



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103714515 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201310044856. 4

(22) 申请日 2013. 02. 04

(30) 优先权数据

10-2012-0108896 2012. 09. 28 KR

(73) 专利权人 韩国地质资源研究院

地址 韩国大田广域市

(72) 发明人 韩锤圭 李圣顺 延英光

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
有限责任公司 11204

代理人 余滕 付乐

(51) Int. Cl.

G06T 5/00(2006. 01)

G06T 3/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0262011 A1, 2006. 11. 23, 全文.

CN 102538761 A, 2012. 07. 04, 全文.

俞根苗 等. 弹载 SAR 图像几何失真校正方法. 《西安电子科技大学学报(自然科学版)》. 2006, 第 33 卷(第 3 期), 1-12.

Mitomi, H. et al. Determination of the areas with building damage due to the 1995 Kobe earthquake using airborne MSS images. 《Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2002》. 2002, 第 5 卷第 5871-2873 页.

审查员 罗坤

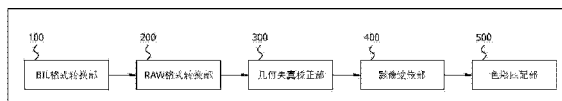
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

Airborne MSS 影像数据处理系统及方法

(57) 摘要

根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理系统的特征是包含:将在多个拍摄航迹(flight line)上拍摄并储存在安百特磁带(Exabyte tape)的各个拍摄航迹的 Airborne MSS(Airborne Multi-Spectral Scanner)影像数据分别转换成 BIL(Band Interleaved by Line)格式数据的 BIL 格式转换部;校正 BIL 格式数据中包含的 S-Bend 失真并转换成 RAW 格式数据的 RAW 格式转换部;校正 RAW 格式数据中包含的局部性几何失真的几何失真校正部;将校正局部性几何失真的每个 RAW 格式数据通过影像镶嵌处理以一个影像数据形成最初航空影像数据的影像镶嵌部;以及对最初航空影像数据匹配拍摄对象体的色彩形成最终航空影像数据的色彩匹配部。



1. 一种 Airborne MSS 影像数据处理系统,其特征在于,所述处理系统包含:

BIL 格式转换部,将在多个拍摄航迹上拍摄并储存在安百特磁带的各个拍摄航迹的 Airborne MSS 影像数据分别转换成 BIL 格式数据;

RAW 格式转换部,校正所述 BIL 格式数据中包含的 S-Bend 失真并转换成 RAW 格式数据;

几何失真校正部,校正所述 RAW 格式数据中包含的局部性几何失真;

影像镶嵌部,将校正了局部性几何失真后的每个 RAW 格式数据通过影像镶嵌处理以一个影像数据形成最初航空影像数据;以及

色彩匹配部,对所述最初航空影像数据匹配拍摄对象体的色彩形成最终航空影像数据,其中,所述 RAW 格式转换部包含:

失真校正模块,校正由于飞机的扫描角所产生的所述 BIL 格式数据的 S-Bend 失真,以及

格式转换模块,将校正了 S-Bend 失真的所述 BIL 格式数据转换成 RAW 格式数据,其中,所述失真校正模块根据下述数学式将第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元来校正所述 BIL 格式数据的 S-Bend 失真

$$U_j = n + \frac{1}{\beta} \cdot \tan^{-1} \left[ \frac{2j-1}{2N} \cdot (\tan(n \cdot \beta) + \tan(N \cdot \beta - n \cdot \beta)) - \tan(n \cdot \beta) \right]$$

其中, $U_j$ 是第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元的位置, $j$  是第  $j$  个像元的位置, $n$  是第  $n$  个像元, $N$  是一个扫描线上的总像元个数, $\beta$  是瞬间视野角。

2. 根据权利要求 1 所述的 Airborne MSS 影像数据处理系统,其特征在于,所述 BIL 格式转换部由与所述安百特磁带兼容的磁带机形成。

3. 根据权利要求 1 所述的 Airborne MSS 影像数据处理系统,其特征在于,所述几何失真校正部校正由飞机的飞行状态、速度或高度的变化所产生的所述 RAW 格式数据中的局部性几何失真。

4. 根据权利要求 3 所述的 Airborne MSS 影像数据处理系统,其特征在于,所述几何失真校正部利用三角网校正转换来校正所述 RAW 格式数据的局部性几何失真。

5. 一种 Airborne MSS 影像数据处理方法,其特征在于,所述处理方法包含:

将在多个拍摄航迹上拍摄的多个 Airborne MSS 影像数据储存在安百特磁带的航空拍摄步骤;

将储存在所述安百特磁带的各拍摄航迹的 Airborne MSS 影像数据分别转换成 BIL 格式数据的 BIL 格式转换步骤;

校正所述 BIL 格式数据中包含的 S-Bend 失真并转换成 RAW 格式数据的 RAW 格式转换步骤;

校正由飞机的飞行状态、速度或高度的变化所产生的 RAW 格式数据中的局部性几何失真的几何失真校正步骤;

将校正了局部性几何失真后的每个 RAW 格式数据通过影像镶嵌处理以一个影像数据形成最初航空影像数据的影像镶嵌步骤;以及

对所述最初航空影像数据匹配拍摄对象体的色彩形成最终航空影像数据的色彩匹配步骤,

其中,所述 BIL 格式转换步骤包含:

校正由于飞机的扫描角所产生的所述 BIL 格式数据的 S-Bend 失真的失真校正工序;以及

将校正了 S-Bend 失真的所述 BIL 格式数据转换成 RAW 格式数据的格式转换工序,

其中,所述失真校正工序根据下述数学式将第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元来校正所述 BIL 格式数据的 S-Bend 失真

$$U_j = n + \frac{1}{\beta} \cdot \tan^{-1} \left[ \frac{2j-1}{2N} \cdot (\tan(n \cdot \beta) + \tan(N \cdot \beta - n \cdot \beta)) - \tan(n \cdot \beta) \right]$$

其中,  $U_j$  是第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元的位置,  $j$  是第  $j$  个像元的位置,  $n$  是第  $n$  个像元,  $N$  是一个扫描线上的总像元个数,  $\beta$  是瞬间视野角。

6. 根据权利要求 5 所述的 Airborne MSS 影像数据处理方法,其特征在于,校正 S-Bend 失真的所述数学式是通过根据下述数学式计算扫描线所表示的地表面总长度  $W$  来导出计算像元大小  $d_j$  的数学式后,将所述计算像元大小  $d_j$  的数学式对  $U_j$  整理而获得的

$$W = h \cdot \tan(n \cdot \beta) + h \cdot \tan(N \cdot \beta - n \cdot \beta)$$

其中,  $W$  是一个扫描线表示的地表面总长度,  $h$  是高度,  $n$  是第  $n$  个像元,  $N$  是一个扫描线上的总像元个数,  $\beta$  是瞬间视野角。

7. 根据权利要求 6 所述的 Airborne MSS 影像数据处理方法,其特征在于,所述像元大小  $d_j$  根据下述数学式计算

$$d_j = j \cdot \left( \frac{W}{N} \right) - \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{W}{N} \right) = (2j-1) \cdot \frac{W}{2N}$$

其中,  $d_j$  是像元大小,  $W$  是一个扫描线表示的地表面总长度,  $j$  是第  $j$  个像元的位置,  $N$  是一个扫描线上的总像元个数,

$$d_j = h \cdot \tan(n \cdot \beta) + h \cdot \tan(U_j \cdot \beta - n \cdot \beta)$$

其中,  $d_j$  是像元大小,  $U_j$  是第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元的位置,  $h$  是高度,  $n$  是第  $n$  个像元,  $N$  是一个扫描线上的总像元个数,  $\beta$  是瞬间视野角。

8. 根据权利要求 5 所述的 Airborne MSS 影像数据处理方法,其特征在于,所述几何失真校正步骤是利用三角网校正转换来校正所述 RAW 格式数据的局部性几何失真。

## Airborne MSS 影像数据处理系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 Airborne MSS 影像数据处理系统及方法,更具体地说,本发明涉及可以校正 Airborne MSS 影像数据中 S-Bend 失真的 Airborne MSS 影像数据处理系统及方法。

### 背景技术

[0002] 遥测(Remote Sensing)是指发射飞机、人造卫星、太空船等飞行体到上空,利用搭载在飞行体的望远相机或感测器代替人眼,从地球或星球的表面、海洋、大气等放射或反射的能量强度根据电磁波长数据化后,加工成影像再经分析、分类及解析的技术总称。

[0003] 例如,专利申请第 10-1998-0045355 号揭示能使一名驾驶员同时做直升机的操作和相机的拍摄,即在直升机的正前下端部配置相机,由所述相机拍摄的影像信号录影在记录装置,同时在驾驶座具备的显示器显示录影的影像,并且在方向舵或起降杆上具备能调节相机焦点、缩放、方向的操作键,使驾驶员一边操作直升机一边航空拍摄,收集优质影像的航空拍摄系统。

[0004] 另外,专利申请第 10-2010-0002841 号揭示在市区能使迅速正确地制作三维假想现实数值地图在 100m 以下的高度自由移动并拍摄提供空间信息的 GPS/INS 系统和利用以模型航空拍摄系统可以制作三维假想现实数值地图的模型飞机和 GPS 拍摄航空照片及通过其三维地形信息的制作方法。

[0005] 另一方面,Airborne MSS (Airborne Multi-Spectral Scanner) 影像数据是将 Airborne MSS 系统搭载在双发动机固定翼飞机,通过航空拍摄可以获得,如 Airborne MSS 系统一样具有大视野角的 across-track scanner 系统所拍摄的影像上,一个像元表示的地表面大小随扫描角变化很大,因此包含几何学上结构失真非常严重的 S-Bend 失真。

[0006] 图 1 是显示现有垂直型航空影像数据的图,图 2 是显示现有 Across-track scanner 影像的图。

[0007] 例如,在图 1 显示的垂直型航空影像数据中,没有包含与飞行方向成  $45^\circ$  角直线上的线性物体呈 S 字形态扭曲的 S-band 失真,但在如图 2 所示,在 across-track scanner 系统拍摄的影像中,由于扫描感测器的正下方和扫描最外边缘部分时,根据感测器和对象体的距离不同,不能恒定的维持空间解析度而拍摄的影像中包含 S-Bend 失真,所以具有降低航空拍摄影像的信度和品质的问题。

### 发明内容

[0008] 发明需要解决的技术课题

[0009] 本发明是要解决所述问题而发明,其目的是提供校正 Airborne MSS 影像数据中包含的 S-Bend 失真,可提高航空拍摄影像的信度和品质的 Airborne MSS 影像数据处理系统及方法。

[0010] 解决课题的技术方案

[0011] 为了达到如上所述的目的,根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理系统的特征

是包含 :将多个拍摄航迹(flight line)上拍摄并储存在安百特磁带(Exabyte tape)的各个拍摄航迹的 Airborne MSS (Airborne Multi-Spectral Scanner) 影像数据分别转换成 BIL (Band Interleaved by Line)格式数据的 BIL 格式转换部 ;校正 BIL 格式数据中包含的 S-Bend 失真并转换成 RAW 格式数据的 RAW 格式转换部 ;校正 RAW 格式数据中包含的局部性几何失真的几何失真校正部 ;将校正局部性几何失真的每个 RAW 格式数据通过影像镶嵌处理以一个影像数据形成最初航空影像数据的影像镶嵌部 ;以及对最初航空影像数据匹配拍摄对象体的色彩形成最终航空影像数据的色彩匹配部。

[0012] 另外, BIL 格式转换部的特征由与安百特磁带兼容的磁带机(tape drive)形成。

[0013] 另外, RAW 格式转换部的特征是包含 :校正由于飞机的扫描角所产生的 BIL 格式数据中 S-Bend 失真的失真校正模块 ;以及将校正 S-Bend 失真的 BIL 格式数据转换成 RAW 格式数据的格式转换模块。

[0014] 另外, 失真校正模块的特征根据下述的数学式将第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元来校正 BIL 格式数据的 S-Bend 失真,

$$[0015] \quad U_j = n + \frac{1}{\beta} \cdot \tan^{-1} \left[ \frac{2j-1}{2N} \cdot (\tan(n \cdot \beta) + \tan(N \cdot \beta - n \cdot \beta)) - \tan(n \cdot \beta) \right]$$

[0016] 其中,  $U_j$  是第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元的位置,  $j$  是第  $j$  个像元的位置,  $n$  是第  $n$  个像元,  $N$  是一个扫描线(scan line)上的总像元个数(在此是 714),  $\beta$  是瞬间视野角。

[0017] 另外, 几何失真校正部的特征是校正由飞机的飞行状态、速度或高度的变化所产生的 RAW 格式数据中的局部性几何失真。

[0018] 另外, 几何失真校正部的特征是利用三角网校正(Rubber Sheeting)转换, 校正 RAW 格式数据的局部性几何失真。

[0019] 另外, 根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理方法的特征是包含 :在多个拍摄航迹(flight line)上拍摄的多个 Airborne MSS (Airborne Multi-Spectral Scanner) 影像数据储存在安百特磁带(Exabyte tape)的航空拍摄步骤 ;将储存在安百特磁带的各拍摄航迹的 Airborne MSS 影像数据分别转换成 BIL (Band Interleaved by Line)格式数据的 BIL 格式转换步骤 ;校正 BIL 格式数据中包含的 S-Bend 失真并转换成 RAW 格式数据的 RAW 格式转换步骤 ;校正由飞机的飞行状态、速度或高度的变化所产生的 RAW 格式数据中的局部性几何失真的几何失真校正步骤 ;将校正局部性几何失真的每个 RAW 格式数据通过影像镶嵌处理以一个影像数据形成最初航空影像数据的影像镶嵌步骤 ;以及对最初航空影像数据匹配拍摄对象体的色彩形成最终航空影像数据的色彩匹配步骤。

[0020] 另外, RAW 格式转换步骤的特征是包含 :校正由于飞机的扫描角所产生的 BIL 格式数据中的 S-Bend 失真的失真校正工序 ;以及将校正 S-Bend 失真的 BIL 格式数据转换成 RAW 格式数据的格式转换工序。

[0021] 另外, 失真校正工序的特征是根据下述数学式将第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元来校正 BIL 格式数据的 S-Bend 失真,

$$[0022] \quad U_j = n + \frac{1}{\beta} \cdot \tan^{-1} \left[ \frac{2j-1}{2N} \cdot (\tan(n \cdot \beta) + \tan(N \cdot \beta - n \cdot \beta)) - \tan(n \cdot \beta) \right]$$

[0023] 其中,  $U_j$  是第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元的位置,  $j$  是第  $j$  个像元的位置,  $n$

是第  $n$  个像元,  $N$  是一个扫描线(scan line)上的总像元个数(在此是 714),  $\beta$  是瞬间视野角。

[0024] 另外,校正 S-Bend 失真的数学式的特征是根据下述数学式计算扫描线所表示的地表面总长度( $W$ )、从总长度导出用于计算像元大小( $d_j$ )的数学式后将用于计算像元大小  $d_j$ 的数学式对  $U_j$ 整理而获得的,

$$[0025] \quad W = h \cdot \tan(n \cdot \beta) + h \cdot \tan(N \cdot \beta - n \cdot \beta)$$

[0026] 其中,  $W$  是一个扫描线(scan line)表示的地表面总长度,  $h$  是高度,  $n$  是第  $n$  个像元,  $N$  是一个扫描线(scan line)上的总像元个数(在此是 714),  $\beta$  是瞬间视野角。

[0027] 另外,像元大小( $d_j$ )的特征是根据下述数学式计算,

$$[0028] \quad d_j = j \cdot \left(\frac{W}{N}\right) - \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{W}{N}\right) = (2j-1) \cdot \frac{W}{2N}$$

[0029] 其中,  $d_j$  是像元大小,  $W$  是一个扫描线(scan line)表示的地表面总长度,  $j$  是第  $j$  个像元的位置,  $N$  是一个扫描线(scan line)上的总像元个数(在此是 714),

$$[0030] \quad d_j = h \cdot \tan(n \cdot \beta) + h \cdot \tan(U_j \cdot \beta - n \cdot \beta)$$

[0031] 其中,  $d_j$  是像元大小,  $U_j$  是第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元的位置,  $h$  是高度,  $n$  是第  $n$  个像元,  $N$  是一个扫描线(scan line)上的总像元个数(在此是 714),  $\beta$  是瞬间视野角。

[0032] 此外,几何失真校正步骤的特征是利用三角网校正(Rubber Sheeting)转换来校正 RAW 格式数据的局部性几何失真。

[0033] 有益效果

[0034] 如上所述,根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理系统及方法校正 Airborne MSS 影像数据中包含的 S-Bend 失真,具有可以提高航空拍摄影像的信度和品质的效果。

## 附图说明

[0035] 图 1 是显示现有垂直型航空影像数据的图。

[0036] 图 2 是显示现有 Across-track scanner 影像的图。

[0037] 图 3 是根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理系统的构成图。

[0038] 图 4 是根据本发明的 RAW 格式转换部的构成图。

[0039] 图 5 是 Airborne MSS 航空拍摄的几何结构图。

[0040] 图 6 是由于根据本发明的 S-Bend 失真校正,显示像元实际移动程度的图。

[0041] 图 7 是未适用根据本发明的 S-Bend 失真校正的影像数据。

[0042] 图 8 是适用根据本发明的 S-Bend 失真校正的影像数据。

[0043] 图 9 是根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理方法的方块图。

[0044] 图 10 是根据本发明的 RAW 格式转换步骤的方块图。

## 具体实施方式

[0045] 以下,结合附图对本发明的实施例进行详细的说明。首先要留意的是在附图中相同的构成因素或部件尽可能用同一参考符号来表示。对本发明的说明而言,为了避免混淆本发明的要旨省略有关公知功能或构成的具体说明。

[0046] 图 3 是根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理系统的构成图。

[0047] 根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理系统,如图 3 所示,包含 BIL 格式转换部 100, RAW 格式转换部 200,几何失真校正部 300,影像镶嵌部 400 及色彩匹配部 500。

[0048] BIL 格式转换部 100 可将多个拍摄航迹(flight line)上分别拍摄并储存在 8mm 安百特磁带(Exabyte tape)的各个拍摄航迹的 Airborne MSS (Airborne Multi-Spectral Scanner) 影像数据转换成 BIL (Band Interleaved by Line) 格式数据。

[0049] 具体地说, BIL 格式转换部 100 可以由与安百特磁带兼容的磁带机(tape drive)形成, BIL 格式转换部 100 可以把第 1 个扫描线的第 1 个 Band 的 Airborne MSS 影像数据储存在硬碟后,依序储存下一个 Band 并完成后,以同样的方式将下一个扫描线的 Airborne MSS 影像数据依序储存在硬碟。

[0050] RAW 格式转换部 200 可以校正 BIL 格式数据中包含的 S-Bend 失真并转换成 RAW 格式数据。

[0051] 图 4 是根据本发明的 RAW 格式转换部的构成图。

[0052] RAW 格式转换部 200 如图 4 所示,可以包含失真校正模块 210 和格式转换模块 220。

[0053] 通常,在利用飞机的遥测一个像元表示的地表面的大小随着扫描角变化很大,根据这种现象包含几何学上非常严重的结构失真。

[0054] 此种结构失真在如 Airborne MSS 系统一样具有大视野角的 across-track scanner 系统出现在拍摄的影像,此种几何学上的失真现象称为切线比例畸变(tangential scale distortion),此种失真在与飞行方向成  $45^\circ$  角直线上的线性物体呈 S 字形态扭曲,通常也称为 S-band 失真。

[0055] 图 5 是 Airborne MSS 航空拍摄的几何结构图。

[0056] 具体地说, Airborne MSS 系统在扫描感测器的正下方和扫描最外边缘部分时,如图 5 所示,根据感测器和对象体的距离不同,不能恒定的维持空间解析度。

[0057] 即,扫描感测器的正下方时扫描方向(与飞行方向垂直的方向)上的空间解析度根据下述的 [数学式 1] 成为  $H' \beta$ , 以扫描角  $\theta$  扫描时空间解析度成为  $(H' \sec^2 \theta) \beta$ , 例如, Airborne MSS 系统的视野角(Field Of View, FOV)是  $86^\circ$  时,最大扫描角( $\theta_{\max}$ )是  $43^\circ$ , 则感测器正下方的空间解析度和最外边缘部分的空间解析度相差 1.24 倍。

[0058] 【数学式 1】

$$[0059] \quad D = H' \cdot \beta$$

[0060] 其中, D 是观测的圆形地表领域的直径,  $H'$  是感测器的高度,  $\beta$  是瞬间视野角。

[0061] 失真校正模块 210 可以校正由飞机的扫描角产生的 BIL 格式数据的 S-Bend 失真。

[0062] 在此,失真校正模块 210 是利用 S-Bend 失真校正程序校正 S-Bend 失真,且为了校正由扫描角产生的几何学上的失真现象程序中适用的计算式如下。

[0063] 具体地说,一个扫描线表示的地表面总长度 W 可以由下述的 [数学式 2] 来表示。

[0064] 【数学式 2】

$$[0065] \quad W = h \cdot \tan(n \cdot \beta) + h \cdot \tan(N \cdot \beta - n \cdot \beta)$$

[0066] 其中, W 是一个扫描线(scan line)表示的地表面总长度, h 是高度, n 是第 n 个像元, N 是一个扫描线(scan line)上的总像元个数(在此是 714),  $\beta$  是瞬间视野角。

[0067] 在此,如果与扫描角无关地使所有像元表示的地表面大小相同的完成校正时,一

个像元表示的扫描线方向的长度 Y 与 W/N 相等,所以一个像元的大小可由下述的 [ 数学式 3] 来表示,若下述的 [ 数学式 3] 用瞬间视野角  $\beta$  表示时可由下述的 [ 数学式 4] 来表示。

[0068] 【数学式 3】

$$[0069] \quad d_j = j \cdot \left( \frac{W}{N} \right) - \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{W}{N} \right) = (2j-1) \cdot \frac{W}{2N}$$

[0070] 其中,  $d_j$  是像元大小, W 是一个扫描线 (scan line) 表示的地表面总长度, j 是第 j 个像元的位置, N 是一个扫描线 (scan line) 上的总像元个数 (在此是 714),

[0071] 【数学式 4】

$$[0072] \quad d_j = h \cdot \tan(n \cdot \beta) + h \cdot \tan(U_j \cdot \beta - n \cdot \beta)$$

[0073] 其中,  $d_j$  是像元大小,  $U_j$  是第 j 个像元重新排列成第  $U_j$  个像元的位置, h 是高度, n 是第 n 个像元, N 是一个扫描线 (scan line) 上的总像元个数 (在此是 714),  $\beta$  是瞬间视野角。

[0074] 另一方面,将 [ 数学式 3] 和 [ 数学式 4] 对  $U_j$  求解时可由下述的 [ 数学式 5] 来表示。

[0075] 【数学式 5】

$$[0076] \quad U_j = n + \frac{1}{\beta} \cdot \tan^{-1} \left[ \frac{2j-1}{2N} \cdot (\tan(n \cdot \beta) + \tan(N \cdot \beta - n \cdot \beta)) - \tan(n \cdot \beta) \right]$$

[0077] 其中,  $U_j$  是第 j 个像元重新排列成第  $U_j$  个像元的位置, j 是第 j 个像元的位置, n 是第 n 个像元, N 是一个扫描线 (scan line) 上的总像元个数 (在此是 714),  $\beta$  是瞬间视野角。

[0078] 失真校正模块 210 是根据 [ 数学式 5] 将第 j 个像元重新排列成第  $U_j$  个像元来校正 BIL 格式数据的 S-Bend 失真。

[0079] 图 6 是由于根据本发明的 S-Bend 失真校正,显示像元实际移动程度的图。

[0080] 以 Airborne MSS 系统为基准,由于如此的重新排列,像元实际移动的程度如图 6 所示,呈现以中央像元为中心对称的三次函数,并可看出最大移动程度是约 30 个像元。

[0081] 格式转换模块 220 可将校正 S-Bend 失真的 BIL 格式数据转换成 RAW 格式数据,在此,格式转换模块 220 利用 RAW 格式转换程序将 BIL 格式数据转换成 RAW 格式数据。

[0082] 几何失真校正部 300 可以校正 RAW 格式数据中的局部性几何失真,即几何失真校正部 300 可以校正失真校正模块 210 没有校正的由飞机的飞行状态、速度或高度的变化等所产生的局部性几何失真。

[0083] 具体地说,几何失真校正部 300 利用三角网校正 (Rubber Sheeting) 转换可以校正局部性几何失真,在此,三角网校正转换是对指定的基准点匹配地图或影像的一部分的几何学过程,即将物理性失真的地图根据基准点与原来形象匹配的技法。

[0084] 影像镶嵌部 400 可将校正局部性几何失真的每个 RAW 格式数据通过影像镶嵌处理以一个影像数据形成最初航空影像数据。

[0085] 色彩匹配部 500 可将最初航空影像数据上匹配拍摄对象体的色彩形成最终航空影像数据。

[0086] 图 7 是未适用根据本发明的 S-Bend 失真校正的影像数据,图 8 是适用根据本发明的 S-Bend 失真校正的影像数据。



[0087] 如上所述,根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理系统,校正 Airborne MSS 影像数据中包含的 S-Bend 失真,可以提高航空拍摄影像的信度和品质,如图 7 所示,没有适用本发明时,对角线上的田地境界线扭曲成 S 字形态,但如图 8 所示,适用本发明时,可以看出校正前扭曲的田地境界线伸展成一直线。

[0088] 以下,对根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理方法进行详细的说明。

[0089] 图 9 是根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理方法的方块图。

[0090] 根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理方法如图 9 所示,包含航空拍摄步骤 S10, BIL 格式转换步骤 S20, RAW 格式转换步骤 S30,几何校正步骤 S40,影像镶嵌步骤 S50 以及色彩匹配步骤 S60。

[0091] 航空拍摄步骤 S10 是在多个拍摄航迹(flight line)上拍摄的多个 Airborne MSS (Airborne Multi-Spectral Scanner) 影像数据储存在安百特磁带(Exabyte tape)的步骤。

[0092] BIL 格式转换步骤 S20 是将储存在安百特磁带的各拍摄航迹的 Airborne MSS 影像数据分别转换成 BIL (Band Interleaved by Line) 格式数据的步骤。

[0093] 具体地说,在 BIL 格式转换步骤 S20,如图 3 所示,通过与安百特磁带兼容的磁带机(tape drive)形成的 BIL 格式转换部 100,可将 Airborne MSS 影像数据分别转换成 BIL 格式数据。

[0094] RAW 格式转换步骤 S30 是校正 BIL 格式数据中包含的 S-Bend 失真并转换成 RAW 格式数据的步骤。

[0095] 图 10 是根据本发明的 RAW 格式转换步骤的方块图。

[0096] RAW 格式转换步骤 S30 如图 10 所示,可以包含失真校正工序 S31 及格式转换工序 S32。

[0097] 失真校正工序 S31 是校正由于飞机的扫描角所产生的 BIL 格式数据中的 S-Bend 失真的工序,在失真校正工序 S31,如图 4 所示,通过包含在 RAW 格式转换部 200 的失真校正模块 210 可以校正 BIL 格式数据中的 S-Bend 失真。

[0098] 具体地说,失真校正工序 S31 根据 [数学式 5] 可将第  $j$  个像元重新排列成第  $U_j$  个像元来校正 BIL 格式数据的 S-Bend 失真,[数学式 5] 是根据 [数学式 2] 计算扫描线表示的地表面总长度( $W$ )、从总长度导出计算像元大小( $d_j$ )的 [数学式 3] 及 [数学式 4] 后、将 [数学式 3] 及 [数学式 4] 对  $U_j$  整理而获得的。

[0099] 格式转换工序 S32 是将校正 S-Bend 失真的 BIL 格式数据转换成 RAW 格式数据的工序。

[0100] 具体地说,在格式转换工序 S32 中通过包含在 RAW 格式转换部 200 的格式转换模块 220 可将 BIL 格式数据转换成 RAW 格式数据。

[0101] 几何校正步骤 S40 是校正由飞机的飞行状态、速度或高度的变化所产生的 RAW 格式数据中的局部性几何失真的步骤。

[0102] 具体地说,在几何校正步骤 S40 中,如图 3 所示的几何失真校正部 300 利用三角网校正(Rubber Sheetting)转换可以校正在失真校正工序 S31 没有校正的由飞机的飞行状态、速度或高度的变化等所产生的局部性几何失真。

[0103] 影像镶嵌步骤 S50 是将校正局部性几何失真的每个 RAW 格式数据通过影像镶嵌处

理以一个影像数据形成最初航空影像数据的步骤,影像镶嵌步骤 S50 是可由如图 2 所示的影像镶嵌部 400 来执行。

[0104] 色彩匹配步骤 S60 是将最初航空影像数据上匹配拍摄对象体的色彩形成最终航空影像数据的步骤,色彩匹配步骤 S60 可由如图 2 所示的色彩匹配部 500 来执行。

[0105] 如上所述,结合例图对根据本发明的 Airborne MSS 影像数据处理系统及方法进行了解说,但本发明并不受限于在本说明书所揭示的实施例及附图,理所当然,在本发明的技术思想范围内由本技术领域的技术人员可以实施多种变形。

[0106] < 主要图形标记的说明 >

[0107] 100 :BIL 格式转换部      200 :RAW 格式转换部

[0108] 210 :失真校正模块      220 :格式转换模块

[0109] 300 :几何失真校正部      400 :影像镶嵌部

[0110] 500 :色彩匹配部

[0111] S10 :航空拍摄步骤

[0112] S20 :BIL 格式转换步骤

[0113] S30 :RAW 格式转换步骤

[0114] S31 :失真校正工序

[0115] S32 :格式转换工序

[0116] S40 :几何失真校正步骤

[0117] S50 :影像镶嵌步骤

[0118] S60 :色彩匹配步骤

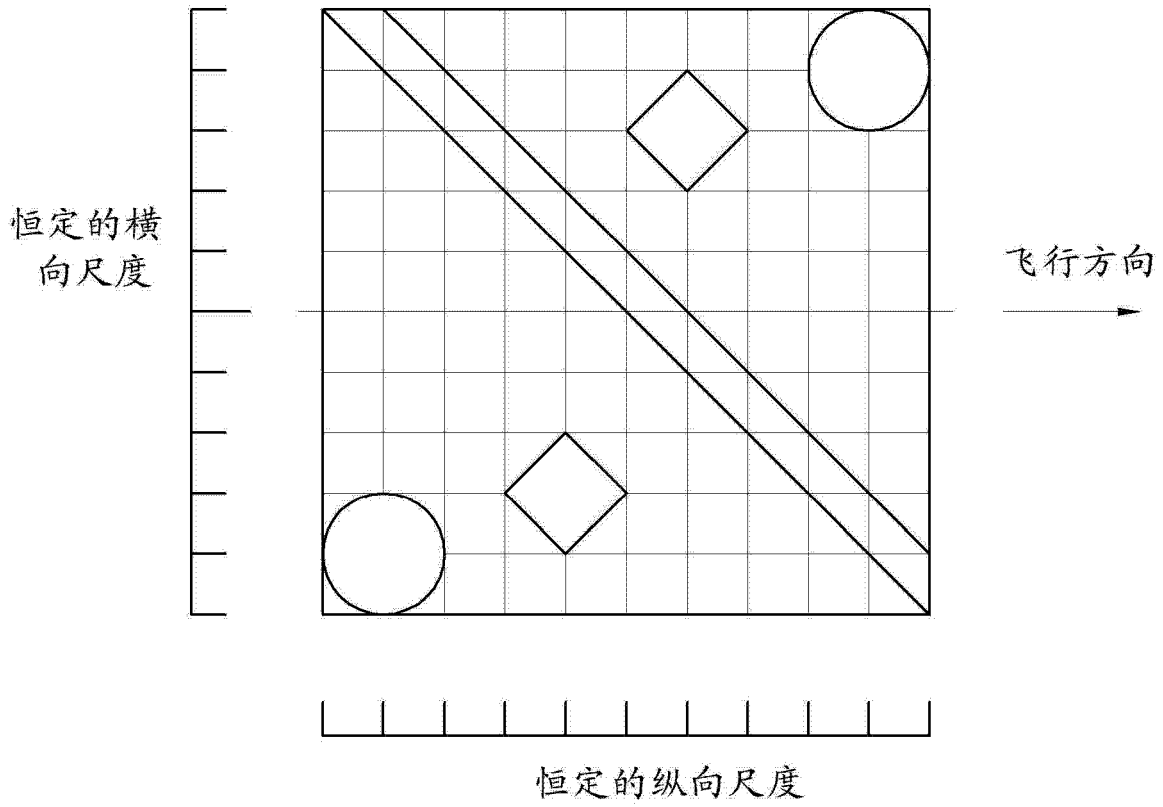


图 1

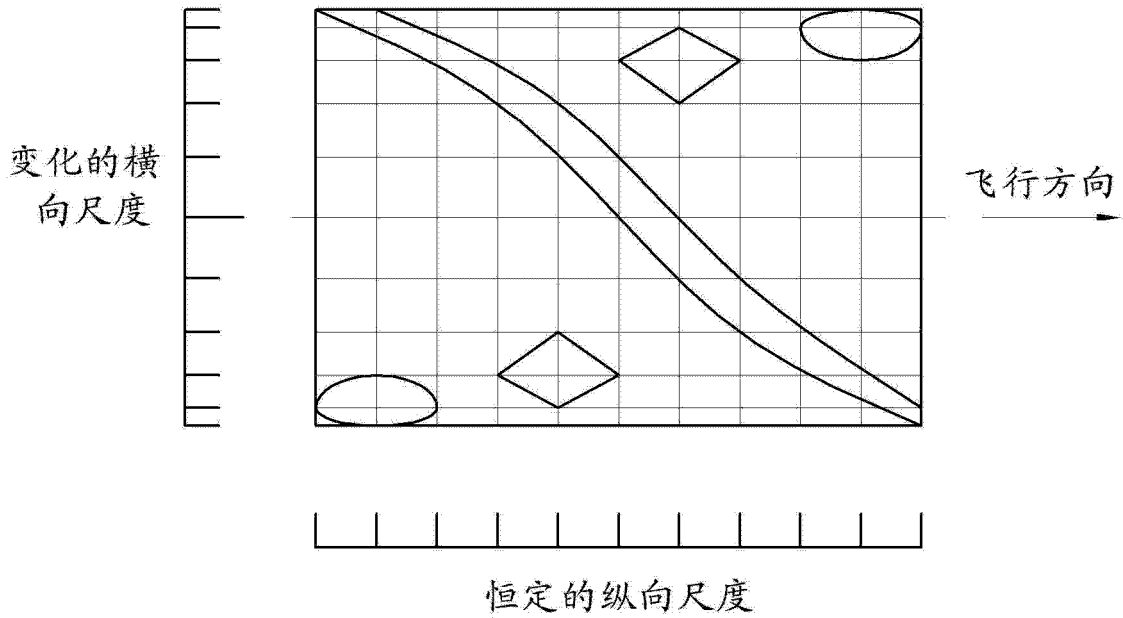


图 2

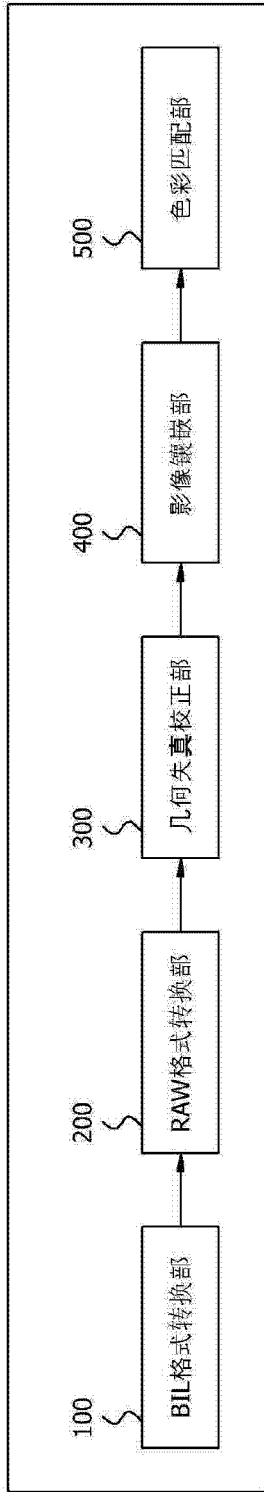


图 3

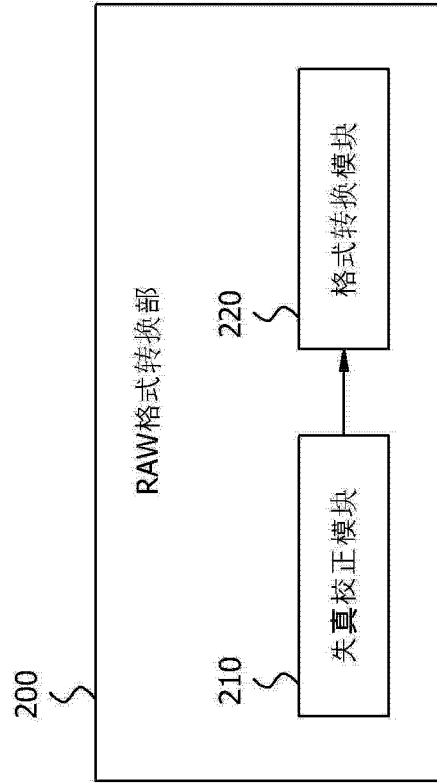


图 4

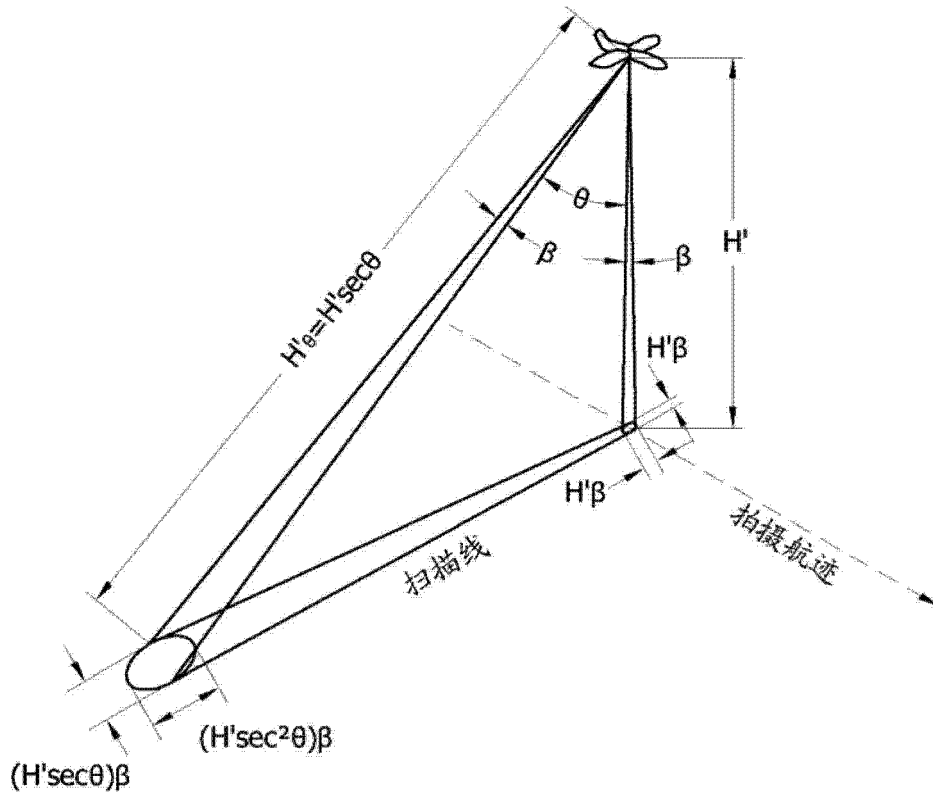


图 5

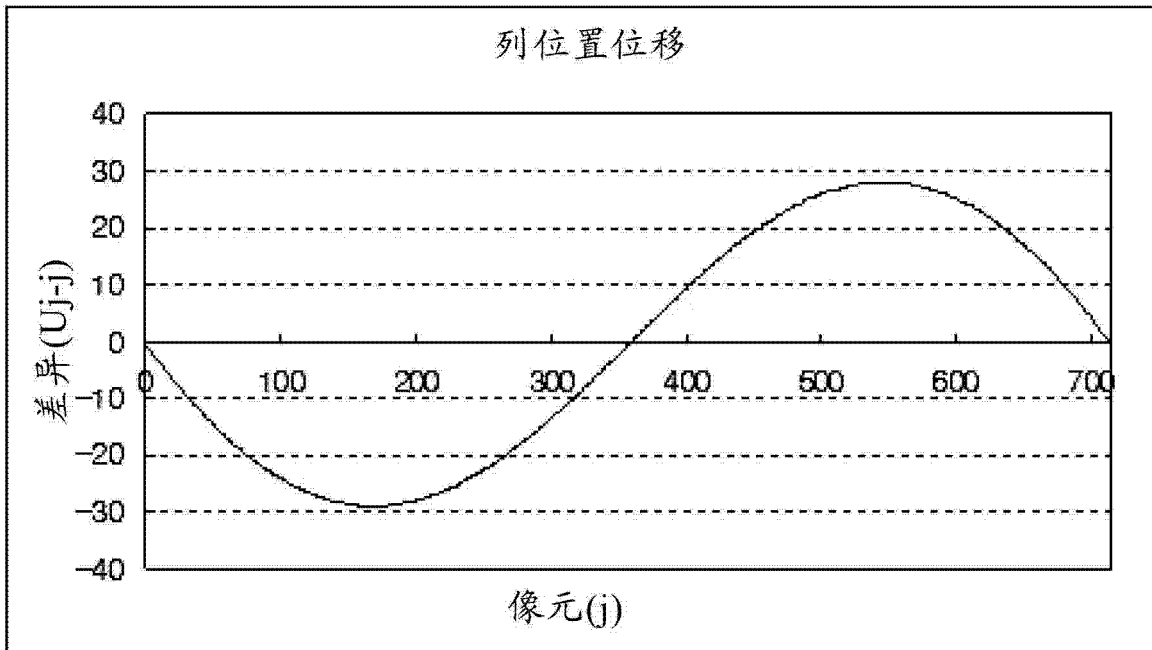


图 6

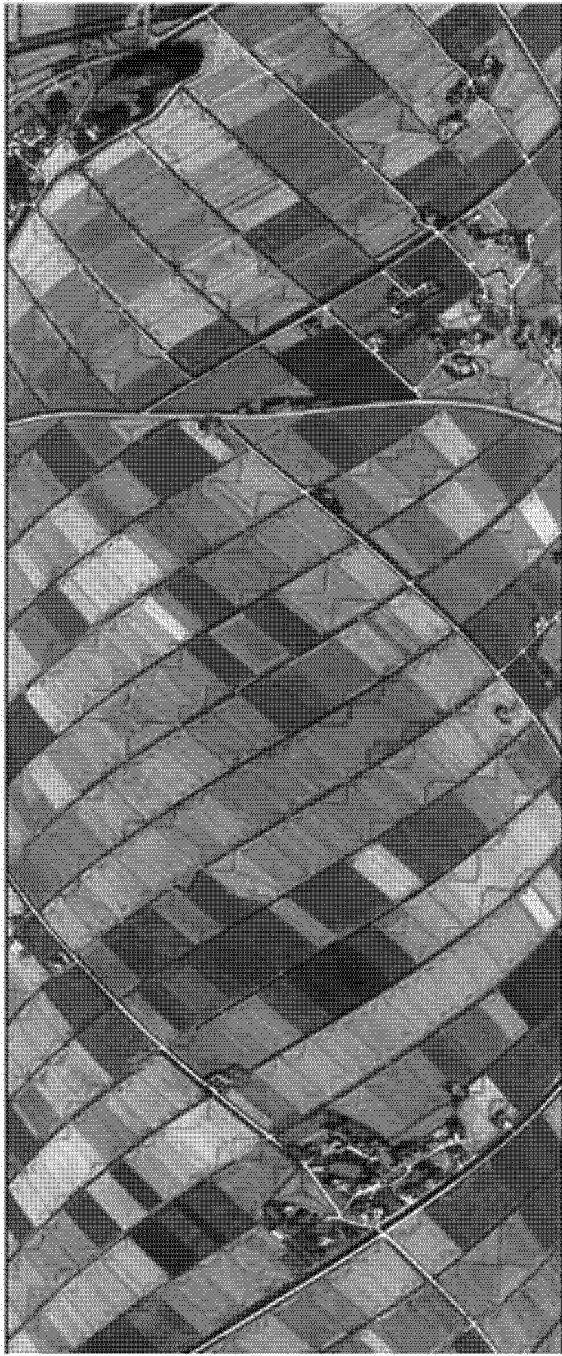


图 7

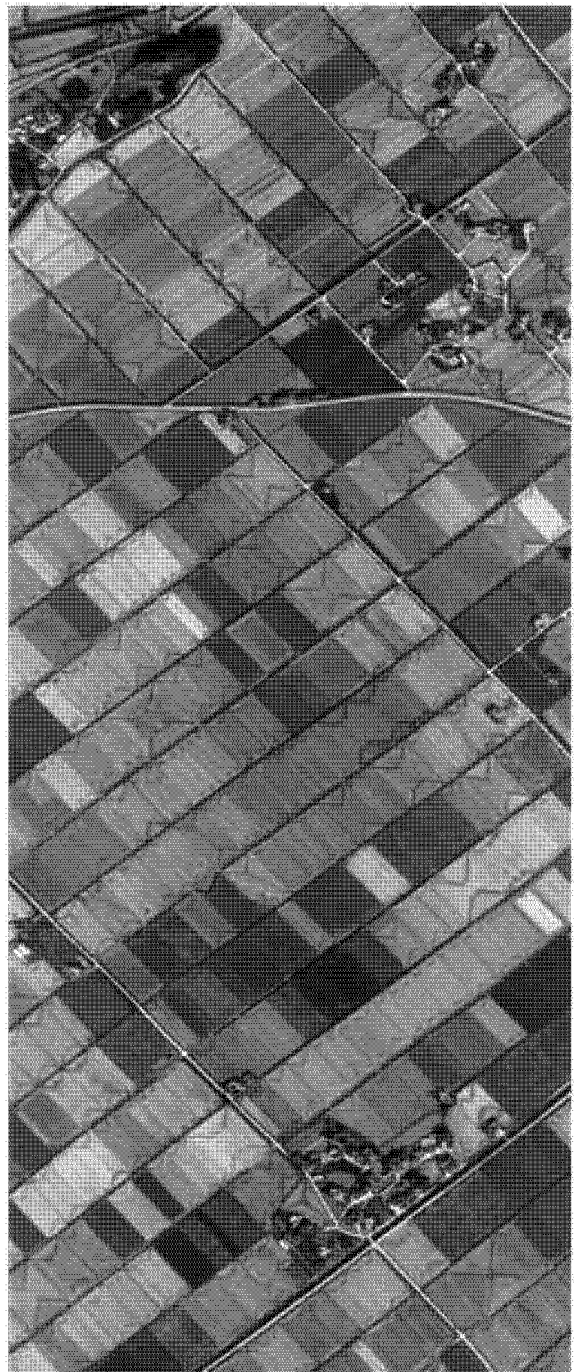


图 8

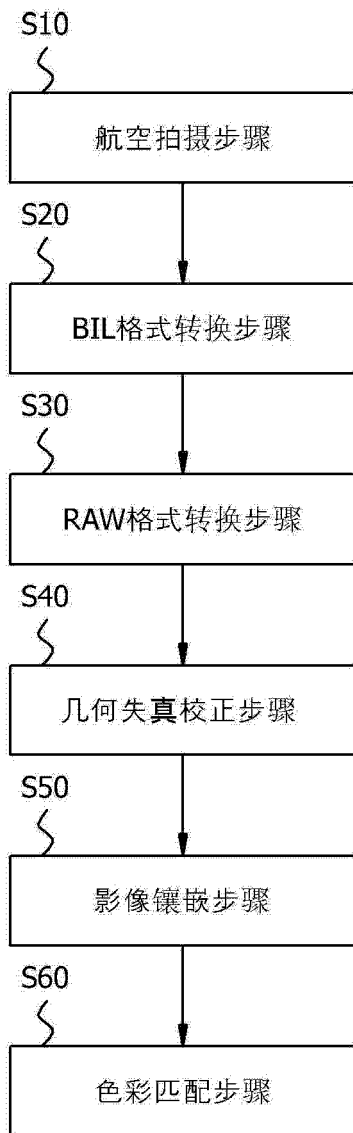


图 9

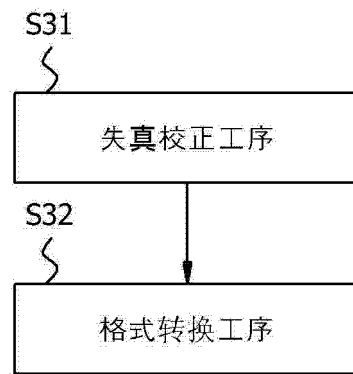


图 10