



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

2008 202

Int.Cl.³

3(51) G 01 C 11/04

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 C/ 2319 747

(22) 22.07.81

(44) 15.06.83

(71) siehe (72)

(72) KOCH, RAIMUND, DIPL.-ING.; SPATA, PAUL; DD;

(73) siehe (72)

(74) H. KUEGLER, VEB CARL ZEISS JENA, BUERO FUER SCHUTZRECHTE, 6900 JENA, CARL-ZEISS-STR. 1

(54) PHOTOGRAMMETRISCHES ENTZERRUNGSGERAET UND VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DER EINSTELLWERTE

(57) Die Erfindung betrifft ein photogrammetrisches Entzerrungsgerät und ein Verfahren zur Ermittlung der Einstellwerte für die Entzerrung an diesem Entzerrungsgerät. Sie ist anwendbar bei Entzerrungsgeräten, bei denen nach Einstellwerten entzerrt werden kann und bei denen der Bilsträger meßbar verschiebbar ist. Ziel der Erfindung war es, mit einfachen Mitteln und hoher Genauigkeit die Berechnung der Einstellwerte möglich zu machen. Das erfindungsgemäße Entzerrungsgerät zeichnet sich dadurch aus, daß im Projektionsstrahlengang außerhalb der optischen Achse des Projektionsobjektivs eine Meßmarke fest angeordnet ist. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich, wenn in jedem Quadranten der Projektionsfläche eine Meßmarke mit bekannten Koordinaten fest angebracht ist. Durch Verschieben des Bildträgers mit dem zu entzerrenden Bild werden nacheinander die Projektionen der Paßpunkte auf jene Meßmarke eingepaßt und aus den dabei gemessenen Verschiebungen und den bekannten Sollkoordinaten der Paßpunkte die Einstellwerte berechnet.



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

2008 202

Int.Cl.³

3(51) G 01 C 11/04

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 C/ 2319 747

(22) 22.07.81

(44) 15.06.83

(71) siehe (72)

(72) KOCH, RAIMUND, DIPL.-ING.; SPATA, PAUL; DD;

(73) siehe (72)

(74) H. KUEGLER, VEB CARL ZEISS JENA, BUERO FUER SCHUTZRECHTE, 6900 JENA, CARL-ZEISS-STR. 1

(54) PHOTOGRAMMETRISCHES ENTZERRUNGSGERAET UND VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DER EINSTELLWERTE

(57) Die Erfindung betrifft ein photogrammetrisches Entzerrungsgerät und ein Verfahren zur Ermittlung der Einstellwerte für die Entzerrung an diesem Entzerrungsgerät. Sie ist anwendbar bei Entzerrungsgeräten, bei denen nach Einstellwerten entzerrt werden kann und bei denen der Bildträger meßbar verschiebbar ist. Ziel der Erfindung war es, mit einfachen Mitteln und hoher Genauigkeit die Berechnung der Einstellwerte möglich zu machen. Das erfindungsgemäße Entzerrungsgerät zeichnet sich dadurch aus, daß im Projektionsstrahlengang außerhalb der optischen Achse des Projektionsobjektivs eine Meßmarke fest angeordnet ist. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich, wenn in jedem Quadranten der Projektionsfläche eine Meßmarke mit bekannten Koordinaten fest angebracht ist. Durch Verschieben des Bildträgers mit dem zu entzerrenden Bild werden nacheinander die Projektionen der Paßpunkte auf jene Meßmarke eingepaßt und aus den dabei gemessenen Verschiebungen und den bekannten Sollkoordinaten der Paßpunkte die Einstellwerte berechnet.

Zur PS Nr. 200.820

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs.1 d.Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

231974 7

Titel der Erfindung

Photogrammetrisches Entzerrungsgerät und Verfahren zur Ermittlung der Einstellwerte

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar an Einbildentzerrungsgeräten, bei denen eine Entzerrung nach Einstellwerten möglich ist und bei denen der Bildträger verschiebbar ist, wobei die Position des Bildträgers gemessen werden kann.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Entzerrung von Luftbildern werden durch Verschiebung und Neigung und eventuell Kantung des Bildträgers und der Projektionsfläche sowie Veränderung der Vergrößerung des Projektionsobjektivs die bei der Aufnahme entstandenen Verzerrungen durch perspektivische Umbildung beseitigt.

Die Gewinnung der zur Durchführung der Entzerrung einzustellenden Werte für diese Verschiebungen, Neigungen und Kantung kann nach zwei verschiedenen Methoden erfolgen.

Die erste Methode ist die Entzerrung nach Paßpunkten.

Hierzu ist eine Zeichnung mit den Sollagen der Paßpunkte notwendig, die auf der Projektionsfläche befestigt wird. Durch zielgerichtetes Probieren wird das Entzerrungsgerät so eingestellt, daß die Projektion der Paßpunkte aus dem Luftbild mit den Paßpunkten auf der Zeichnung in Deckung kommen. Diese Methode ist kompliziert und langwierig und stellt hohe Anforderungen an den Bediener.

Die zweite Methode ist die Entzerrung nach Einstellwerten, die berechnet und am Entzerrungsgerät eingestellt werden.

Diese Werte können z. B. aus einer Aerotriangulation berechnet

werden. Als Nachteil tritt hier auf, daß nicht zu jedem zu entzerrenden Luftbild eine Aerotriangulation durchgeführt wird und ihre Durchführung ausschließlich zur Gewinnung der Einstellwerte zu aufwendig ist.

Es ist weiterhin bekannt, die zu entzerrenden Luftbilder zuerst auf einer Zweikoordinatenmeßmaschine auszumessen und aus den Ist- und den bekannten Sollkoordinaten der Paßpunkte die Einstellwerte zu berechnen. Damit erhöht sich der Geräteaufwand in starkem Maße. Zur Vermeidung dieses Nachteils ist es auch bekannt, auf der Projektionsfläche eines Entzerrungsgerätes eine zusätzliche Koordinatenmeßeinrichtung anzubringen. Diese ist als Seilmeßeinrichtung ausgeführt, welche aus zwei Seileinheiten mit Rotationsimpulsgebern und einem an den Seilen befestigten Einstellkörper mit Meßmarke sowie einem externen Rechner besteht. Damit werden die Koordinaten der Paßpunkte ein auf die Projektionsfläche projiziertes Luftbild bestimmt und aus diesen und den bekannten Sollagen mittels eines Rechnerprogramms die Einstellwerte ermittelt. Nachteilig wirkt sich bei dieser Einrichtung der große Aufwand für die zusätzliche Koordinatenmeßeinrichtung und auch die relativ geringe Meßgenauigkeit aus.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Vereinfachung und Erhöhung der Genauigkeit der Bestimmung der Einstellwerte aus einem photogrammetrischen Entzerrungsgerät mit geringerem Aufwand als bei den bekannten Lösungen.

Wesen der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein photogrammetrisches Entzerrungsgerät zu schaffen und die Verfahren anzugeben, mit denen die Einstellwerte mit einfachen Mittel und hoher Genauigkeit bestimmt werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein photogrammetrisches Entzerrungsgerät mit einem Bildträger, einem Projektionsobjektiv und einer Projektionsfläche gelöst, bei dem der Bildträger und die Projektionsfläche zueinander orientiert werden, wobei der Bildträger parallel zur Bildebene in zwei Koordinaten

verschiebbar ist und diese Verschiebung gemessen werden kann und bei dem im Projektionsstrahlengang außerhalb der optischen Achse des Projektionsobjektivs mindestens eine Meßmarke fest angeordnet ist. Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich, wenn auf der Projektionsfläche in jedem Quadranten eine Meßmarke mit bekannten Koordinaten fest angebracht ist. Das erfindungsgemäße Verfahren zur Ermittlung der Einstellwerte an einem solchen photogrammetrischen Entzerrungsgerät wird durch folgende Schritte charakterisiert:

- a) durch Verschieben des Bildträgers mit dem zu entzerrenden Bild und / oder Veränderung der Vergrößerung wird die Projektion eines Paßpunktes mit einer der feststehenden Meßmarken zur Deckung gebracht
- b) die Größe dieser Verschiebung sowie die Vergrößerung des Projektionsobjektivs wird gemessen und registriert
- c) die Schritte a) und b) werden für mindestens zwei weitere Paßpunkte des zu entzerrenden Bildes wiederholt
- d) aus der Größe der einzelnen Verschiebungen des Bildträgers in Verbindung mit den jeweils eingestellten Vergrößerungen und den bekannten Sollkoordinaten der Paßpunkte werden die Einstellwerte bestimmt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird im folgenden anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert.

Das zu entzerrende Bild B mit den vier Paßpunkten 1, 2, 3, 4 wird von einer hier nicht dargestellten Beleuchtungseinrichtung beleuchtet und mittels des Objektivs O auf die Projektionsfläche P abgebildet. Auf der Projektionsfläche P sind vier Meßmarken 1', 2', 3', 4' fest angebracht. Das können z. B. vier gravierte Strichplatten sein, die in die Projektionsfläche P eingelassen sind.

Die Ermittlung der Einstellwerte geschieht bei einem zweiachsigen Entzerrungsgerät in der folgenden Weise:

Die Bildpaßpunkte 1, 2, 3, 4 werden der Reihe nach bei maximaler Vergrößerung nur durch die Bildverschiebung in x und y

auf die jeweils zuständige bzw. günstig liegende Meßmarke eingepaßt (d. h. 1 auf 1', 2 auf 2' usw.). Sollte dieser Einpaßvorgang im Einzelfall nicht gelingen, so kann durch zusätzliche Veränderung der Vergrößerung des Projektionsobjektivs O Abhilfe geschaffen werden. Jeweils nach Abschluß des Einpaßvorganges werden dann die gemessenen Bildverschiebungen e_x und e_y sowie die Vergrößerung v registriert und in einen Rechner eingegeben. Die erforderlichen Rechnungen vereinfachen sich in starkem Maße, wenn diese Einpassungen bei paralleler Stellung von Bildträger und Projektionsfläche vorgenommen werden. Bei gegebenen Koordinaten x'_i und y'_i der Meßmarke berechnen sich dann die Koordinaten x_i und y_i der Paßpunkte im Bild B nach

$$x_i = e_{x_i} + \frac{x'_i}{v}$$

$$y_i = e_{y_i} + \frac{y'_i}{v}$$

Mit diesen Koordinaten und den bekannten Sollkoordinaten der Paßpunkte im entzerrten Bild lassen sich die Einstellwerte aus den bekannten projektiven Beziehungen zwischen der Bild- und Kartenebene z. B. mittels eines Rechners bestimmen. Es ist nicht notwendig, die Koordinaten x'_i , y'_i der Meßmarken 1', 2', 3', 4' bei der Herstellung des Entzerrungsgerätes in einem separaten Arbeitsgang zu bestimmen. Einfacher ist es, wenn man durch eine analoge Messung mit am Bildträger angebrachten und auf die Projektionsfläche projizierten Marken die Verknüpfung der Koordinatensysteme x, y des Bildes und x', y' der Projektionsfläche herstellt. Diese Marken können z. B. durch die zur Standardausrüstung der meisten Entzerrungsgeräte gehörende Gitterplatte, die eigentlich zur Justierung/Kontrolle dient, realisiert werden.

Erfindungsanspruch

1. Photogrammetrisches Entzerrungsgerät mit einem Bildträger, einem Projektionsobjektiv und einer Projektionsfläche, bei dem der Bildträger und die Projektionsfläche zueinander orientiert werden, wobei der Bildträger parallel zur Bildebene um zwei Koordinaten meßbar verschiebbar ist, gekennzeichnet dadurch, daß im Projektionsstrahlengang außerhalb der optischen Achse mindestens eine Meßmarke fest angeordnet ist.
2. Photogrammetrisches Entzerrungsgerät nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß vier Meßmarken mit bekannten Koordinaten fest auf der Projektionsfläche angebracht sind, wobei sich vorzugsweise in jedem Quadranten der Projektionsfläche eine der Meßmarken befindet.
3. Verfahren zur Ermittlung der Einstellwerte an einem photogrammetrischen Entzerrungsgerät nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß
 - a) durch Verschieben des Bildträgers mit dem zu entzerrenden Bild und / oder Veränderung der Vergrößerung die Projektion eines Paßpunktes mit einer der feststehenden Meßmarken zur Deckung gebracht wird,
 - b) die Größe dieser Verschiebung sowie die Vergrößerung gemessen und registriert wird,
 - c) die Schritte a) und b) für mindestens zwei weitere Paßpunkte des zu entzerrenden Bildes wiederholt werden und
 - d) aus der Größe der einzelnen Verschiebungen des Bildträgers und den bekannten Sollkoordinaten der Paßpunkte die Einstellwerte bestimmt werden.

Bk/Le

20.7.1981

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

