用于照明设备的分布的初始临界点与用于该设备的最终临界点之间的时间、第一叶片完全离开传感器与第二快门叶片开始阻碍传感器之间的成像窗口小于临界点之间的时间。如果成像窗口小于临界点的差,则在某些示例中可能发生不可接受的裁剪。在这种情况下,在步骤 2110 处,该方法前进至步骤 2115。如果临界点的时间差配合在用于快门速度的成像窗口中,则该方法前进至步骤 2120。在步骤 2115 处,如上文所讨论的,发起将利用 FP 型光发射的同步。在步骤 2120 处,确定快门速度是否小于或等于用于照相机的最大 X 同步快门速度(例如,由制造商设定、由在各种快门速度下获取的图像的分析来确定)。如果快门速度小于或等于最大 X 同步值,则该方法前进至步骤 2125。如果快门速度大于最大 X 同步,则该方法前进至步骤 2130。在步骤 2125 处,利用常规 X 同步信号来发起光发射。在步骤 2130 处,在用于发起光发射的本示例性实施方式中提供两个选择。在一个示例中,通过确定是否可从照相机获得 FP 同步信号来进行两个选择之间的确定。如果 FP 同步信号不

可用,则该方法前进至步骤 2135。如果 FP 同步信号可用,则该方法前进至步骤 2150。在步骤 2135 处,在照相机的数据信号线上检测功率设置命令。在步骤 2140 处,使用本文中所讨论的实施方式和 / 或实施例中的一个或多个来确定来自功率设置命令的时间和用于发起光发射的期望时间。在步骤 2145 处,发起非 FP 型光发射。在步骤 2150 处,检测 FP 同步信号。在步骤 2155 处,使用本文中所讨论的实施方式和 / 或实施例中的一个或多个来确定来自 FP 同步信号的时间和期望光发射发起的时间。在步骤 2160 处,发起非 FP 型光发射。

[0084] 图 22 图示用于利用照相机和被同步至图像获取的一个或多个闪光灯设备的图像获取的示例性时序图。时序图 2205 表示随着时间(x 轴)推移在电压(y 轴)方面测量的照相机时钟信号。时序图 2205 示出在关于与照相机的第一快门叶片相关联的磁铁释放的信号开始时的电压变化 2210。在本示例中,电压变化 2210 是可作为照相机的第一快门叶片何时停止移动(例如,在 X 同步下)的可靠预报来检测的。时序图 2215 表示将照相机的 X 同步信号表示为随时间(x 轴)推移的电压(y 轴)。时序图 2215 示出表示 X 同步的开始(照相机的第一快门叶片停止移动的时间点)的电压变化 2220。时序图 2225 表示用于同步照明设备的随时间(x 轴)推移的光发射强度(y 轴)分布。在本示例中,响应于 X 同步信号发起光发射。光发射曲线 2230 在时间上完全在 X 同步信号的开始之后发起。此类同步系统和方法通常限于  $1/250^{\text{th}}$  和更慢(对于具有快的快门叶片行进时间的照相机而言)或  $1/200^{\text{th}}$  和更慢(对于具有较慢快门叶片行进时间的照相机而言)的快门速度下的闪光同步。

[0085] 图 23 图示用于使用早期同步的示例性图像获取的另一组时序图。这组时序图示出触发图像获取之后的过程中的在时间上较早的事件。时序图 2305 表示照相机的时钟信息。时序图 2310 表示照相机数据信号。时序图 2315 表示照相机的 X 同步线的监视。时序图 2320 表示随时间推移的光强分布。在触发图像获取之后但在反射镜移动到光程之外到达快门机构之前,照相机的时钟信号线 2305 和数据信号线 2310 指示信息脉冲 2325。这些脉冲表示 TTL 功率设置命令。在反射镜停止移动之后的时间,将磁铁释放信号指示为照相机时钟信号线 2305 上的电压变化 2330。磁铁释放信号 2330 和与第一快门叶片移动停止相关联的时间(指示为在 X 同步线 2315 上的电压变化 2335)之间的时间被早期同步系统(诸如,早期同步系统 1300)预先获悉。同步系统的阈值比较器检测脉冲 2325,并且参考关于照相机的存储信息(例如,在校准期间获悉),处理器将脉冲 2325 识别为待在时钟线 2305 上发生的下一个较大电压变化将表示反射镜释放信号的指示。阈值比较器然后检测磁铁释放信号 2330,处理器针对关于从此预报信号开始的时间和用于此照相机的 X 同步的存储信息对存储器进行参考,并且处理器参考包括用于光发射发起定时的信息的校准值。处理器及时地生成光发射发起信号以使光发射在第一快门叶片开始允许光传到传感器之后且在第一快门叶片在 2335 处停止移动之前的时间 2340 发起。时钟线 2305、数据线 2310 和 X 同步线 2315 是可经由照相机的热靴连接器来检测的。图 23 还示出电压变化 2345 处的时钟线 2305 上和电压变化 2350 处的数据线 2310 上的后图像获取数据传输(例如,经由照相机热靴)。

[0086] 图 24 图示用于另一示例性图像获取的另一组时序图。如在以上各种示例中所讨论的,此图像获取利用来自从时钟线 2415 检测的磁铁释放信号的第一快门叶片移动停止时间 2405(被视为 X 同步线 2410 上的 X 同步开始)的预报。根据第一快门叶片何时将停止移动的确定,应用零点校准。这导致在时间 2420 发生的照明设备的光发射发起。如在随

时间推移的光发射强度的时序图 2425 上看到的,光发射发起 2420 在与第一快门叶片停止移动近似相同的时间发生(与在此时间之前相反)。时序图 2425 还示出用于光发射分布的理论上导出的初始临界点 2430。

[0087] 图 25 图示用于另一示例性图像获取的另一组时序图。此图像获取利用来自从时钟线 2515 检测的磁铁释放信号的第一快门叶片移动停止时间 2505 (被视为 X 同步线 2510 上的 X 同步开始) 的预报。根据第一快门叶片何时将停止移动的确定,应用 200 微秒的校准。这导致在时间 2520 发生的照明设备的光发射发起。如在随时间推移的光发射强度的时序图 2525 上看到的,光发射发起 2520 在第一快门叶片停止移动之前(近似 200 微秒)发生。

[0088] 图 26 图示用于另一示例性图像获取的另一组时序图。此图像获取利用来自从时钟线 2615 检测的磁铁释放信号的第一快门叶片移动停止时间 2605 (被视为 X 同步线 2610 上的 X 同步开始) 的预报。根据第一快门叶片何时将停止移动的确定,应用 400 微秒的校准。这导致在时间 2620 发生的照明设备的光发射发起。如在随时间推移的光发射强度的时序图 2625 上看到的,光发射发起 2620 在第一快门叶片停止移动之前(近似 400 微秒)发生。

[0089] 图 27 图示用于另一示例性图像获取的另一组时序图。这些时序图包括照相机时钟线的时序图 2705、照相机数据线的时序图 2710、照相机 X 同步线的时序图 2715、以及表示与图像获取以及具有无线通信功能的远程照明设备(其装配有早期同步系统(诸如系统 1300)) 和具有无线通信功能的另一远程照明设备(其仅被配置为在接收到传统同步信号时发起光发射)的同步相关联的无线传输的随时间推移的射频信号的时序图 2720。在本示例性实施方式中,检测 TTL 命令数据脉冲 2725。如 RF 脉冲 2730 所示,经由射频向远程设备中的一个或多个传送功率控制信息。如电压降 2735 所示,脉冲 2725 还用来确定线 2705 上的下一个满电压降将表示预报信号(在这种情况下,为磁铁释放信号)。利用用于定时第一快门叶片何时停止移动(由电压降 2740 指示)的已知时间和校准值来确定应何时发生光发射发起。利用向远程设备传送射频的时间来确定将被无线地传送至能够管理早期同步数据的无线接收设备的定时码。例如,如果第一快门叶片停止移动的时间是 5 毫秒(ms),则校准值是 400 微秒,并且经由 RF 进行传送的时间是 500 微秒,到远程设备的 RF 传输将需要在距离所检测的预报信号近似 4.1 毫秒处发生。在另一示例中(如图 27 所示),能够利用定时码延迟特征。定时码延迟特征能够命令接收无线设备在向闪光灯设备生成光发射发起信号之前从接收开始延迟一段时间。接收无线设备具有适当的电路和/或机器可读指令以对来自定时码的指令执行此类延迟。在此类示例中(使用来自上文的号码),照相机侧无线设备能够比上文更早地传送定时码,并且仍使光发射在适当的时间发起。例如,2 毫秒的定时码延迟将允许在距离所检测的预报信号近似 2.1 毫秒处传送 RF 信号。注意的是本示例不考虑接收端处的电路延迟。设想接收无线设备/早期闪光同步设备和/或照相机侧无线设备可以包括用于将由于电路传输而引起的已知延迟计算在内的电路、存储器和/或指令。在一个示例性方面,早期地与延迟信息一起传送 RF 定时码能够允许在期望的光发射发起时间之前进行具有适当变化的延迟的多次 RF 传输(例如,用于多区远程设备、不同类型的远程设备等)。再次参考图 27 所示的示例,将 RF 脉冲 2745 与定时码延迟一起传送至被配置为管理延迟数据的远程设备。在将使来自具有标准接收设备的远程闪光灯的光发射发起在期望

的发起时间发生的时间传送第二 RF 脉冲 2750 (例如,使用上文示例理论定时数据,距离所检测的预报信号近似 4.1 毫秒进行传送)。这样,可以利用多个类型的接收设备来使光发射发起同步。

[0090] 图 28A 图示使用具有 1/200 秒的快门速度的闪光摄影术获取的照片 2805,所述闪光摄影术使用射频无线系统来使闪光灯设备与 X 同步信号同步。图 28B 图示使用具有 1/200 秒的快门速度的使用射频无线系统的闪光摄影术获取的照片 2810,所述射频无线系统被配置为在第一快门叶片已移动至开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。

[0091] 图 29A 图示使用具有 1/250 秒的快门速度的闪光摄影术获取的照片 2905,所述闪光摄影术使用射频无线系统来使闪光灯设备与 X 同步信号同步。图 29B 图示使用具有 1/250 秒的快门速度的使用射频无线系统的闪光摄影术获取的照片 2910,所述射频无线系统被配置为在第一快门叶片已移动至开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。

[0092] 图 30A 图示使用具有 1/320 秒的快门速度的闪光摄影术获取的照片 3005,所述闪光摄影术使用射频无线系统来使闪光灯设备与 X 同步信号同步。图 30B 图示使用具有 1/320 秒的快门速度的使用射频无线系统的闪光摄影术获取的照片 3010,所述射频无线系统被配置为在第一快门叶片已移动至开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。

[0093] 图 31A 图示使用具有 1/400 秒的快门速度的闪光摄影术获取的照片 3105,所述闪光摄影术使用射频无线系统来使闪光灯设备与 X 同步信号同步。图 31B 图示使用具有 1/400 秒的快门速度的使用射频无线系统的闪光摄影术获取的照片 3110,所述射频无线系统被配置为在第一快门叶片已移动至开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。

[0094] 图 32A 图示使用具有 1/500 秒的快门速度的闪光摄影术获取的照片 3205,所述闪光摄影术使用射频无线系统来使闪光灯设备与 X 同步信号同步。图 32B 图示使用具有 1/500 秒的快门速度的使用射频无线系统的闪光摄影术获取的照片 3210,所述射频无线系统被配置为在第一快门叶片已移动至开始允许光传到成像传感器之后且在第一快门叶片停止移动之前发起光发射。

[0095] 图 28A、29A、30A、31A 和 32A 示出增加的“裁剪”水平(图像在一个边缘处随着快门速度变得更快而变暗)。在 1/200 秒下,标准 X 同步示出一点裁剪,这可能是可接受的(例如,剪切可以消除图像底部处的变暗)。然而,在 1/250 秒及更快下,标准 X 同步示出更大得多的裁剪水平。相反,图 28B、29B、30B、31B 和 32B 图示使用具有在第一快门叶片已移动至开始允许光传到成像传感器的位置之后且在第一快门叶片停止移动之前的光发射发起和预报信号检测的示例性早期同步过程的较高同步速度下的更高得多的性能的示例。边缘处的可在视觉上检测的变暗水平在 1/400<sup>th</sup> 及更快之前并不严重。可能可以通过调整校准偏移值将此裁剪从图像中校准出来。

[0096] 图 33 图示具有内置闪光灯设备 3310 的照相机 3305 的一个示例。在一个示例性实施方式中,照相机 3305 可以包括适当的电路和 / 或能够由照相机 3305 的一个或多个电路元件执行的指令,其生成光发射发起信号,使得在照相机 3305 的第一快门叶片已开始允许



光传到照相机 3305 的成像传感器之后但在第一快门叶片停止移动之前由闪光灯设备 3310 发射光。还可以将所述电路和 / 或指令配置为实现本文中所描述的実施方式和實施例的其它方面中的任何一个或多个。

[0097] 图 34 图示具有内置射频无线收发机(未示出)的照相机 3405 的一个示例。可以利用收发机经由诸如传输 3410 的射频传输无线地与一个或多个远程设备通信。示出了远程照明设备 3415。远程照明设备 3415 是可热靴安装的闪光管闪光灯设备的示例。可以利用照相机 3405 的内置收发机来无线地与远程照明设备 3415 和 / 或一个或多个其它类型的照明设备(例如,一个或多个其它可热靴安装的灯、一个或多个影室频闪管照明设备)通信。示出了被连接到外部无线设备 3420 的远程照明设备 3415。设想任何一个或多个远程设备可以包括内部无线功能。在一个示例性实施方式中,照相机 3405 可以包括适当的电路和 / 或能够由照相机 3405 的一个或多个电路元件执行的指令,其生成光发射发起信号,使得光发射发起信号被无线地传送至无线设备 3420 以与照明设备 3415 通信,使得在照相机 3405 的第一快门叶片已开始允许光传到照相机 3405 的成像传感器之后但在第一快门叶片停止移动之前由照明设备 3415 发起光发射。在另一示例性实施方式中,照相机 3405 可以包括适当的电路和 / 或能够由照相机 3405 的一个或多个电路元件执行的指令(例如,与照相机 3405 的内部无线能力相关联的电路和 / 或机器可执行指令),其检测照相机 3405 的预报信号和 / 或预报事件,据此能够确定第一快门叶片停止移动的时间。使用预报信号和 / 或预报事件,能够生成光发射发起信号,使得光发射在第一快门叶片开始允许光传到成像传感器之后但在第一快门叶片停止移动之前发起。上文讨论了使用预报信号和 / 或预报事件的附加方面和實施例。还可以将所述电路和 / 或指令配置为实现本文中所描述的實施方式和實施例的其它方面中的任何一个或多个。

[0098] 图 35 图示具有经由照相机 3505 的热靴连接器连接的外部无线设备 3510 的照相机 3505 的一个示例。外部无线设备是已知的。在一个方面,可以将外部无线设备配置为经由热靴连接器的接点中的一个或多个向和 / 或从照相机传送数据(例如,照相机和 / 或闪光数据)。在 2008 年 5 月 29 日提交的共同待决美国专利申请号 12/129,402 中更详细地讨论了被配置为用于连接到照相机热靴的外部无线设备和用于经由热靴连接器进行通信的方法的示例,该申请的公开被整体地通过引用结合到本文中。

[0099] 照相机 3505 可以利用无线设备 3510 经由诸如传输 3515 的无线传输与一个或多个远程设备进行无线通信。示出了经由热靴连接器连接到无线设备 3525 的远程照明设备 3520。如上文所讨论的,照相机可以与一个或多个远程照明设备通信以使所述一个或多个照明设备同步至图像获取。所述一个或多个远程照明设备每个可以包括外部无线功能、内部无线功能或其任何组合。在一个示例性实施方式中,照相机 3505(和 / 或无线设备 3510)可以包括适当的电路(和 / 或能够由一个或多个电路元件执行的指令),其生成光发射发起信号,使得光发射发起信号被无线地传送至无线设备 3525 以与照明设备 3520 通信,使得在照相机 3505 的第一快门叶片已开始允许光传到照相机 3505 的成像传感器之后但在第一快门叶片停止移动之前由照明设备 3520 发起光发射。在另一示例性实施方式中,照相机 3505(和 / 或无线设备 3510)可以包括适当的电路和 / 或能够由一个或多个电路元件执行的指令,其检测照相机 3505 的预报信号和 / 或预报事件,据此能够确定第一快门叶片停止移动的时间。使用预报信号和 / 或预报事件,能够生成光发射发起信号,使得光发射在第一快门

叶片开始允许光传到成像传感器之后但在第一快门叶片停止移动之前发起。上文进一步讨论了使用预报信号和 / 或预报事件的附加方面和实施例。还可以将所述电路和 / 或指令配置为实现本文中所描述的実施方式和实施例的其它方面中的任何一个或多个。

[0100] 图 36 图示具有经由热靴连接器连接的外部无线设备 3610 的照相机 3605 的一个示例。照相机 3605 可以利用无线设备 3610 来无线地向具有无线功能 3625 (例如,内部无线功能和 / 或外部无线功能,如所示)的一个或多个远程照明设备 3620 进行通信(例如,经由传输 3615)。可热靴安装的闪光灯设备 3630 被连接到无线设备 3610 的第二热靴连接器。在一个示例性实施方式中,一个或多个远程照明设备 3620 和 / 或闪光灯设备 3630 可以使关联的光发射在照相机 3605 的第一快门叶片开始允许光传到照相机 3605 的成像传感器之后但在第一快门叶片停止移动之前发起。在一个此类实施方式中,无线设备 3610 可以包括适当的电路(和 / 或能够由一个或多个电路元件执行的指令),其检测照相机 3605 的信号和 / 或事件,据此能够确定光发射的发起时间并相应地生成发起信号。然后可以利用该发起信号来发起一个或多个照明设备 3620 和 / 或闪光灯设备 3630 的光发射。上文讨论了使用预报信号和 / 或预报事件的附加方面和实施例。还可以将所述电路和 / 或指令配置为实现本文中所描述的実施方式和实施例的其它方面中的任何一个或多个。

[0101] 图 37 图示示例性早期同步器系统 3700。在一个示例性方面,早期同步器系统 3700 可以提供在照相机的第一快门叶片移动使得光开始被允许传到照相机的成像传感器之后且在照相机的第一快门叶片停止移动之前的时间发起光发射的能力。在一个示例中,早期同步器系统 3700 包括在照相机内部的一个或多个组件。在另一示例中,可以向尚不具有在照相机的第一快门叶片移动使得光开始被允许传到照相机的成像传感器之后且在照相机的第一快门叶片停止移动之前的时间发起光发射的能力的照相机添加早期同步器系统 3700 的一个或多个组件。在另一示例中,早期同步器系统 3700 包括作为摄影无线通信设备的一部分的一个或多个组件(例如,与照相机和 / 或一个或多个远程设备相关联的传送机、接收机和 / 或收发机)。在一个此类示例中,摄影无线通信设备的至少一部分在照相机内部。在另一此类示例中,摄影无线通信设备的至少一部分在照相机外部。

[0102] 早期同步器系统 3700 包括处理器 3705。处理器 3705 可以是共享处理元件。在一个示例中,与照相机的其它功能共享处理器 3705。在另一示例中,与摄影无线通信设备的其它功能共享处理器 3705。处理器 3705 的功能之一可以包括生成用于发起一个或多个照明设备 3715 的光发射的光发射发起信号 3710。在替换实施方式中,早期同步器系统 3700 可以包括与处理器 3705 分离的光发射发起信号发生器。处理器 3705 被配置为与照相机的电路和 / 或电子设备 3720 进行电通信。在一个示例中,处理器 3705 被电连接(例如,经由电布线和 / 或其它电接点)至电路和 / 或电子设备 3720。在另一示例中,处理器 3705 被连接到被配置为连接到照相机的电路和 / 或电子设备 3720 的一个或多个连接器(未示出)。用于将外部设备电连接到照相机的内部电路和 / 或电子设备的连接器是已知的。此类连接器的示例包括但不限于闪光同步连接器、热靴连接器、PC 闪光同步连接器(请注意,如本示例中所使用的术语 PC 指的是摄影行业标准“PC 连接器”而不是“个人计算机”);通用串行总线(“USB”)连接器、Fire Wire 连接器、给定照相机制造商所专有的连接器、电动机驱动连接器及其任何组合。

[0103] 早期同步系统 3700 可以可选地包括被电连接和 / 或被配置为电连接至电路和 /

或电子设备 3720 以检测(例如,接收)照相机的预报信号和 / 或对预报事件的指示的预报信号检测器 3725。预报信号检测器 3725 可以包括被配置为检测预报信号和 / 或事件并将该检测传送至处理器 3705 和 / 或其它光发射发起信号发生器功能的电路和 / 或机器可执行指令。在一个示例中,预报信号检测器 3725 包括阈值比较器。在另一示例中,预报信号检测器 3725 包括处理器元件(例如,处理器元件 3705)的输入 / 输出(I/O)端口。在一个此类示例中,预报信号检测器 3725 的至少一部分可以与处理器 3705 共享公共组件。

[0104] 早期同步系统 3700 包括存储器 3730。存储器 3730 可以是能够存储数据和 / 或其它信息的任何存储器设备。存储器设备的示例包括但不限于随机存取存储器、只读存储器、闪速存储器、硬驱存储器设备、光学存储器设备及其任何组合。示出与处理器 3705 电通信的存储器 3730。在替换实施方式中,存储器 3730 可以直接和 / 或间接地与可能要求信息存储能力的早期同步系统 3700 的任何一个或多个附加组件进行电通信(和 / 或被配置为被电连接至该附加组件)。存储器 3730 被示为单独组件。设想存储器 3730 和 / 或早期同步系统 3700 的任何其它组件可以使其任何部分与另一组件共享。还设想还可以将存储器 3730 和 / 或早期同步系统 3700 的任何其它组件划分成不止一个组件元件。存储器 3730 可以包括信息(例如,在一个或多个表格中),例如但不限于校准时间值、不以时间增量计的其它校准值、关于照相机型号的数据、关于预报信号和 / 或事件与第一快门叶片停止移动的时间之间的时间的数据、一个或多个时间延迟因数、如上文所讨论的其它校准值、快门速度相关性、关于用于在第一快门叶片开始使图像获取传感器曝光之后和在与第一快门叶片停止移动相关联的 X 同步之前发起光发射的指令的信息及其任何组合。

[0105] 早期同步系统 3700 可以可选地包括一个或多个数据输入端 105。一个或多个数据输入端 105 可以与处理器 3705、存储器 3730 和 / 或早期同步系统 3700 的其它组件进行电通信和 / 或被配置为电连接至处理器 3705、存储器 3730 和 / 或早期同步系统 3700 的其它组件。示例数据输入端包括但不限于拨号盘、触发器、触摸屏、USB 连接器、另一数据连接器及其任何组合。在一个示例中,USB 连接器可以连接至在其上具有用于与早期同步系统 3700 对接的软件程序的计算设备(例如,一般计算设备,诸如膝上型计算机或台式计算机)。在一个此类示例中,软件程序可以提供用于输入数据(例如,校准时间值、不以时间增量计的其它校准值、关于照相机模型的数据、关于预报信号和 / 或事件与第一快门叶片停止移动的时间之间的时间的数据、一个或多个时间延迟因数等)的图形用户界面。可以将此类数据存储在存储器 3730 中。

[0106] 一个或多个数据输入端 3735 可以伴随有用于从系统 3700 (例如,向用户)传达信息的数据 / 信息输出端(未示出)。数据 / 信息输出端的示例包括但不限于 LED、LCD、显示屏、音频设备及其任何组合。

[0107] 图 38 图示摄影无线通信设备 3805 的多个视图。无线通信设备 3805 包括用于无线地向一个或多个远程设备和内部天线组件(未示出)传送信息的内部传送机组件(未示出)。无线通信设备 3805 还包括早期同步系统的组件,诸如图 37 的系统 3700。无线通信设备 3805 包括被配置为连接至照相机的热靴连接器并提供与照相机的电路和 / 或电子设备的电通信(例如,与数据、时钟和 / 或 X 同步信号的通信)的第一热靴连接器 3810。无线通信设备 3805 还包括被配置为允许将具有热靴连接器的另一设备连接至无线通信设备 3805 的顶部的第二热靴连接器 3815。在一个示例中,可以将闪光灯设备连接至热靴连接

器 3815。无线通信设备 3805 还包括用于将热靴连接器 3810 牢固地连接至照相机的相应热靴的紧固环 3820。

[0108] 无线通信设备 3805 包括用于从无线通信设备 3805 和其中的早期同步功能输入和输出信息的 USB 数据连接器 3825。输入端 3830 和输入端 3835 向无线通信设备 3805 提供信息输入和控制。无线通信设备 3805 包括用于输出信息的光学输出元件 3840。

[0109] 在一个示例性实施方式中,通过热靴连接器 3810 的接点中的一个或多个从与之相连的照相机检测预报信号。无线通信设备 3805 还可以经由热靴连接器 3810 来接收表示照相机的型号和照相机的操作快门速度的数据。无线通信设备 3805 的处理器访问具有在表示照相机的型号的数据与从预报信号至照相机的第一快门叶片停止移动的时间的相应时间之间的相关性的存储器。处理器还访问存储器以获得表示用于接收到的照相机操作快门速度的校准值的数据。基于校准值、针对照相机型号从预报信号至第一快门叶片停止的已知时间、以及预报信号的检测时间,处理器生成光发射发起信号并向每个与远程照明设备相关联的一个或多个无线接收设备传送信号。在本示例中,无线通信设备 3805 的处理器在生成光发射发起信号时考虑无线通信和电路通信所需的时间,使得光发射的发起将在照相机的第一快门叶片移动以便允许光开始传到传感器与第一快门叶片停止移动之间的期望时间发生。

[0110] 在另一示例性实施方式中,可以将无线远程设备配置为处理针对各种照明设备的初始临界点与光发射发起之间的变化时间。在一个示例中,闪光灯可以具有 40 微秒的从闪光发起至初始临界点的时间,并且影室频闪管闪光灯可以具有 100 微秒的从闪光发起至初始临界点的时间。远离照相机(例如,具有与之相连的远程闪光灯设备)的无线早期同步设备可以具有存储器,该存储器存储有用于改变针对变化闪光的时间的数据。例如,当连接闪光灯(例如,至热靴连接器)时,同步设备可以基于针对闪光灯存储的值来利用偏移。在另一示例中,当连接频闪管(例如,至小型电话连接器)时,同步设备可以基于针对频闪管闪光灯存储的值来利用偏移。可以利用接收机侧的偏移来保证当确定了用于光发起的期望时间(如上文所讨论的)并将其传送至远程灯设备时,变化的灯设备同时向场景贡献可检测光(例如,其发起时间相互偏移,使得其初始临界点同时发生)。

[0111] 注意的是可以使用如上文所描述的和 / 或包括在照相机、无线通信设备以及根据本说明书的教导所编程的照明设备中的一个或多个中的一个或多个电路元件来方便地实现本文中所描述的方面和实施例。如对于软件领域的那些普通技术人员来说将是显而易见的,熟练的程序员基于本公开的教导能够容易地制备用于与适当电路及其它电子组件组合的适当软件编码。

[0112] 此类软件可以是采用机器可读介质的计算机程序产品。机器可读介质可以是能够对用于由机器(例如,照相机的处理器及其它电组件、无线通信设备、闪光灯设备)执行的指令序列进行存储和 / 或编码并促使机器执行本文中所描述的方法和 / 或实施例中的任何一个的任何介质。机器可读介质的示例包括但不限于磁盘(例如,常规软盘、硬驱磁盘)、光盘(例如,压缩磁盘“CD”,诸如可读、可写和 / 或可重写 CD;数字视频磁盘“DVD”,诸如可读、可写和 / 或可重写 DVD)、磁光盘、只读存储器“ROM”设备、随机存取存储器“RAM”设备、磁卡、光卡、固态存储器设备(例如,闪存存储器)、EPROM、EEPROM 及其任何组合。如本文中所使用的机器可读介质意图包括单个介质以及包括许多(a collection of)物理上分离的介质

(诸如,例如与计算机存储器组合的许多压缩磁盘或一个或多个硬盘驱动器)的可能性。

[0113] 上文已公开并在附图中图示了示例性实施例。本领域的技术人员将理解的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以对本文具体地公开的内容进行各种变化、省略和添加。

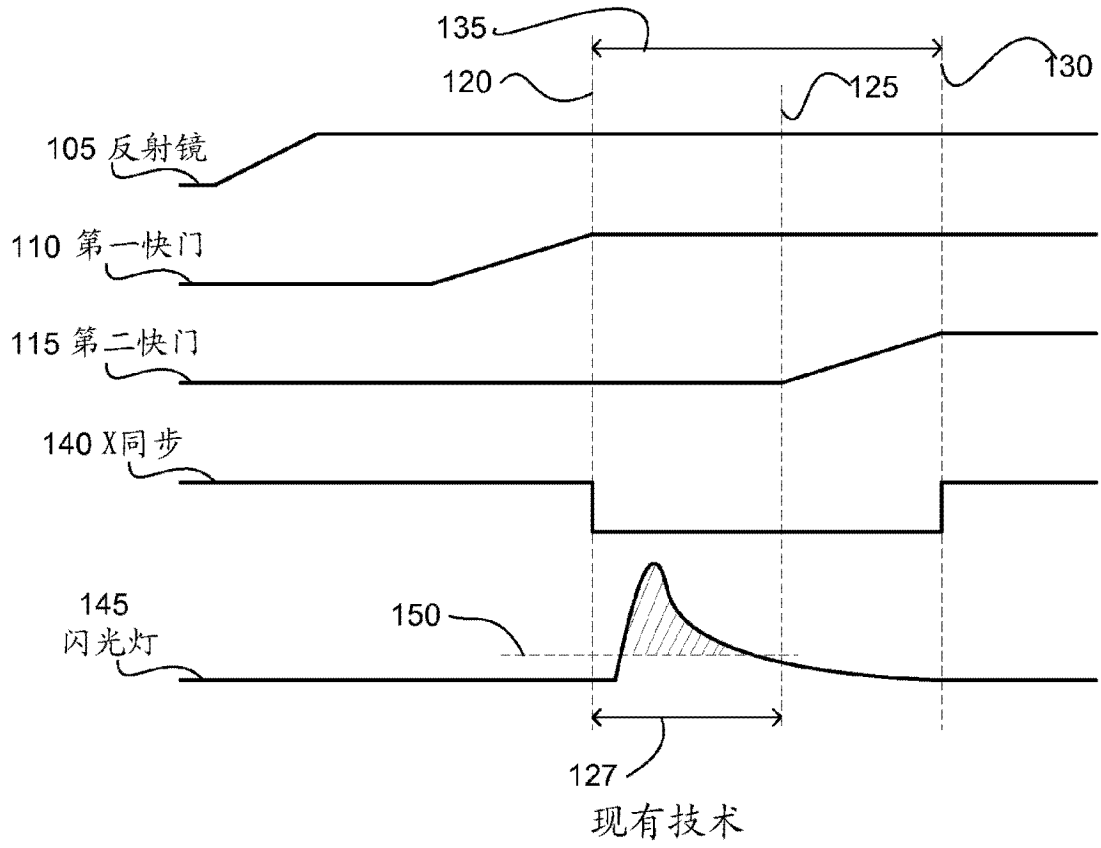


图 1

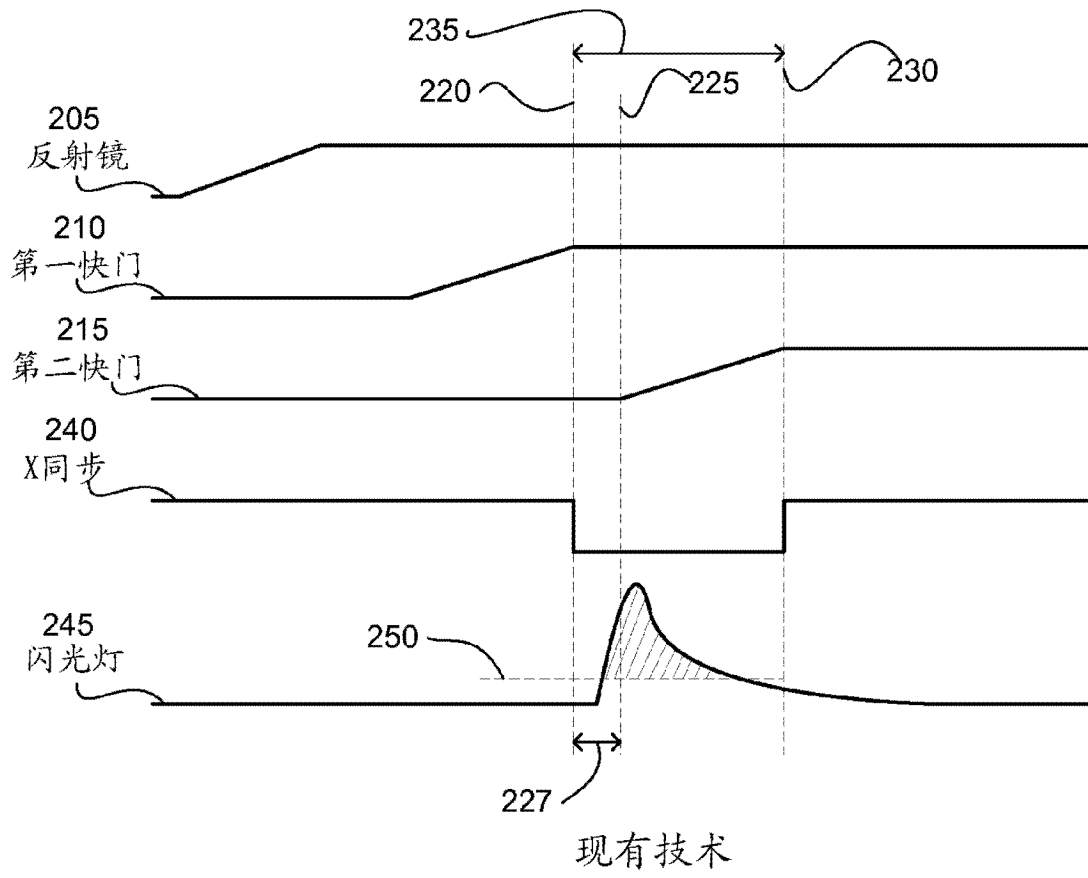


图 2

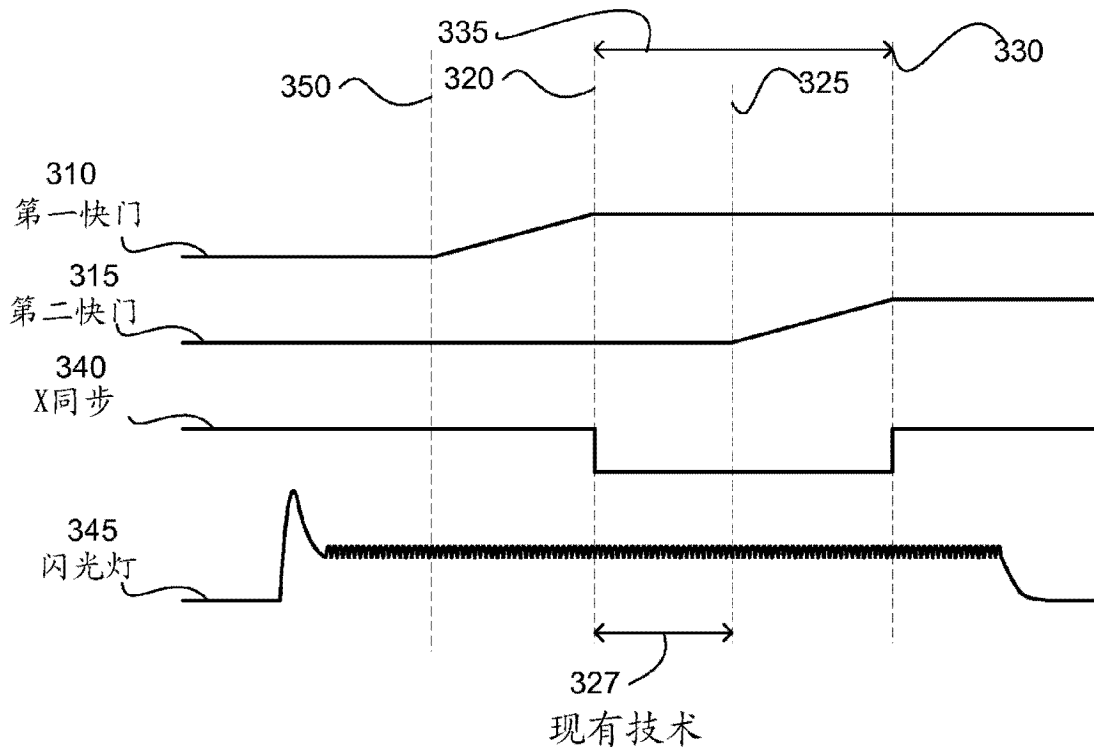


图 3



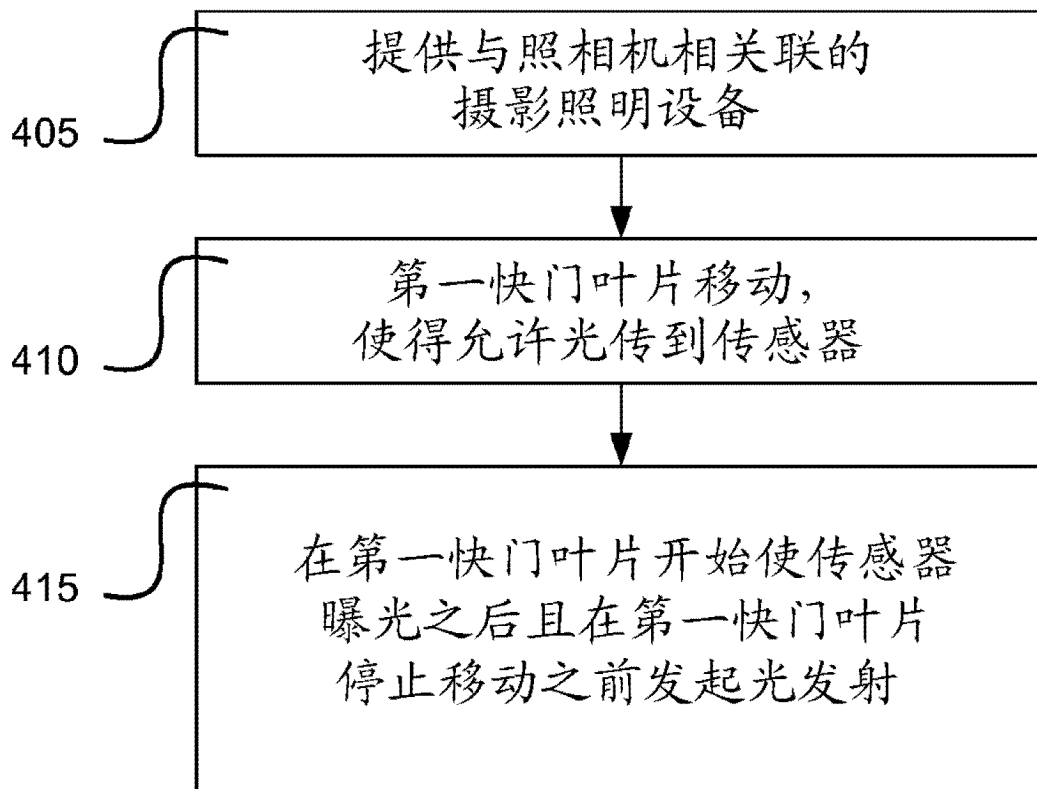


图 4

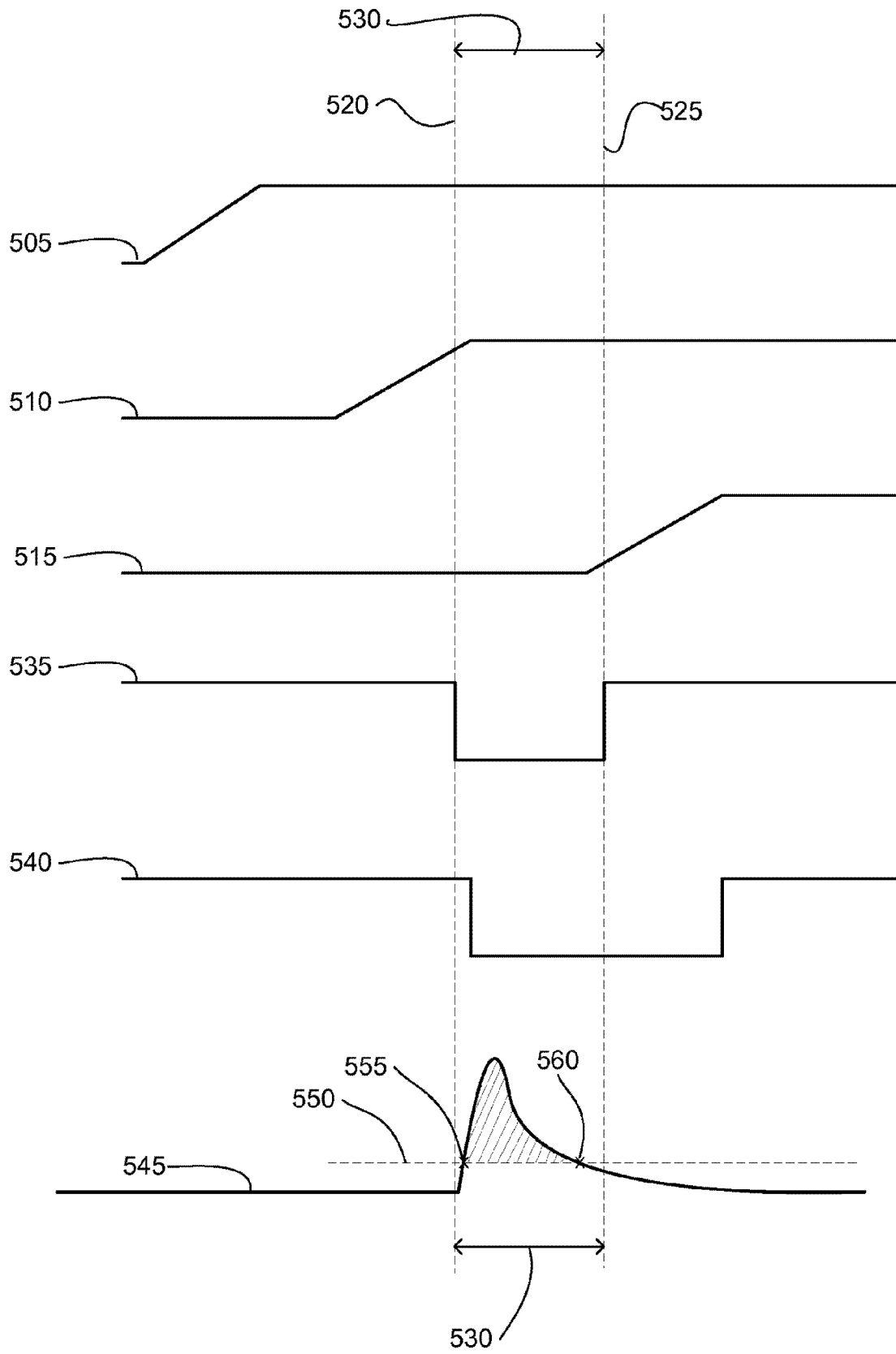


图 5

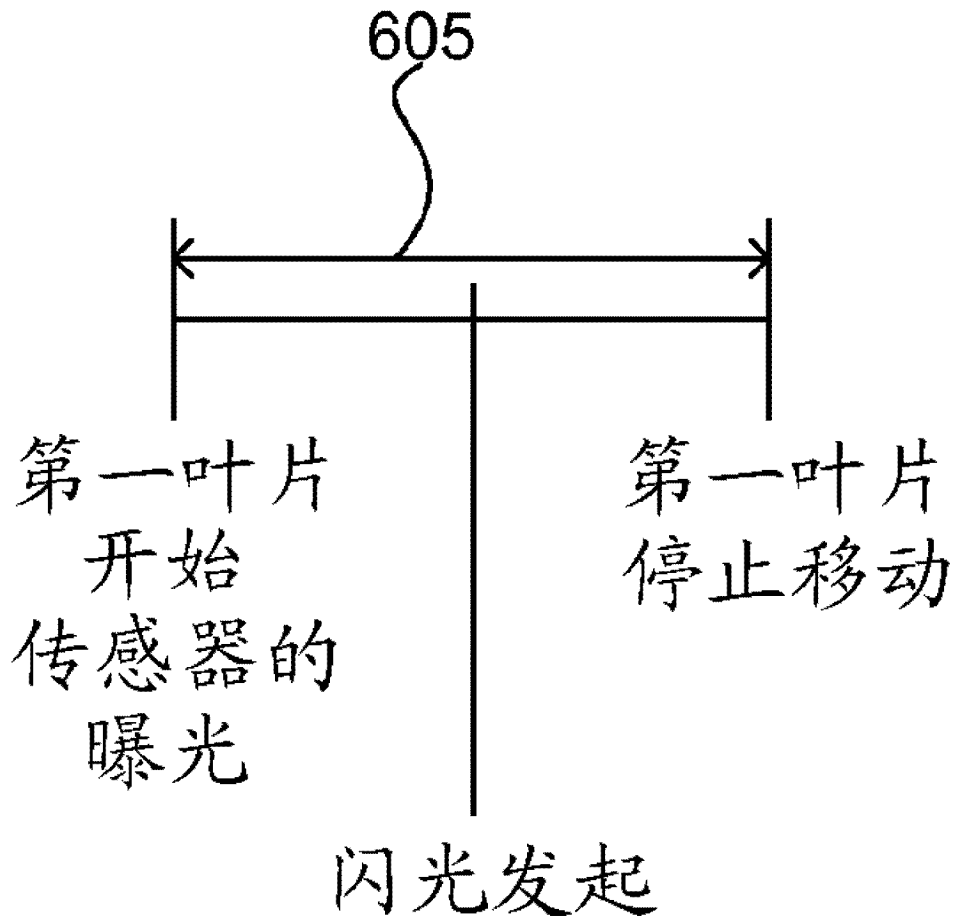


图 6

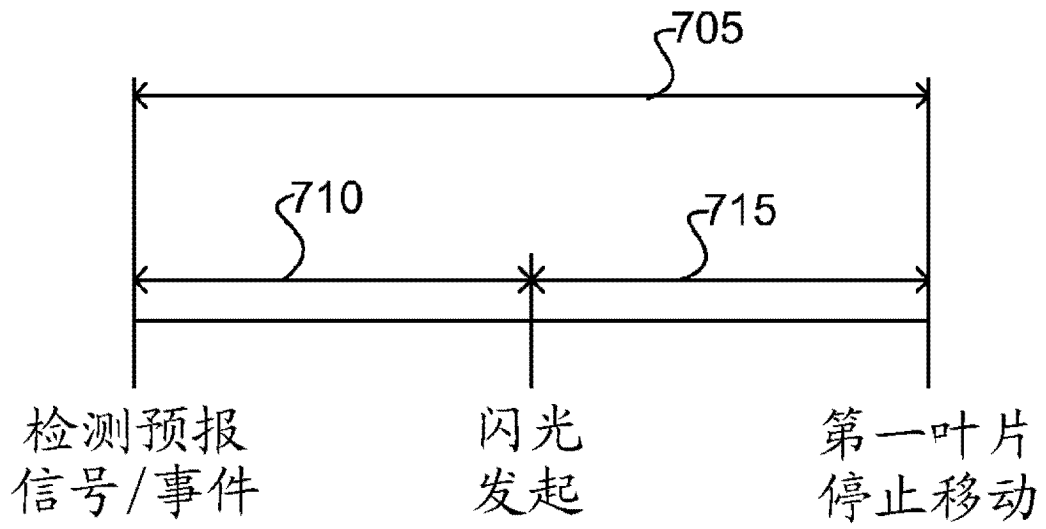


图 7

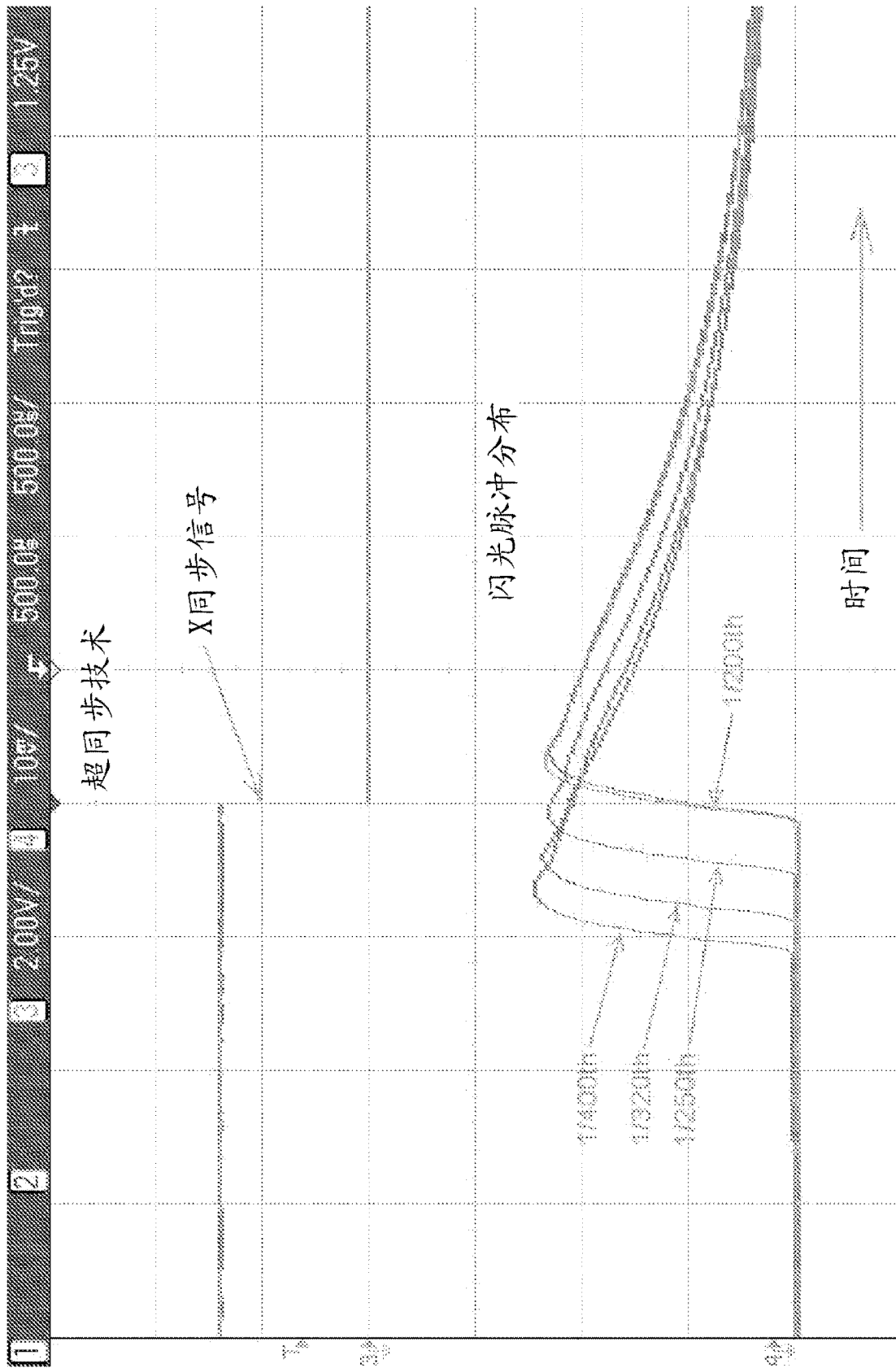


图 8

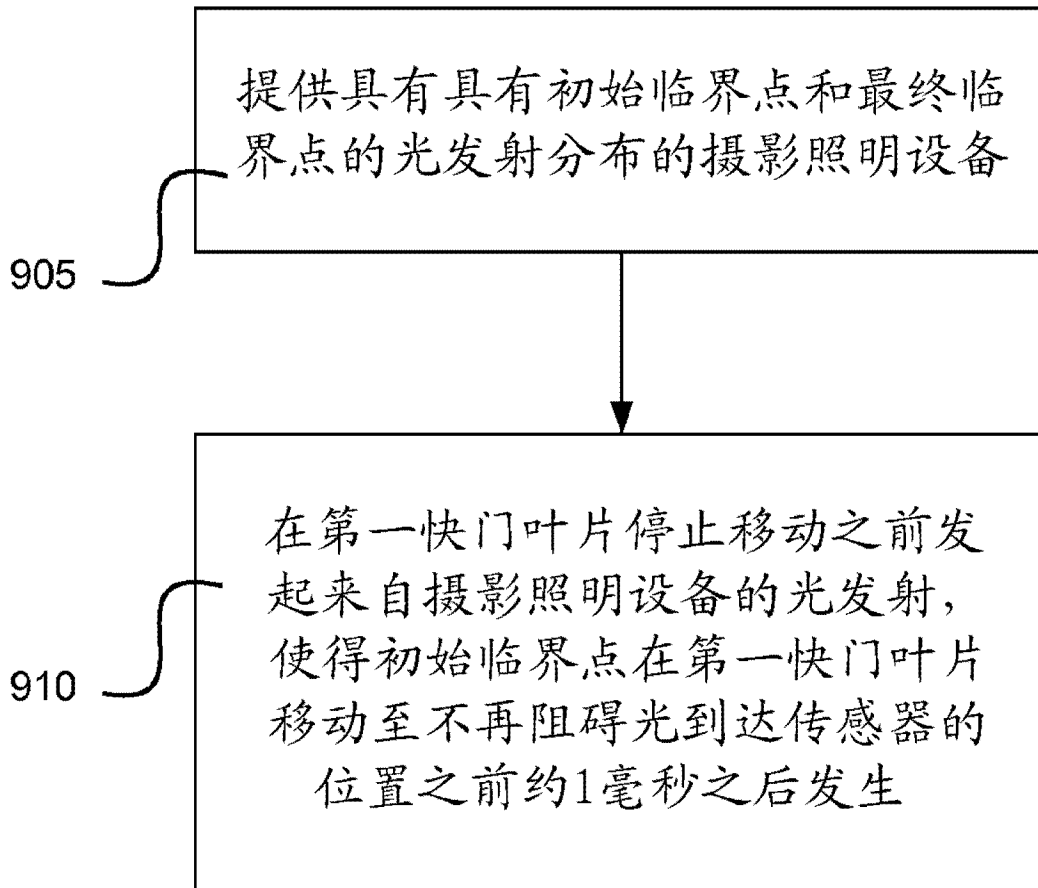


图 9

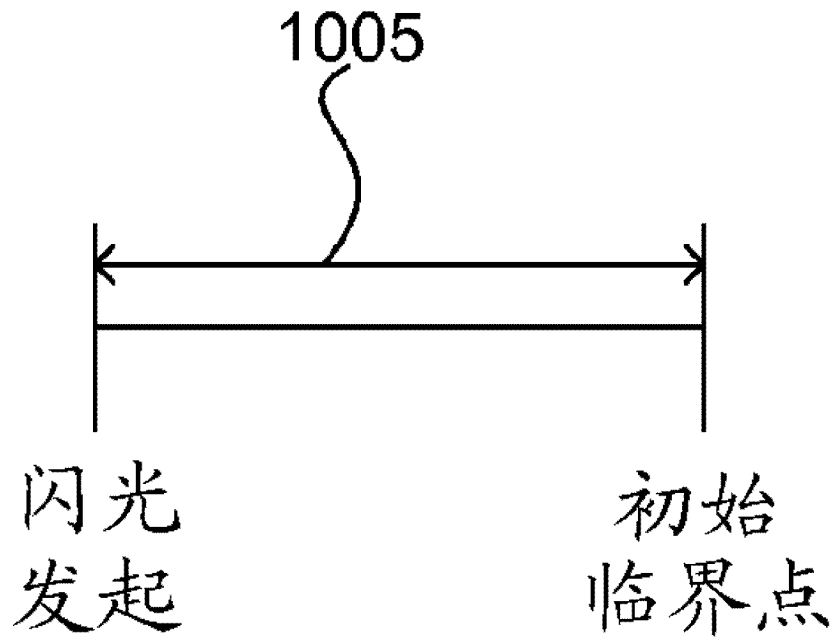


图 10

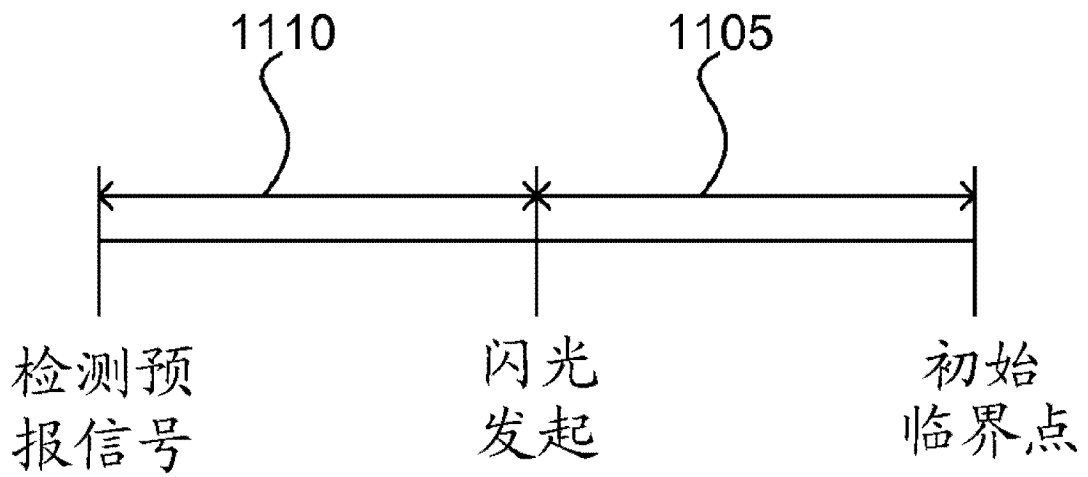


图 11

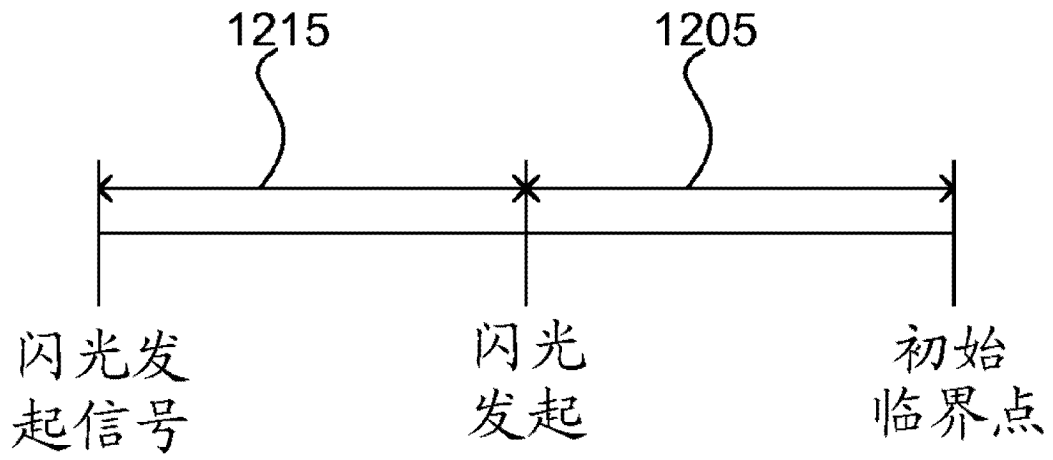


图 12

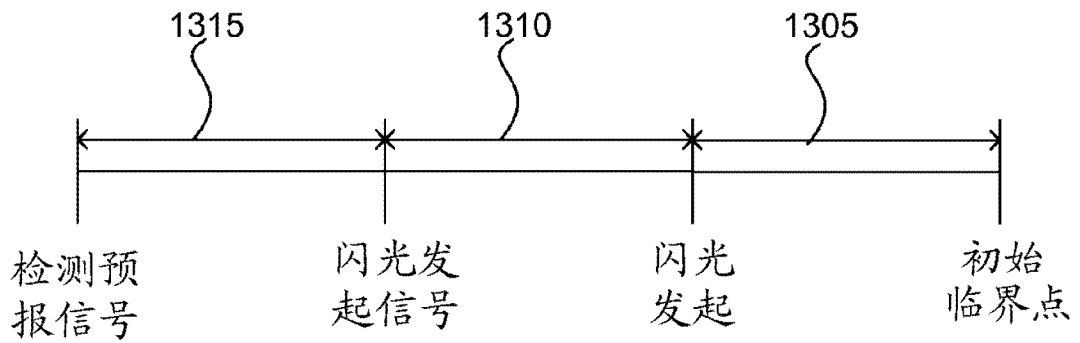


图 13



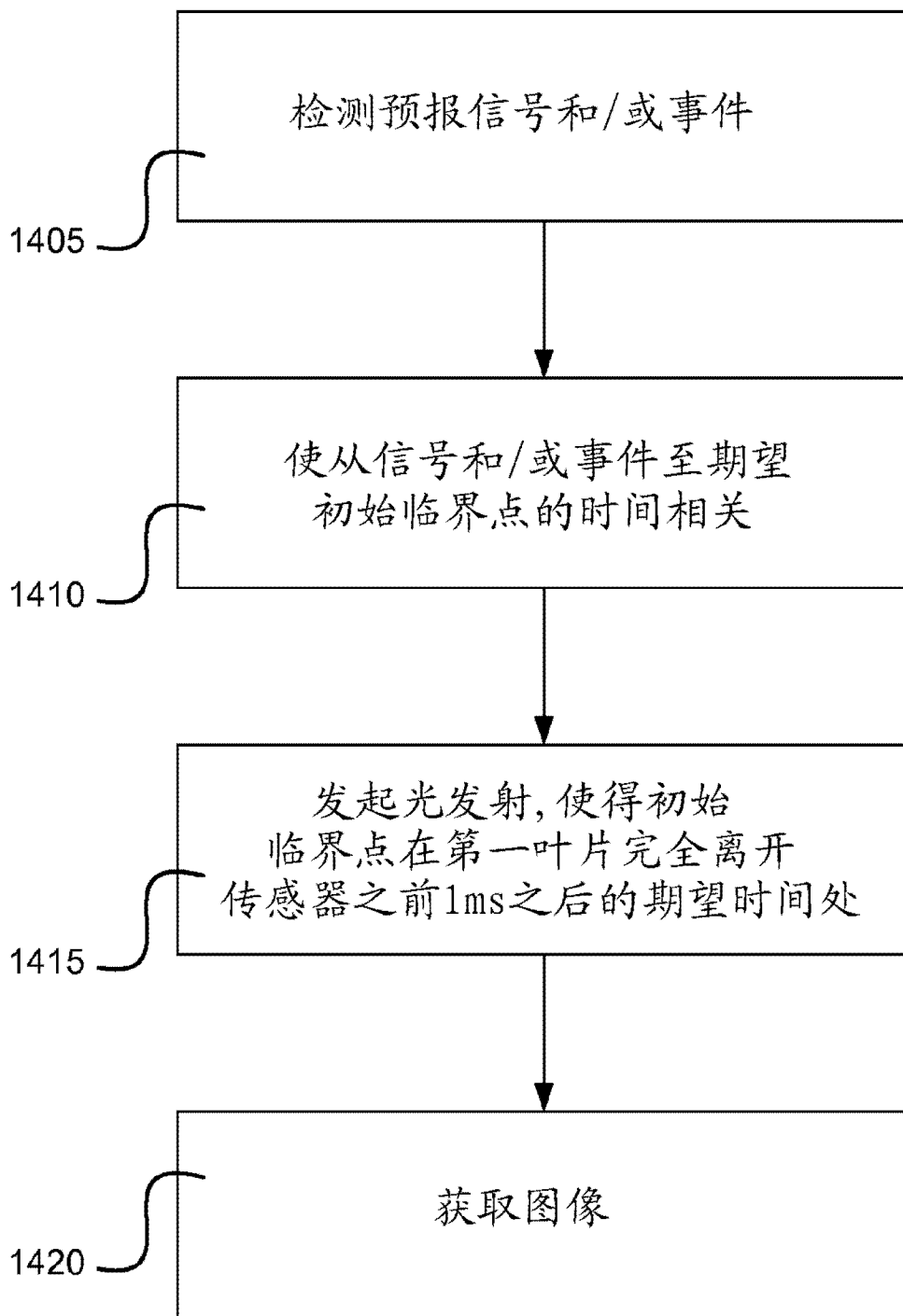


图 14

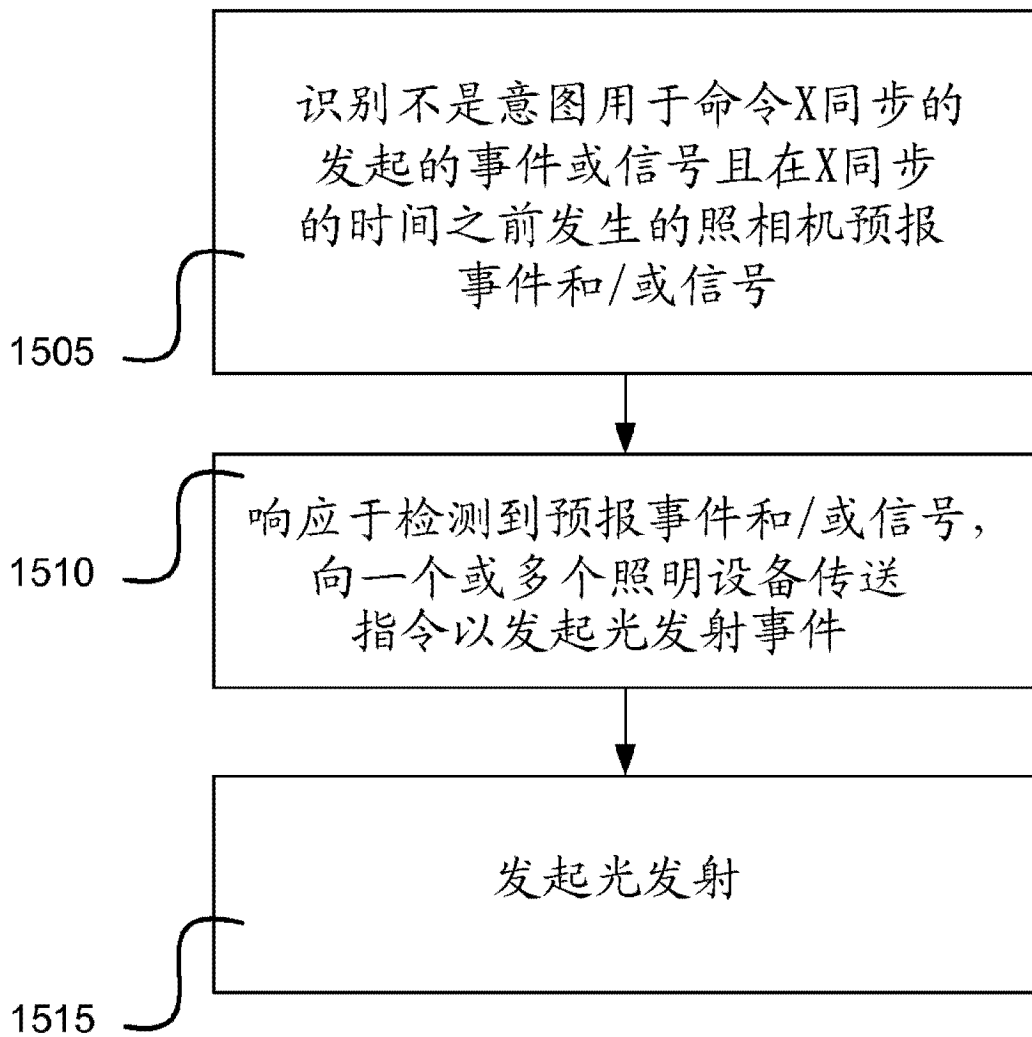


图 15

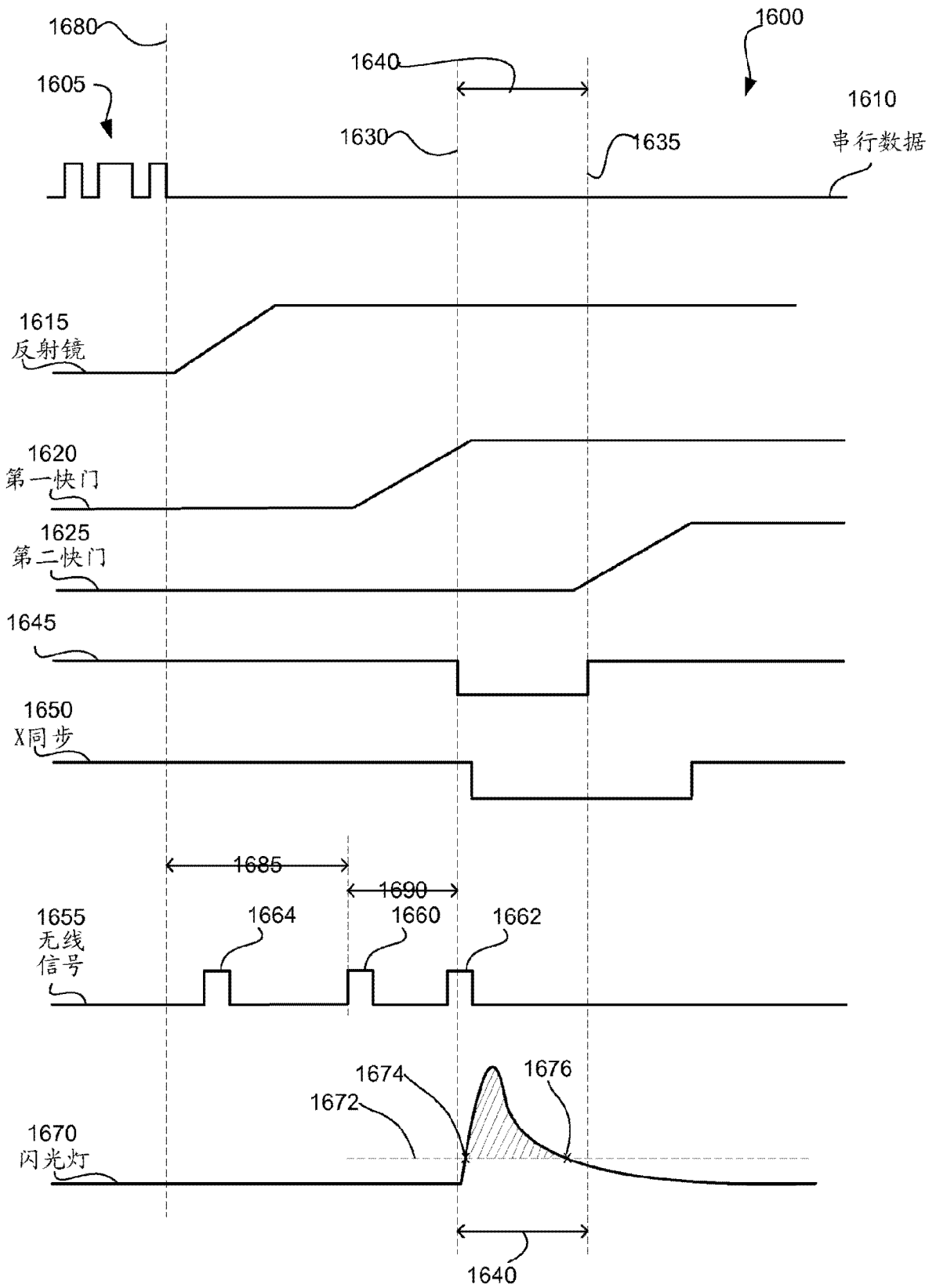


图 16

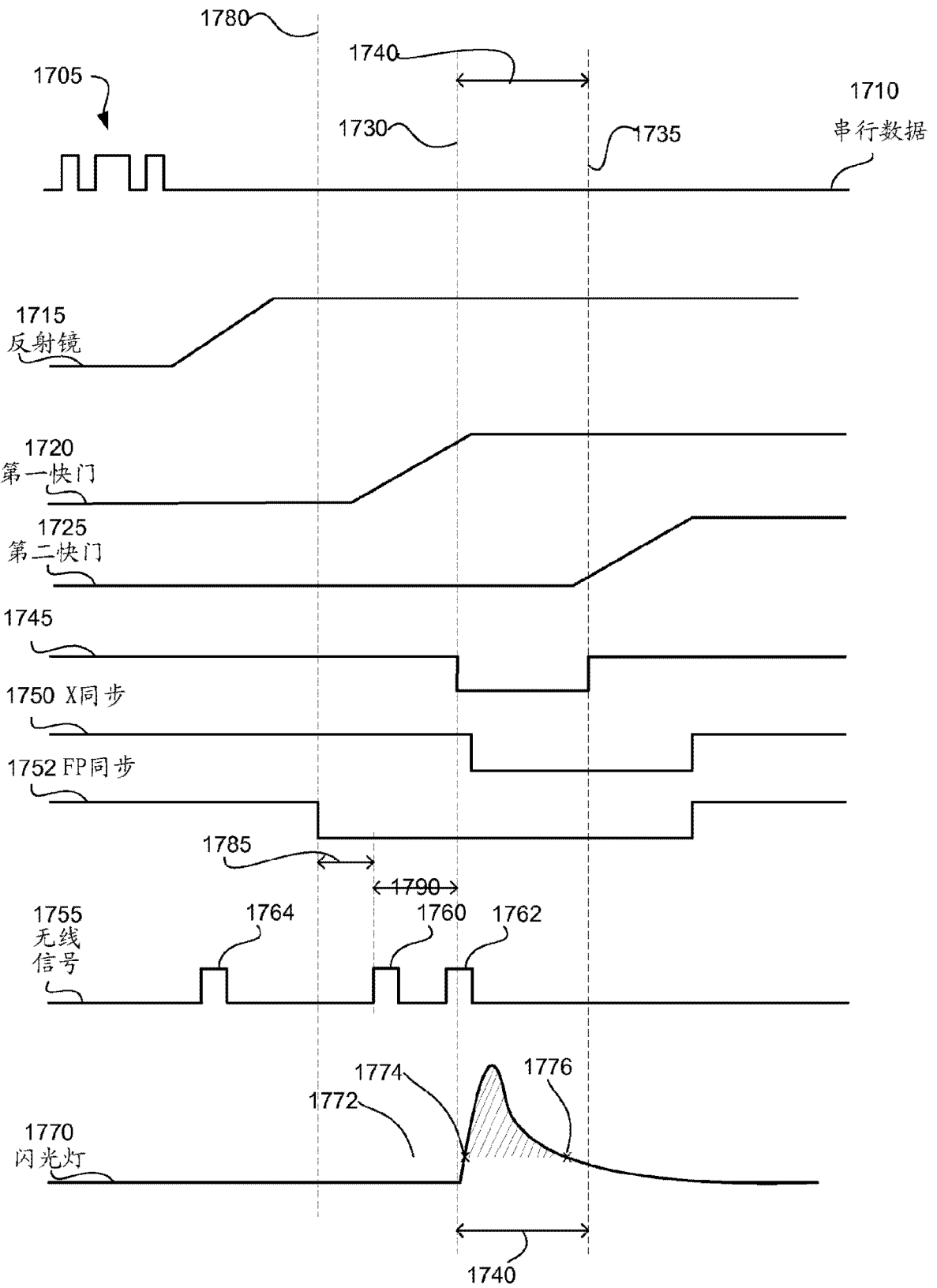


图 17

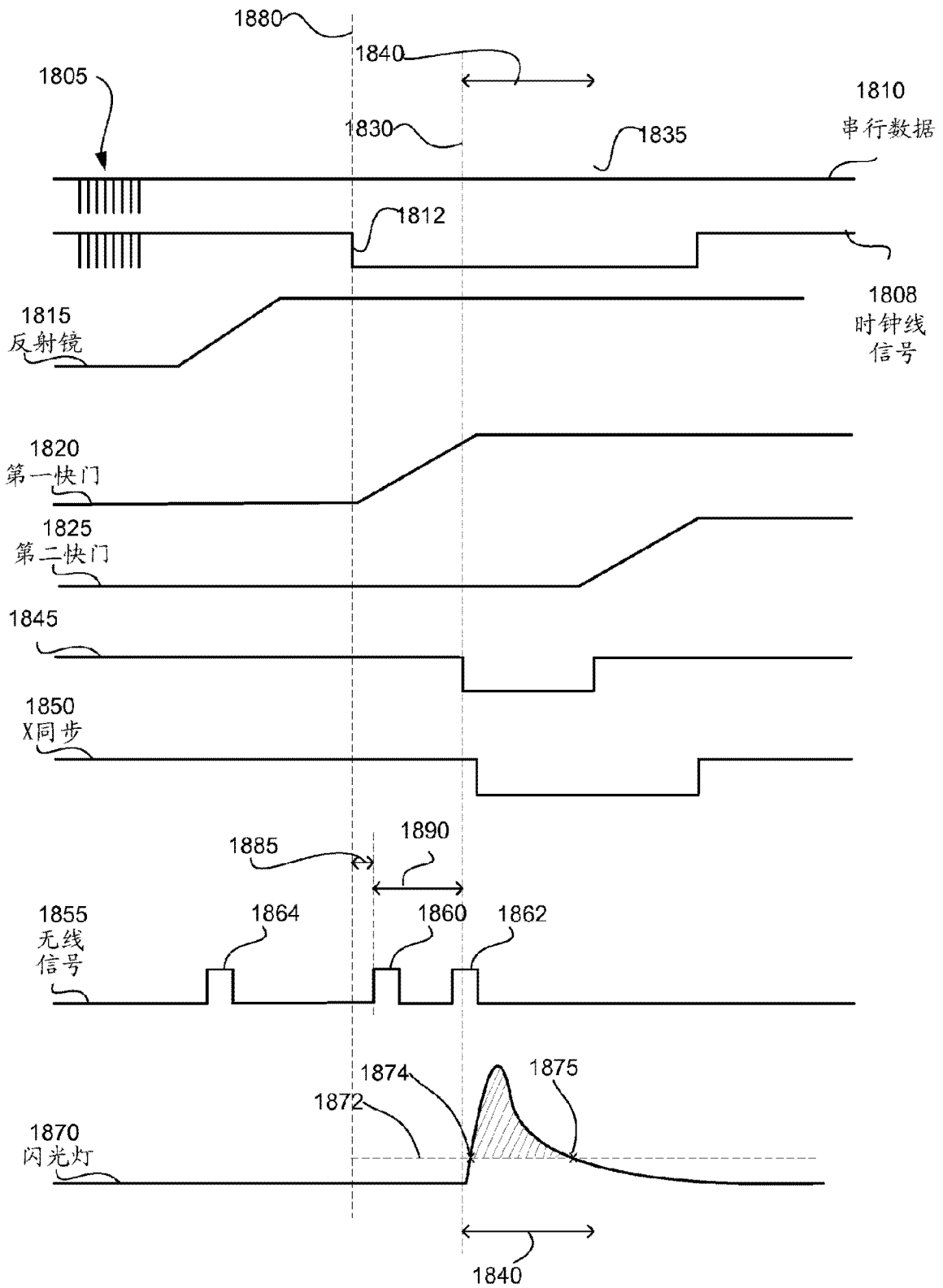


图 18

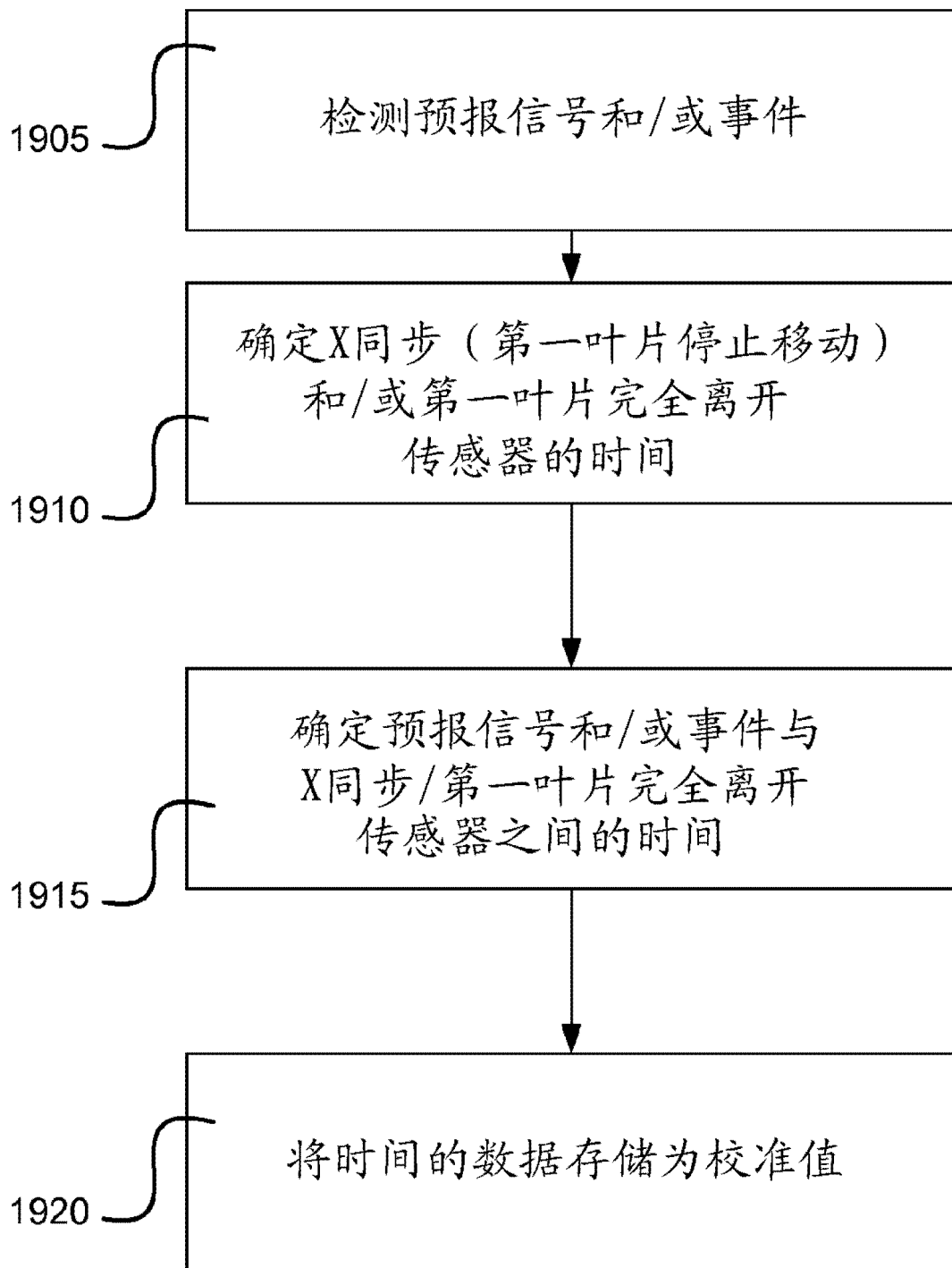


图 19

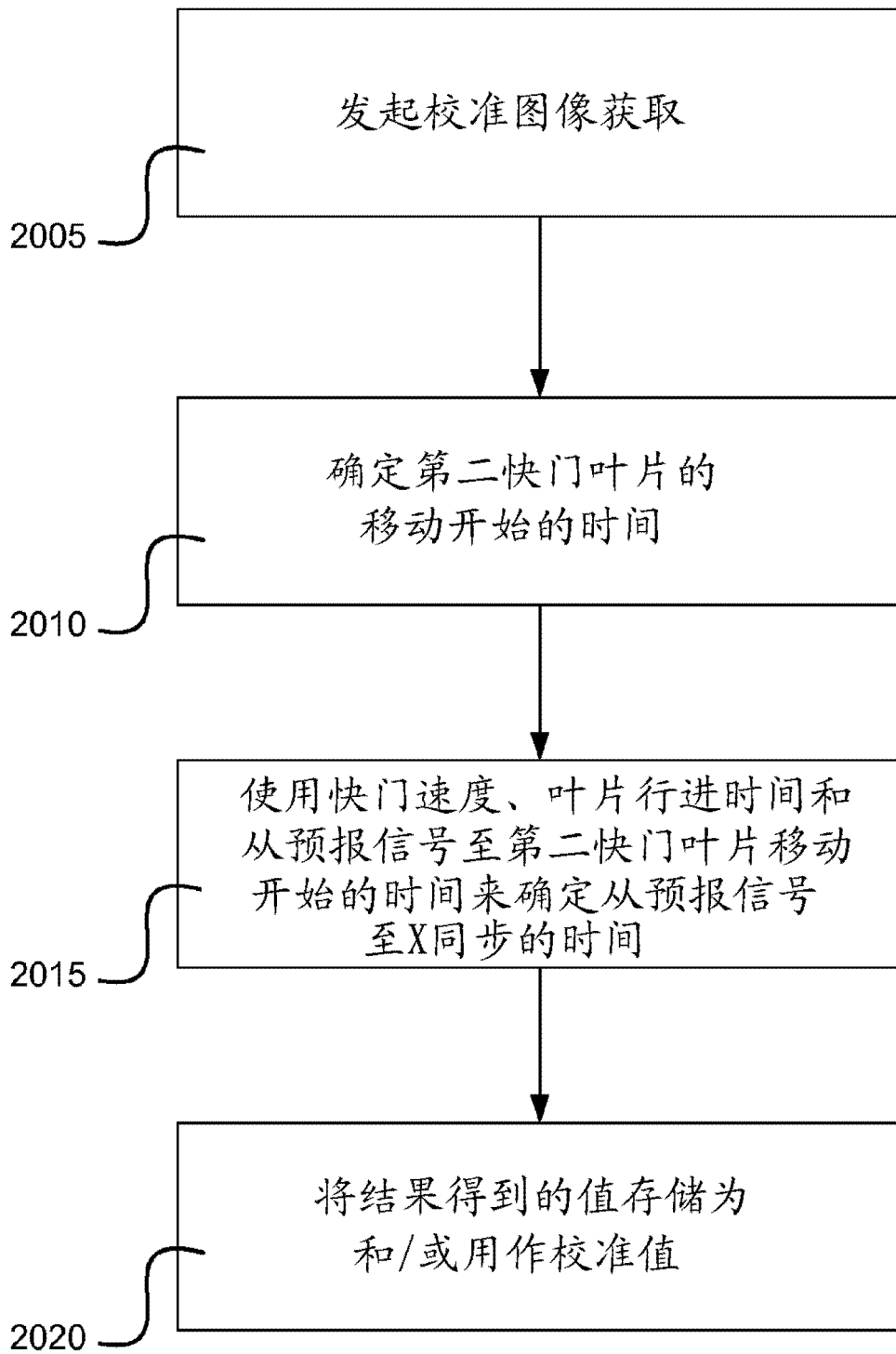


图 20

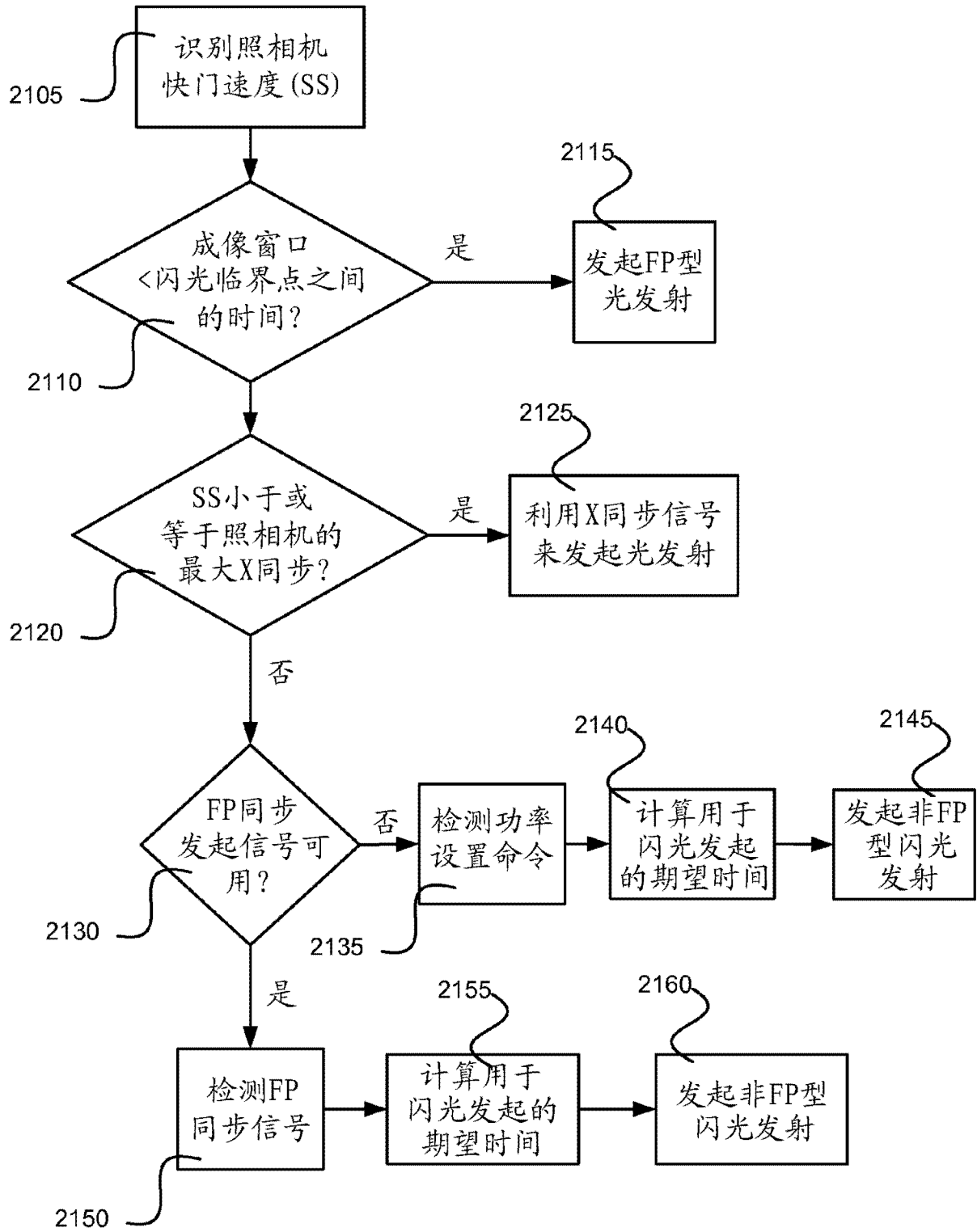


图 21



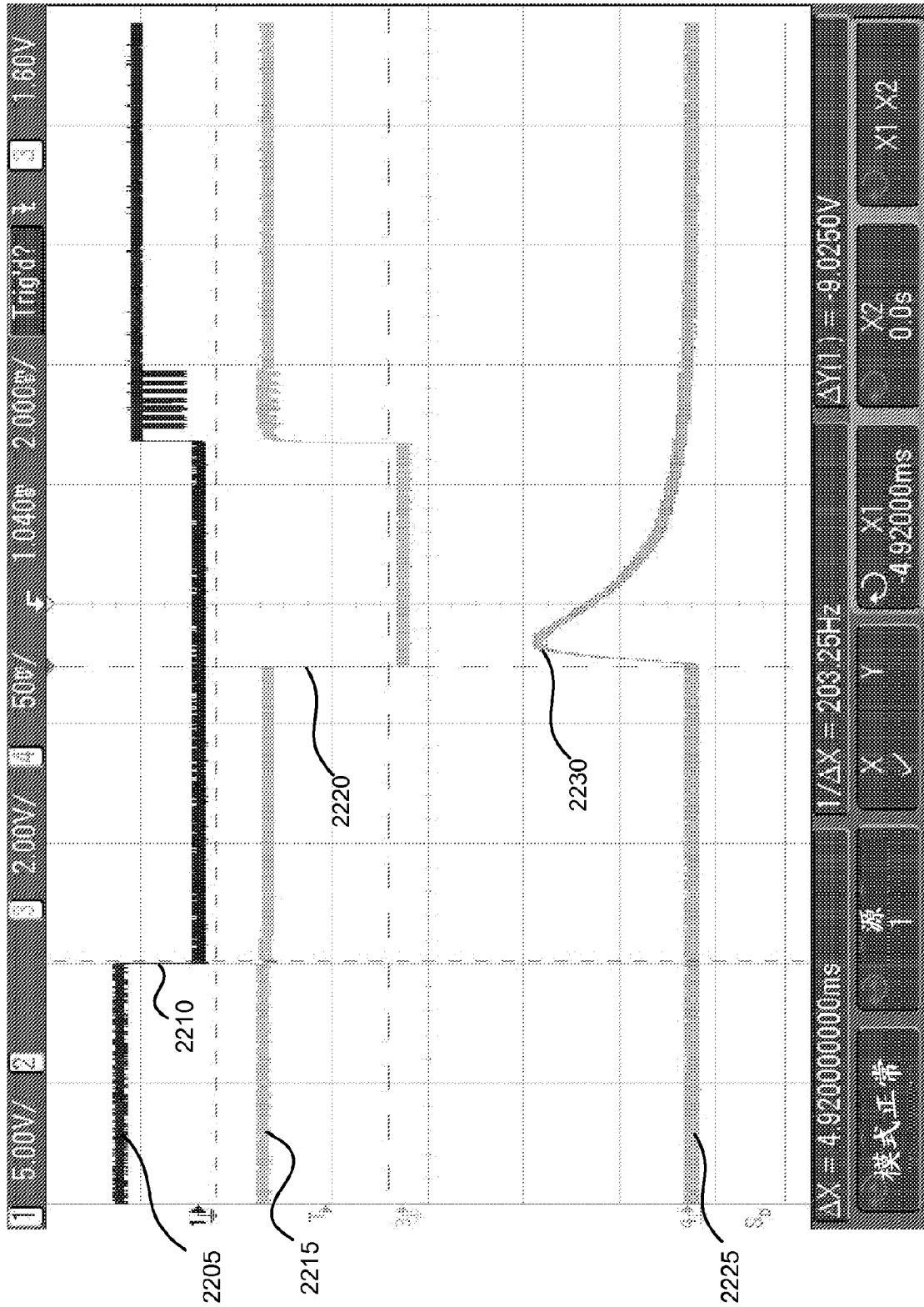


图 22

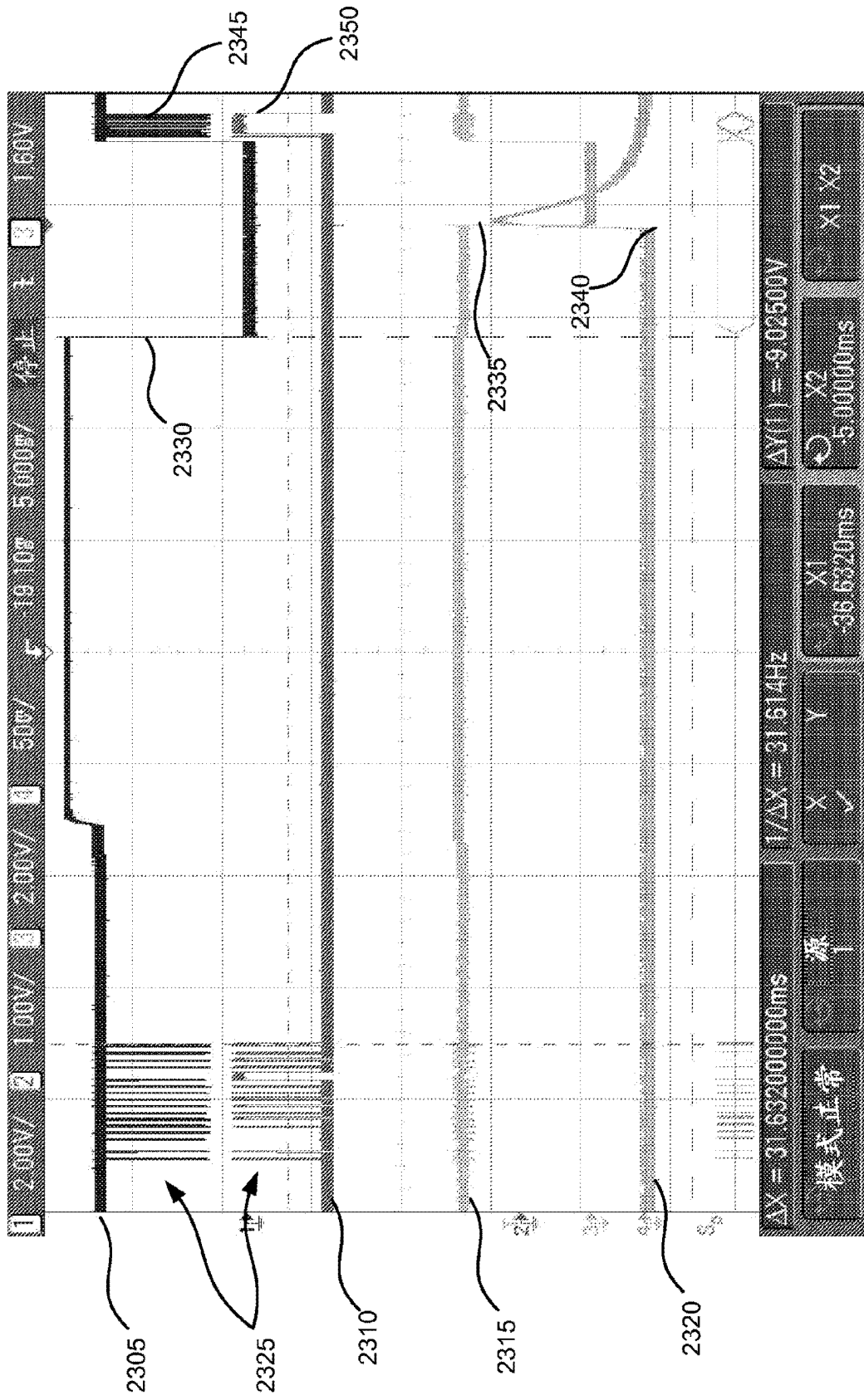


图 23

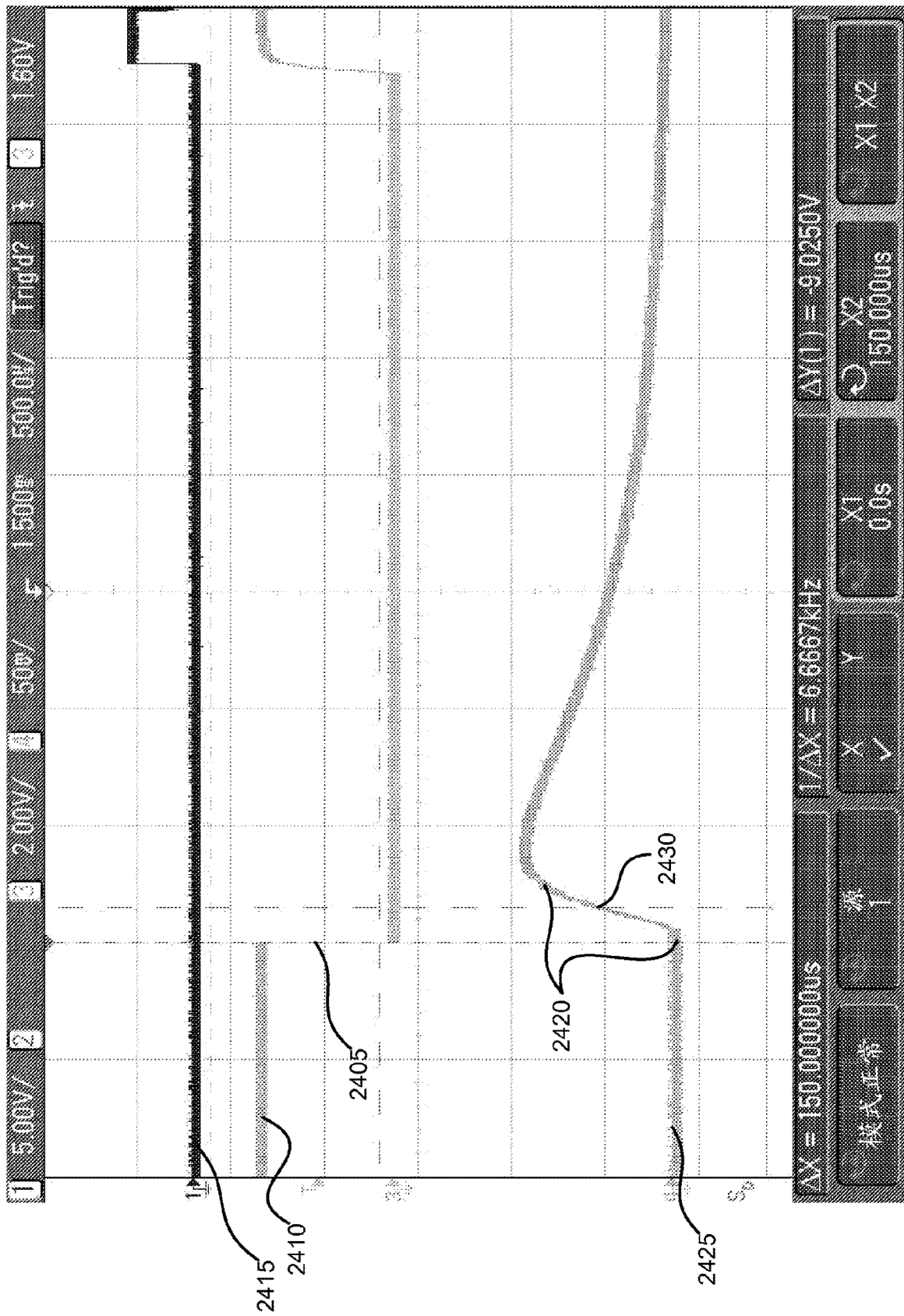


图 24

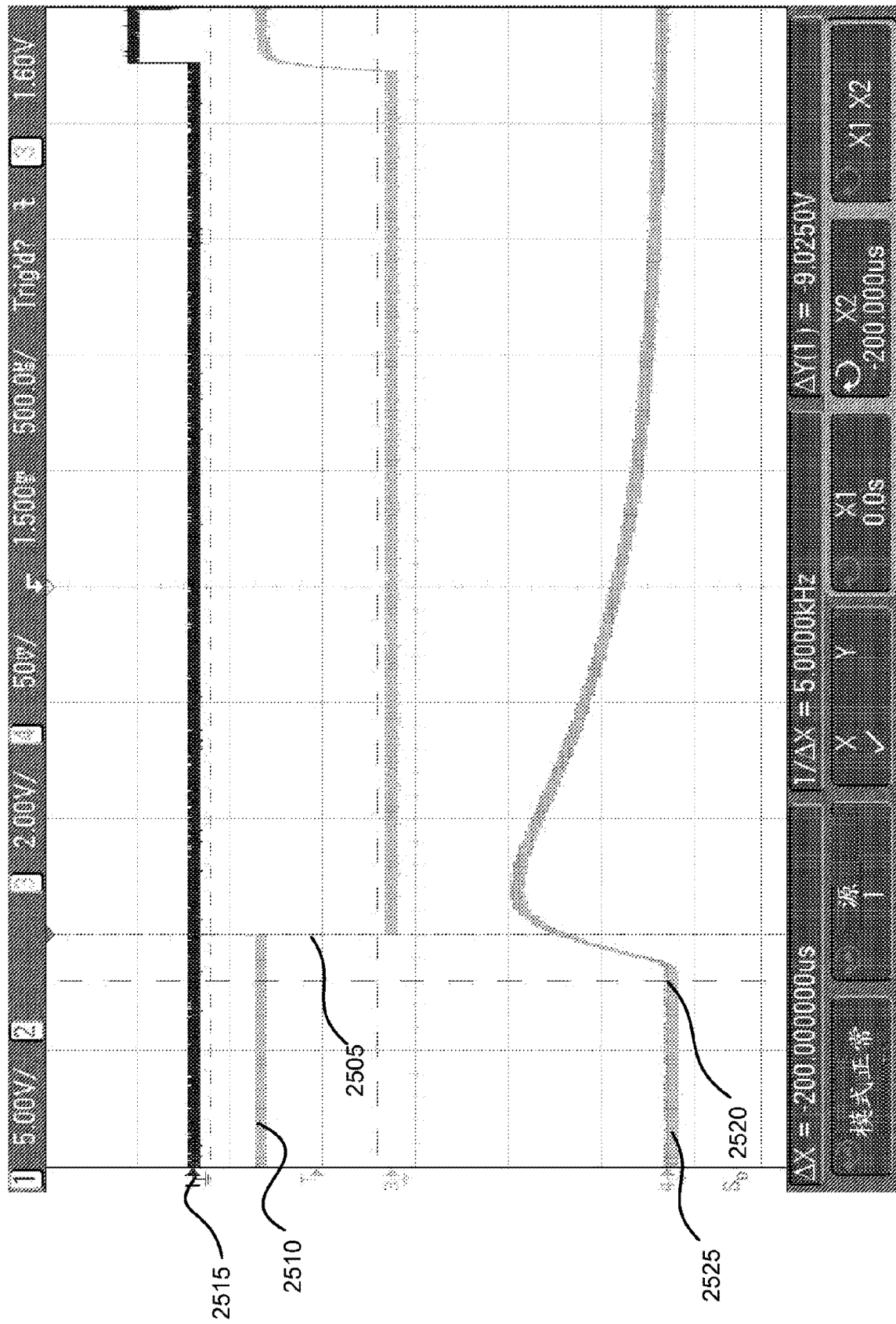


图 25

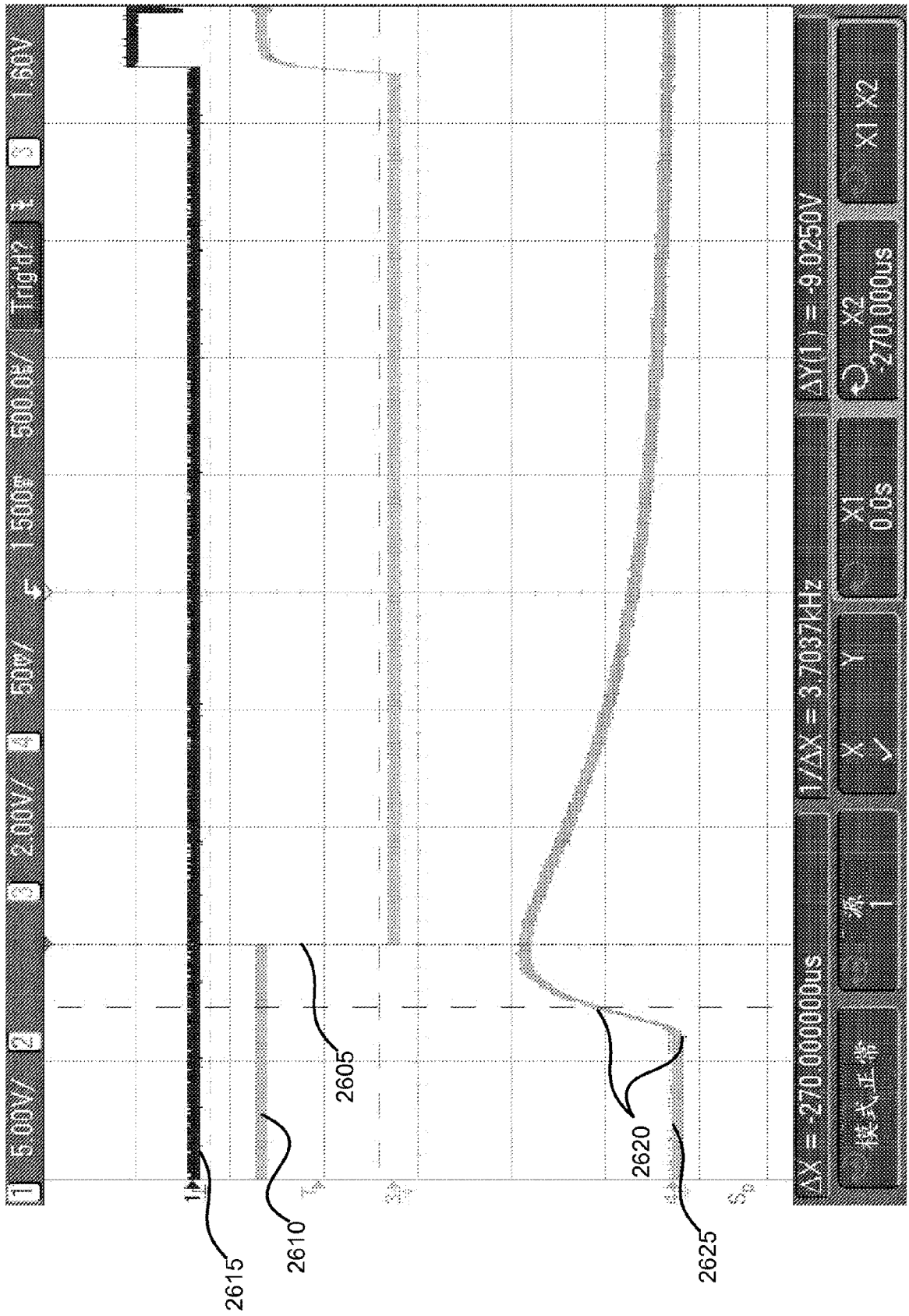


图 26

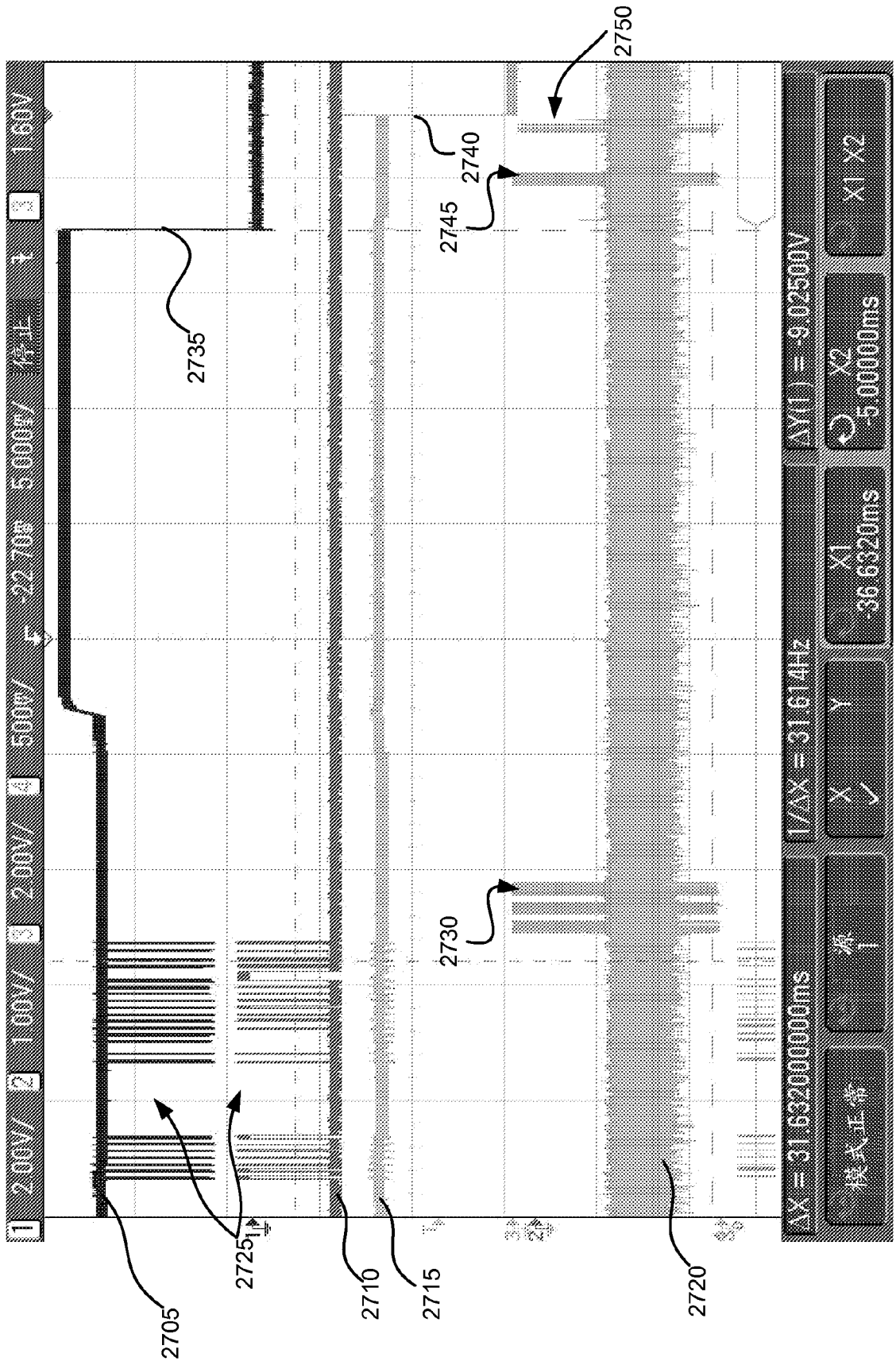
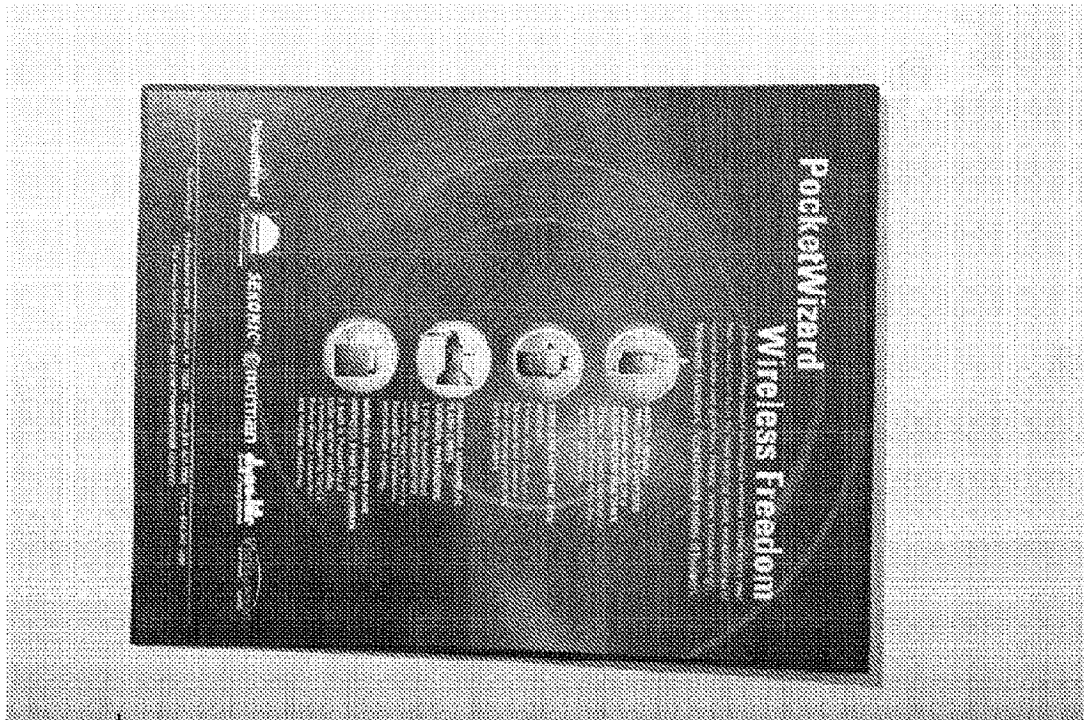


图 27



2805

图 28A

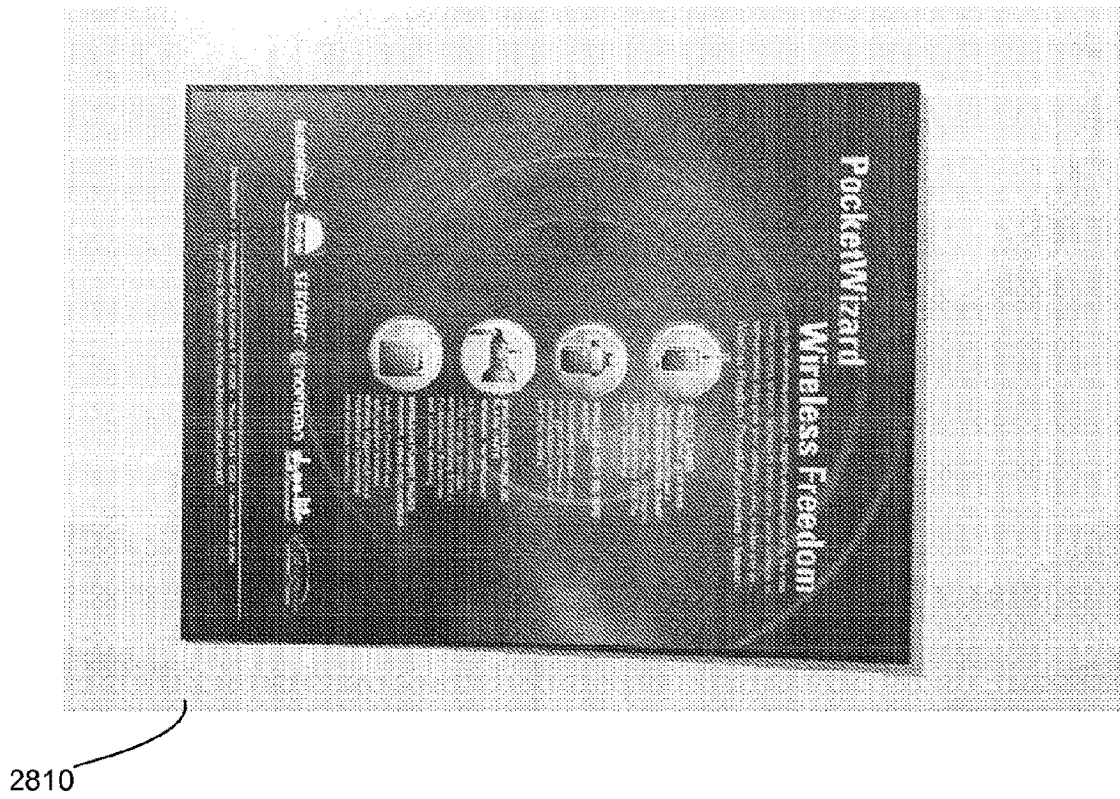
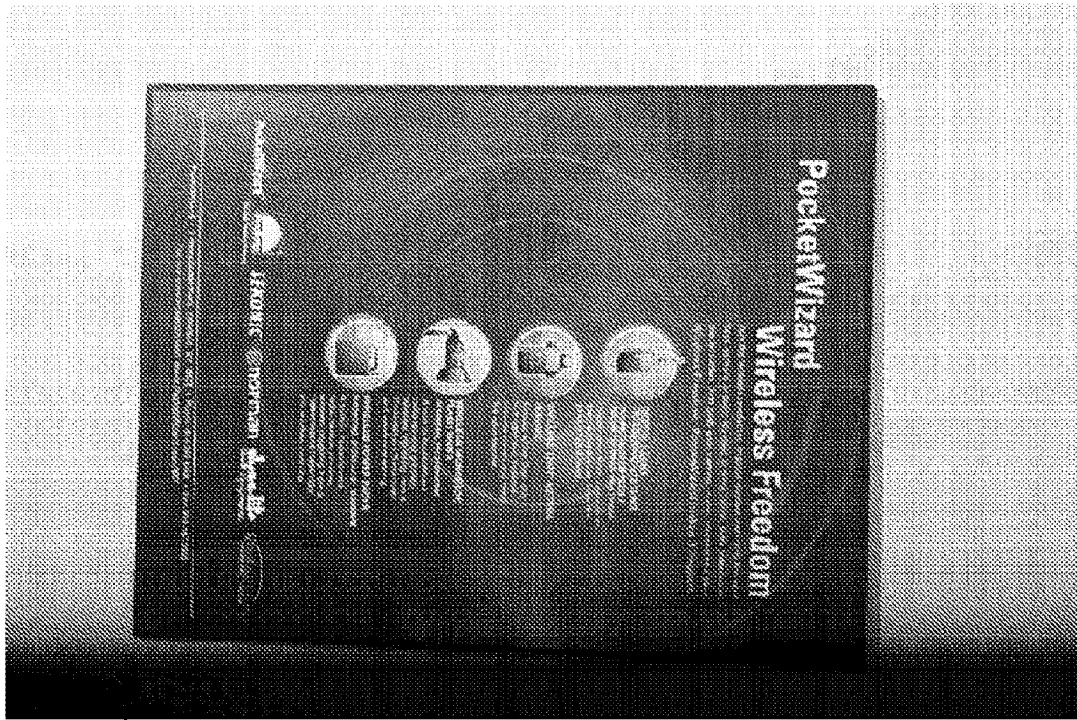


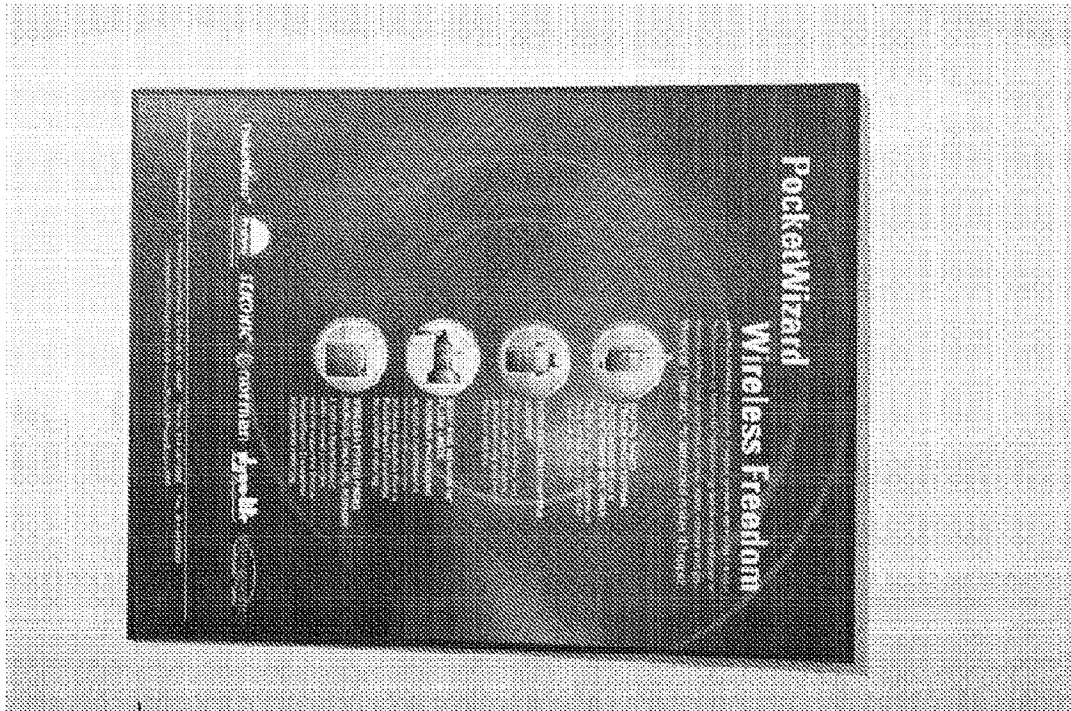
图 28B





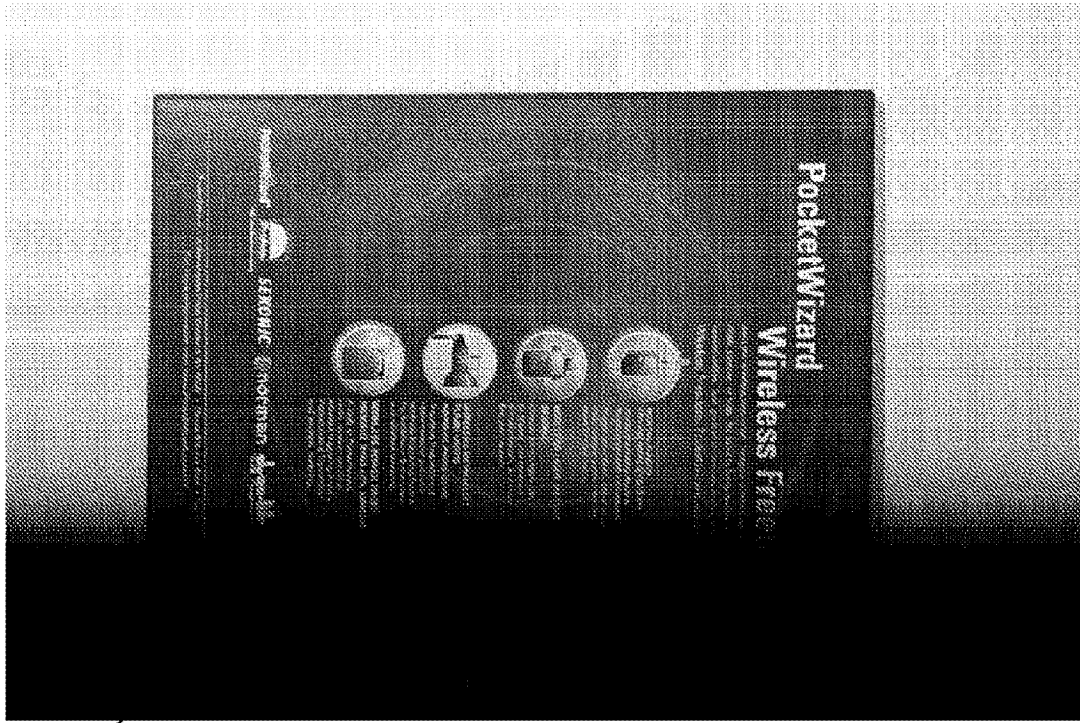
2905

图 29A



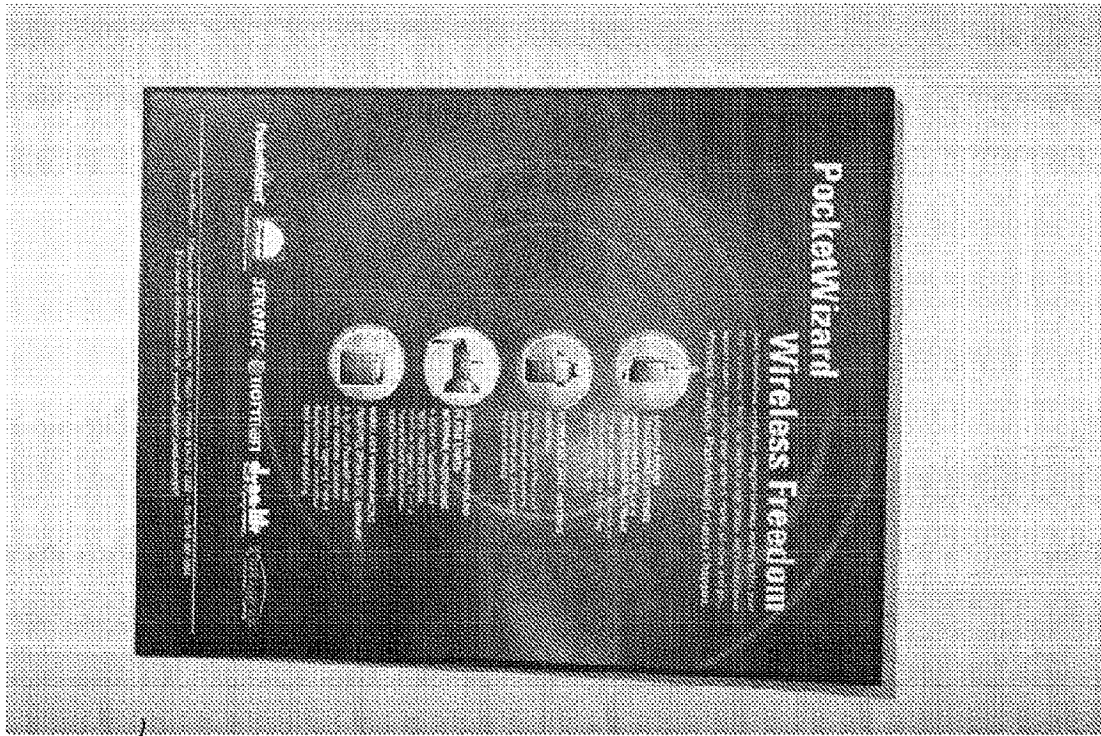
2910

图 29B



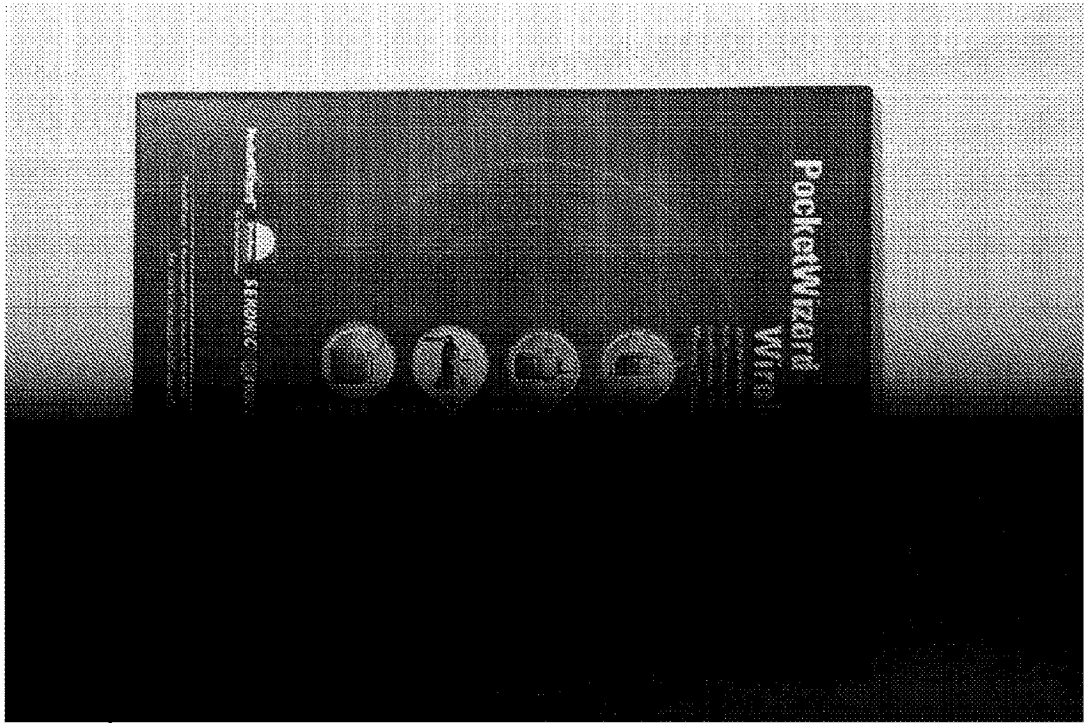
3005

图 30A



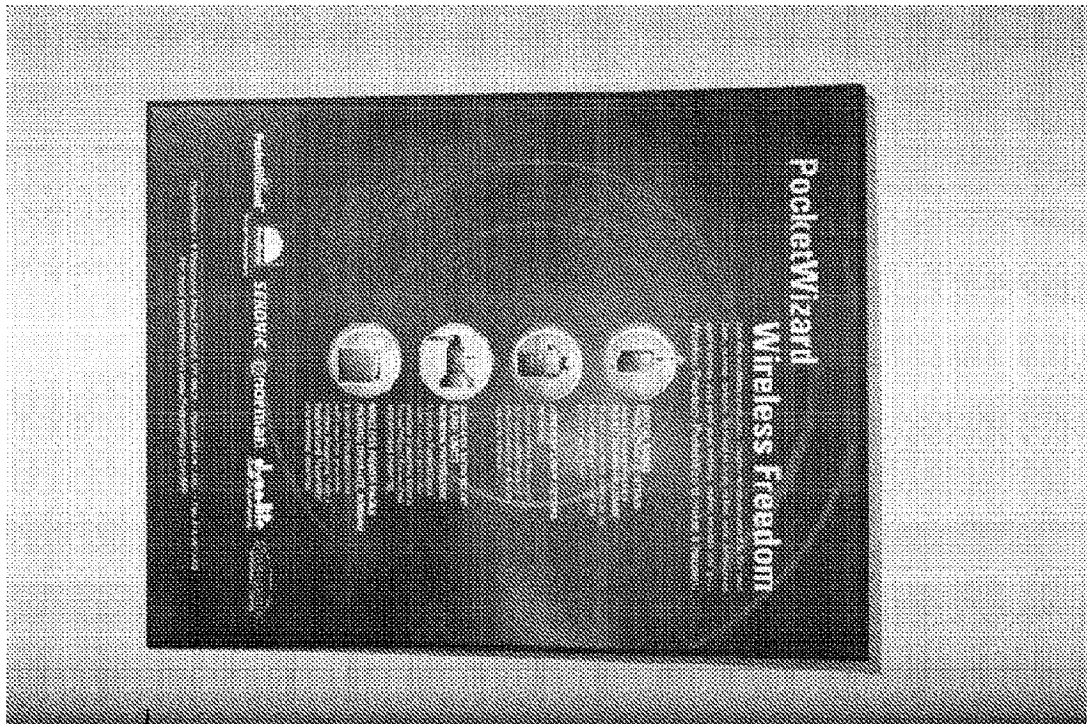
3010

图 30B



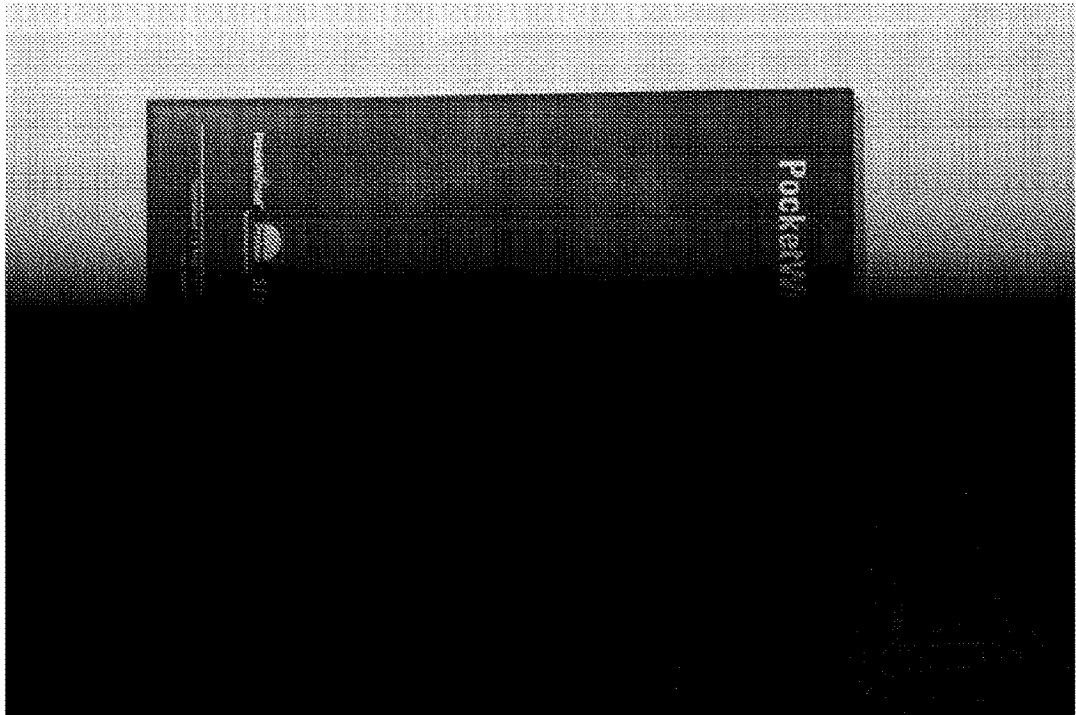
3105

图 31A



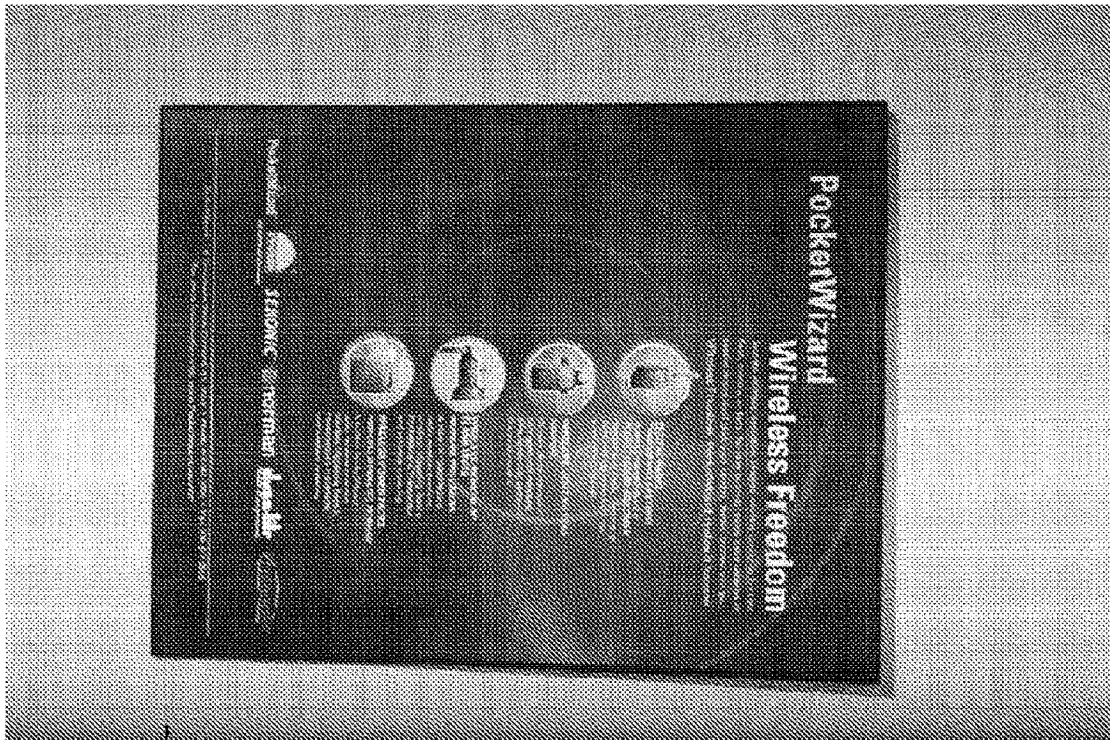
3110

图 31B



3205

图 32A



3210

图 32B



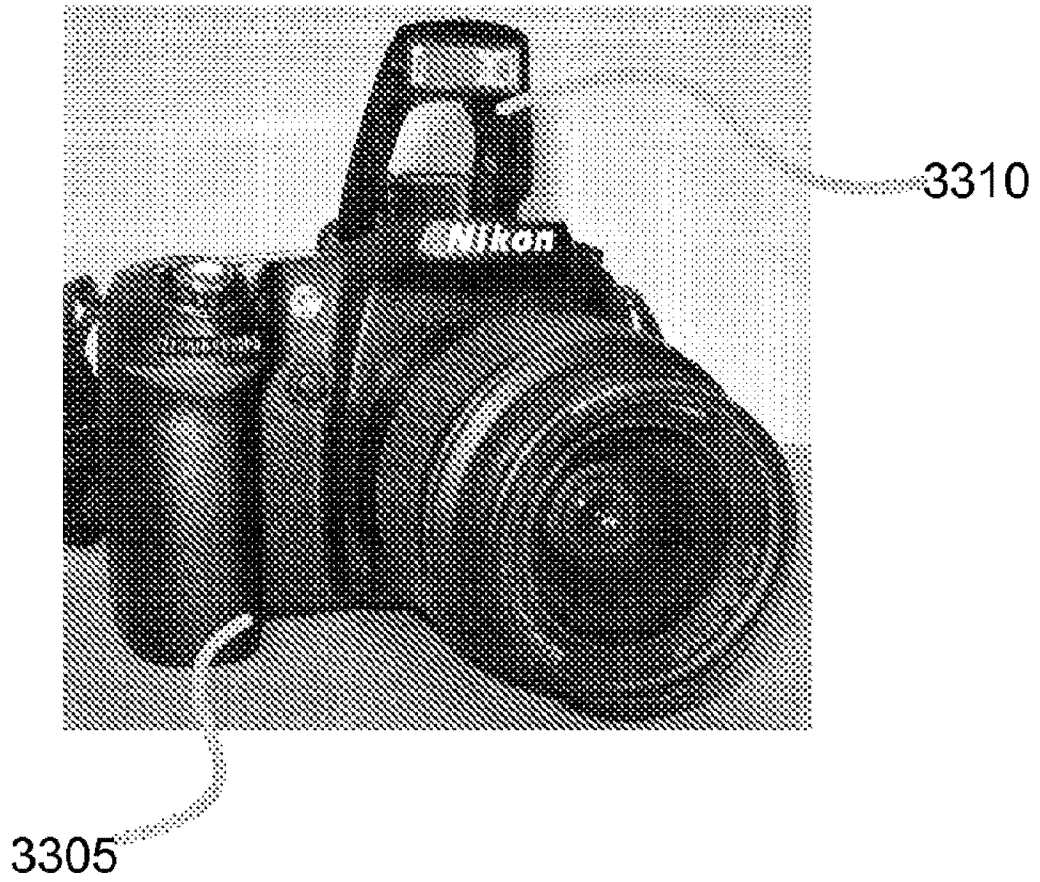


图 33

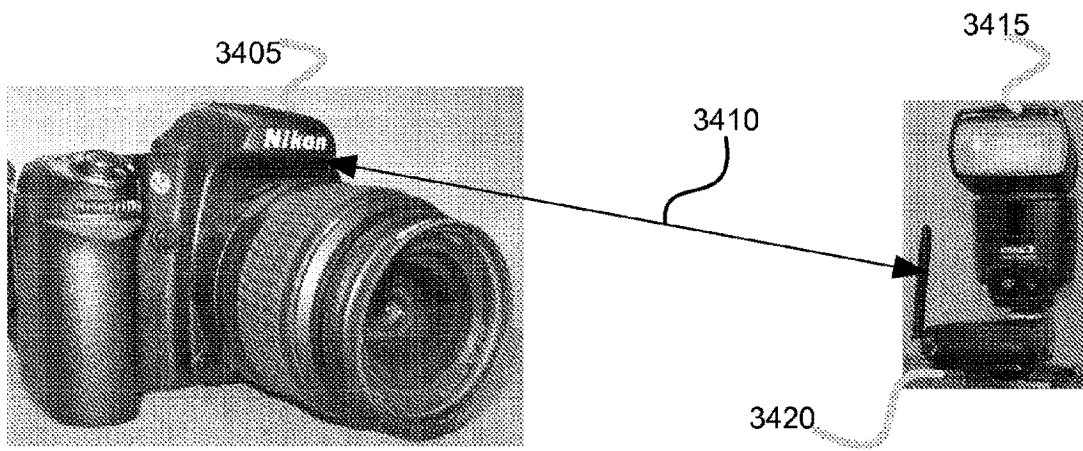


图 34

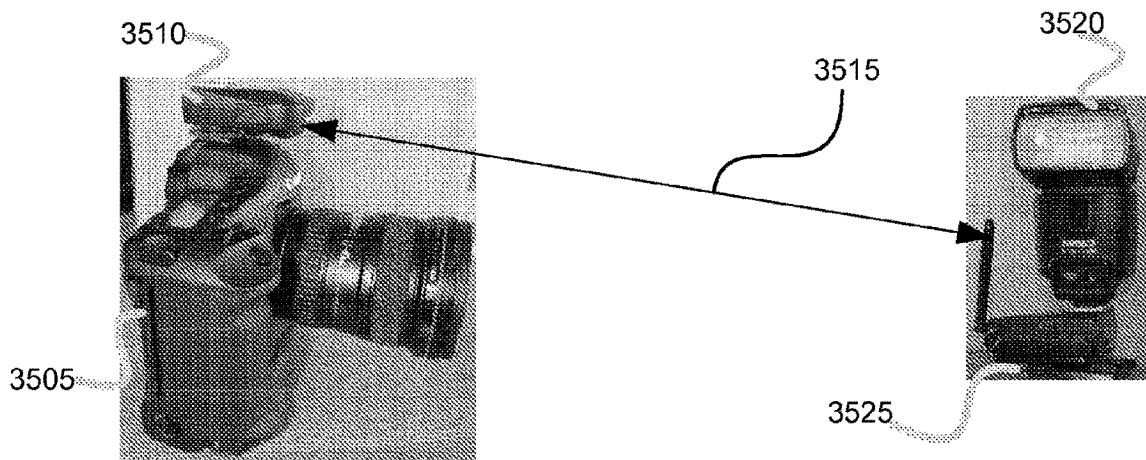


图 35

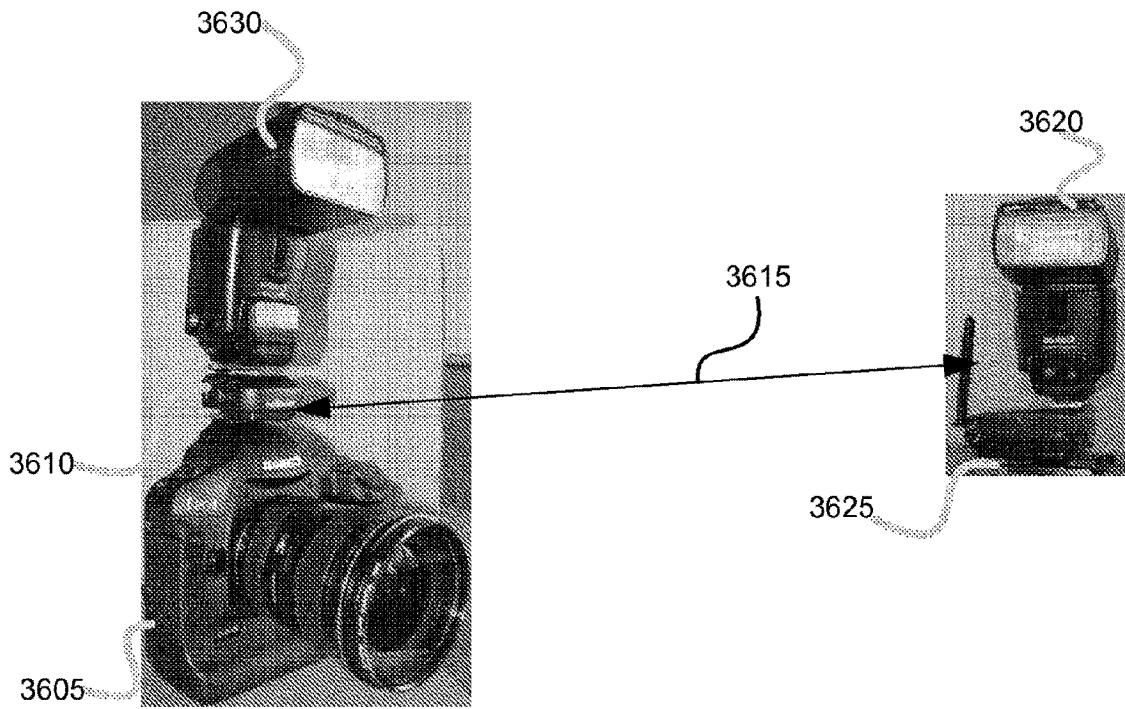


图 36

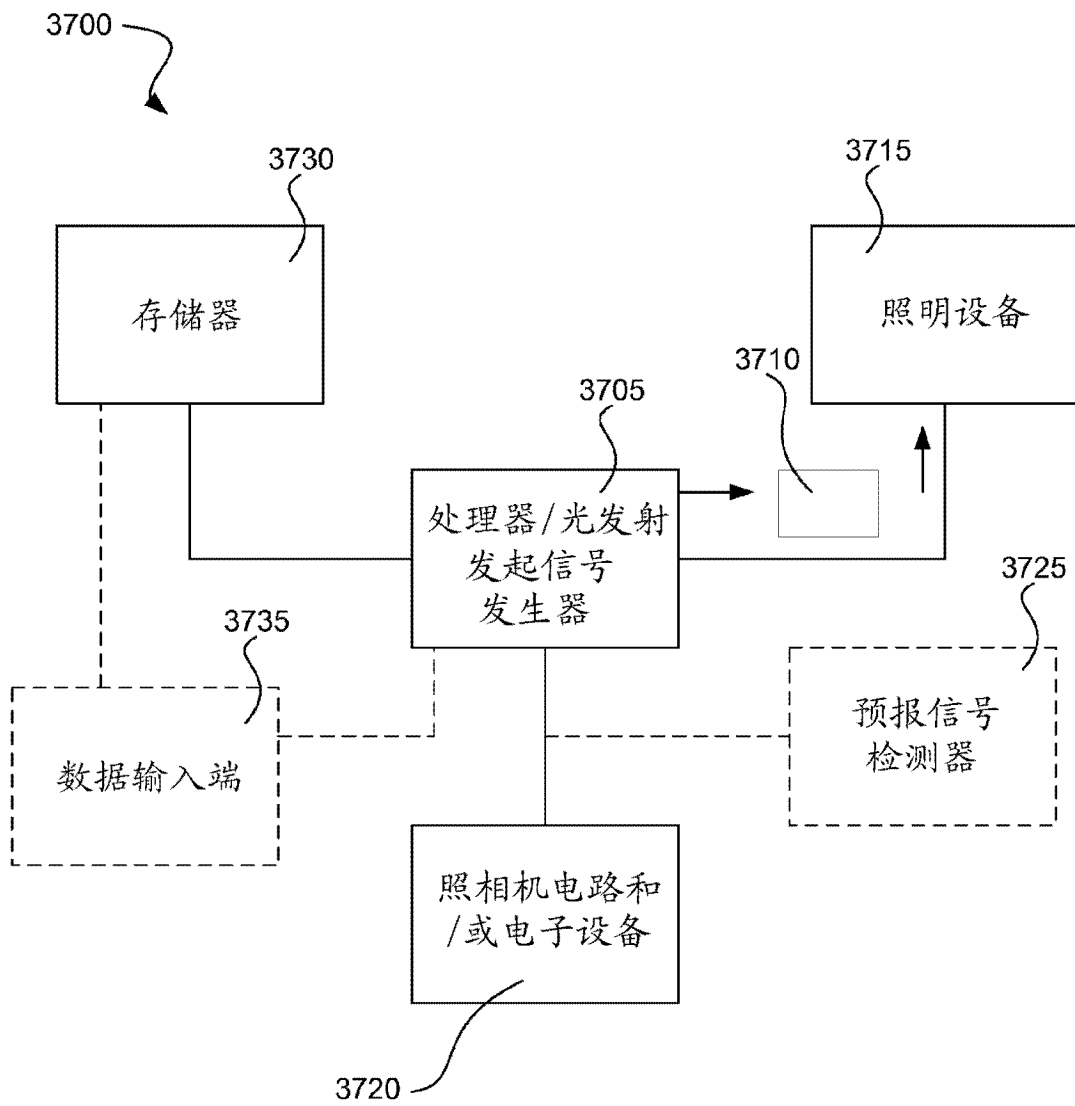


图 37

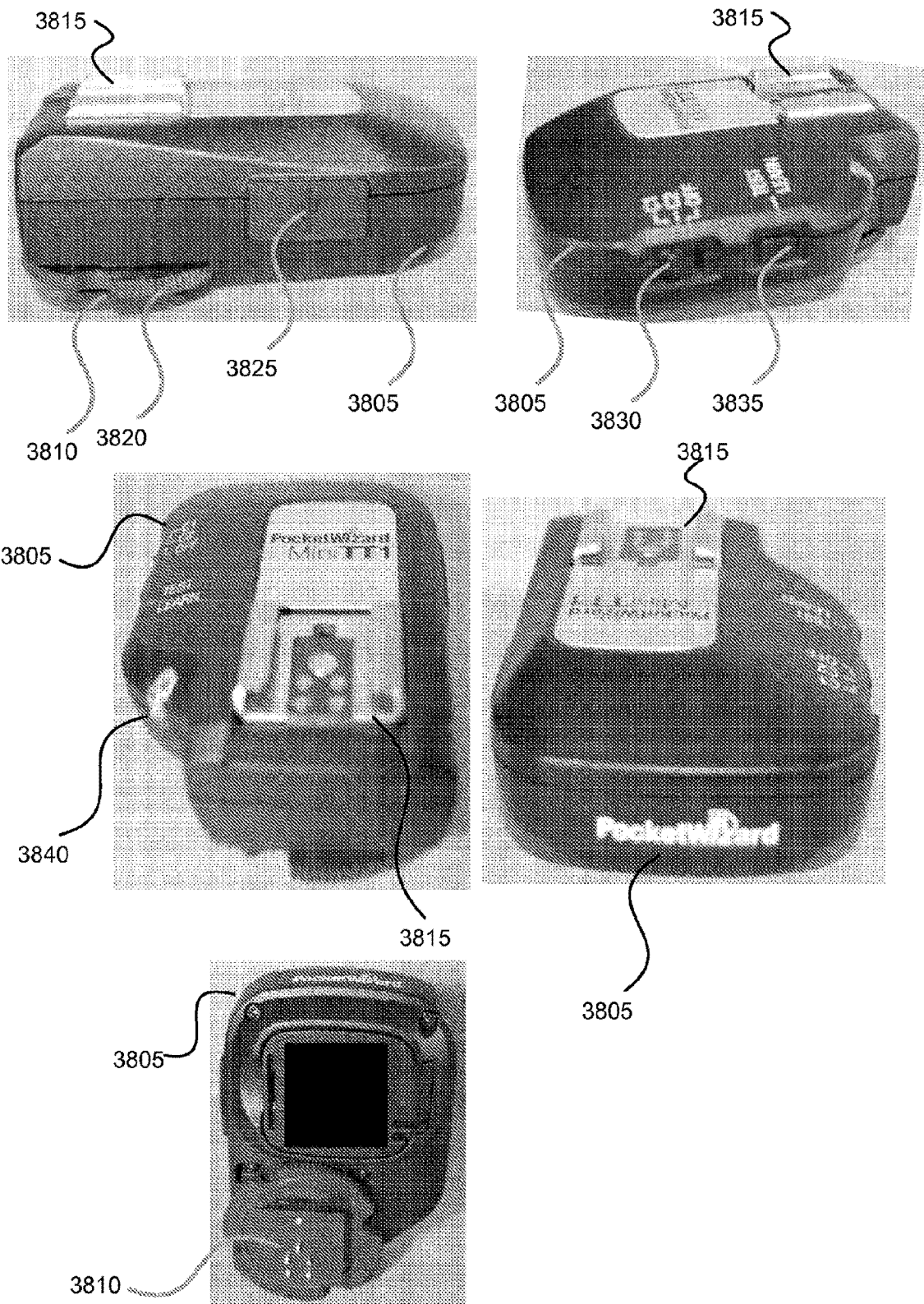


图 38