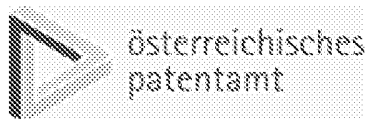


(19)



(10)

AT 514174 A1 2014-10-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50142/2013
(22) Anmeldetag: 04.03.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2014

(51) Int. Cl.: **G03B 37/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
TW 201037350 A
KR 20040086008 A
CN 2935677 Y

(71) Patentanmelder:
B&D BUCHTA UND DEGEORGI
MECHATRONIK GMBH
2500 Sooß (AT)

(72) Erfinder:
Lanik Hans Ing.
Sliema (MT)

(74) Vertreter:
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.
WIEN

(54) **Kamerasystem zur Herstellung von Panoramaaufnahmen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem zur Herstellung von Panoramaaufnahmen mit einem Rahmen (3), an dem mehrere Kameras (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) fest montiert sind, die in unterschiedliche Richtungen orientiert sind. Ein Panoramabild hoher Qualität kann dadurch erzeugt werden, dass die Kameras (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) durch eine Raumlinse (6) mit mehreren Abschnitten (7c, 7d, 7e, 7g, 7h, 7j) umgeben sind, die jeweils einer Kamera (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) zugeordnet sind, und die im Wesentlichen dicht aneinander grenzen.

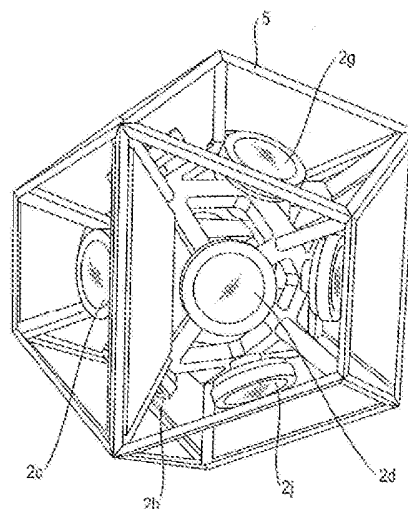


Fig. 2

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem zur Herstellung von Panoramaaufnahmen, mit einem Rahmen (3), an dem mehrere Kameras (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) fest montiert sind, die in unterschiedliche Richtungen orientiert sind. Ein Panoramabild hoher Qualität kann dadurch erzeugt werden, dass die Kameras (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) durch eine Raumlinse (6) mit mehreren Abschnitten (7c, 7d, 7e, 7g, 7h, 7j) umgeben sind, die jeweils einer Kamera (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) zugeordnet sind, und die im Wesentlichen dicht aneinander grenzen.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem zur Herstellung von Panoramaaufnahmen, mit einem Rahmen, an dem mehrere Kameras fest montiert sind, die in unterschiedliche Richtungen orientiert sind.

Es ist bekannt, Panoramaaufnahmen, sowohl im Bereich der Fotografie als auch im Bereich des Films dadurch herzustellen, dass mehrere Kameras an einem gemeinsamen Rahmen befestigt sind und in unterschiedliche Richtungen orientiert sind. Dadurch kann beispielsweise ein streifenförmiger Bereich abgedeckt werden, der sich einen Winkel von 360° rund um das Kamerasystem erstreckt. Es ist aber auch möglich, die Kameras räumlich so anzuordnen, dass der gesamte Raumwinkel rund um das System abgedeckt ist. Eine solche Lösung ist in der CN 20255444 U beschrieben.

Bei der Bearbeitung der Bilder werden die von den Kameras aufgenommenen Einzelbilder zusammengesetzt, um ein durchgängiges Panoramabild zu erhalten.

Aus Platzgründen müssen die einzelnen Kameras notwendigerweise außerhalb eines gedachten Mittelpunkts des Rahmens angeordnet sein. Dies bedingt, dass der Bildwinkel der einzelnen Kameras etwas größer sein muss als der Winkelabstand der Kameras, um Lücken im Bild zu vermeiden. Dieser Effekt ist umso stärker, je näher die Aufnahmeobjekte zum Kamerasystem angeordnet sind. Dadurch ergibt sich jedoch ein sogenannter parallaktischer Fehler, der beim Zusammenfügen der Einzelbilder störend ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein Kamerasystem anzugeben, das Panoramaaufnahmen mit höchster Qualität auch dann ermöglicht, wenn die Aufnahmeobjekte stark unterschiedliche Entfernungen vom Kamerasystem aufweisen.

Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben dadurch gelöst, dass die Kameras durch eine Raumlinse mit mehreren Abschnitten umgeben sind, die jeweils einer Kamera zugeordnet sind und die im Wesentlichen dicht aneinander grenzen.

Wesentlich an der vorliegenden Erfindung ist, dass innerhalb des Aufnahmebereichs praktisch die gesamte Oberfläche der Raumlinse optisch genutzt wird, so dass die Raumwinkel-Segmente der einzelnen Kameras unter Berücksichtigung der

Raumlinse im Mittelpunkt des Kamerasystems zusammenfallen. Dadurch wird erreicht, dass auch dann, wenn in einem Überlappungsbereich zwischen zwei Kameras sowohl relativ nahe Objekte als auch entfernte Objekte vorliegen, ein Zusammenfügen der Bilder mit höchster Qualität möglich ist.

In einer ersten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die einzelnen Abschnitte der Raumlinse als Konvexlinsen ausgebildet sind. Dadurch kann eine hohe optische Qualität erreicht werden.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die einzelnen Abschnitte der Raumlinse als Fresnellinsen ausgebildet, die jeweils einer Konvexlinse entsprechen. Dadurch kann die Dicke der Raumlinse und damit auch das Gewicht der gesamten Vorrichtung wesentlich reduziert werden.

Eine besonders begünstigte Ausführungsvariante sieht vor, dass eine erste Gruppe von Kameras in einer Äquatorialebene in regelmäßigen Winkelabständen angeordnet sind und dass eine zweite Gruppe von Kameras jeweils optische Achsen aufweisen, die in einem vorbestimmten Winkel zur Äquatorialebene angeordnet sind. Die erste Gruppe von Kameras kann beispielsweise sechs Kameras umfassen, die jeweils einen horizontalen Bildwinkel von 60° abdecken. Dadurch wird ein streifenförmiger Bildbereich abgedeckt, der sich einer typischen Aufnahmesituation horizontal rund um das Kamerasystem erstreckt.

Eine zweite Gruppe von Kameras besitzt optische Achsen, die beispielsweise auf einem Kegel mit einem Öffnungswinkel von 70° bis 90° liegen, dessen Achse rechtwinklig auf die Äquatorialebene angeordnet ist. Dies bedeutet, dass jede optische Achse der zweiten Gruppe von Kameras einen Winkel von 45° bis 55° mit dieser Äquatorialebene einschließt. Die zweite Gruppe von Kameras kann beispielsweise drei Kameras umfassen. Die zweite Gruppe von Kameras deckt somit beispielsweise die Kugelkalotte oberhalb des Aufnahmebereichs der ersten Gruppe von Kameras ab.

Selbstverständlich kann analog zu der zweiten Gruppe von Kameras auch zusätzlich dazu eine dritte Gruppe von Kameras vorgesehen sein, die den Bereich unterhalb des Erfassungsbereichs der ersten Gruppe von Kameras erfasst.

Bei Verwendung extremer Raumlinsen-Segmente, die in der Lage sind, zumindest eine Halbkugel abzubilden, ist es möglich, mit lediglich zwei Kameras ein vollständiges Panoramabild zu erhalten.

Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Fresnellinsen mehrere Ringe aufweisen, deren Bildbereiche einander überlappen. Dadurch ist es möglich, bei der Bildverarbeitung die einzelnen ringförmigen Bildabschnitte so zusammenzufügen, dass keine erkennbaren Bildfehler aufgrund der Ringe auftreten. Dieses so genannte "stitching" kann mit hoher Geschwindigkeit und sehr guter Qualität ausgeführt werden, da die Eigenschaften der Linse bekannt sind und vorab im Algorithmus berücksichtigt werden können.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsvarianten näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: schematisch ein erfindungsgemäßes Kamerasystem in einer seitlichen Darstellung, bei dem die Raumlinse zur Verdeutlichung abgenommen ist;

Fig. 2: das Kamerasystem von Fig. 1 von vorne, hier mit der Fassung der Raumlinse;

Fig. 3: der Raumlinse des Kamerasystems der Fig. 1 und Fig. 2;

Fig. 4: ein Ausführungsbeispiel einer Raumlinse im Schnitt; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung zur Erklärung der Erfindung.

Das Kamerasystem der Fig. 1 besteht aus einem Rahmen 1, an dem mehrere Kameras 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i und 2j fest montiert sind. Eine erste Gruppe von insgesamt sechs Kameras 2a, 2b, 2c, 2d, von denen in Fig. 1 zwei nicht sichtbar sind, sind in gleichmäßigen Winkelabständen von 60° in einer Äquatorialebene 3 angeordnet. Eine zweite Gruppe von insgesamt drei Kameras 2e, 2f und 2g sind oberhalb der ersten Gruppe so angeordnet, dass die optischen Achsen auf einem Kegel mit einem Öffnungswinkel von beispielsweise $\alpha = 80^\circ$ liegen.

Drei weitere Kameras 2h, 2i und 2j einer dritten Gruppe sind analog zu denen der zweiten Gruppe schräg nach unten gerichtet.

In Fig. 2 ist die Fassung 5 ersichtlich, die mit dem Rahmen 1 fest verbunden ist und insgesamt zwölf etwa trapezförmige bzw. rhombische Fenster bildet, die jeweils einen Abschnitt einer hier nicht dargestellten Raumlinse aufnehmen.

In Fig. 3 ist die Raumlinse 6 in einer Ansicht dargestellt, die der Fig. 2 entspricht. Die einzelnen Abschnitte 7c, 7d, 7e, 7g, 7h und 7j sind analog zu den zugeordneten Kameras 2c, 2d, 2e, 2g, 2h und 2j bezeichnet.

Wie in Fig. 4 ersichtlich, ist jeder der Abschnitte 7d, 7g und 7j als Fresnellinse ausgebildet, die vorzugsweise außen glatt und sphärisch ausgebildet ist. An der Innenseite ist die typische Ringsstruktur ausgebildet. Die Fresnellinsen sind Sammellinsen, entsprechen also jeweils einer Konvexlinse.

In der Fig. 5 wird das wesentliche Wirkprinzip der vorliegenden Erfindung erklärt. Beispielhaft sind zwei Kameras 2d und 2g dargestellt, die optische Achsen 12d und 12g aufweisen. Die Kameras 2d und 2g sind jeweils in einem Abstand d von einem Mittelpunkt M angeordnet. Ausgehend von einem gedachten optischen Zentrum 11d und 11g der Kameras 2d und 2g erstreckt sich der Bildbereich innerhalb der Raumlinse 6, der durch den Winkel β gegeben ist, von einem Abschnitt der Fassung 5 zum andern. Durch die Wirkung der Raumlinse 6 wird der Bildbereich verkleinert, so dass er außerhalb der Raumlinse 6 - abgesehen von einer geringfügigen Überlappung im Bereich der Fassung 5 - jeweils an den Bildbereich der benachbarten Kamera 2d, 2g anschließt. Die Strahlen 10, die den Bildbereich begrenzen, schneiden einander im Mittelpunkt M des Kamerasystems. Der Winkel γ , den diese Strahlen 10 einschließen, ist aufgrund des Abstands d kleiner als der Winkel β .

Es ist offensichtlich, dass die Fassung 5 so schlank als möglich ausgebildet sein soll, um den verbleibenden parallaktischen Fehler zu minimieren. Gegebenenfalls können einzelnen Abschnitte der Raumlinse einstückig ausgebildet oder geeignet verklebt werden. In diesen Bereichen kann somit der Rahmen entfallen.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Kamerasystem zur Herstellung von Panoramaaufnahmen, mit einem Rahmen (3), an dem mehrere Kameras (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) fest montiert sind, die in unterschiedliche Richtungen orientiert sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kameras (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) durch eine Raumlinse (6) mit mehreren Abschnitten (7c, 7d, 7e, 7g, 7h, 7j) umgeben sind, die jeweils einer Kamera (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) zugeordnet sind, und die im Wesentlichen dicht aneinander grenzen.
2. Kamerasystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Abschnitte (7c, 7d, 7e, 7g, 7h, 7j) der Raumlinse (6) als Konvexlinsen ausgebildet sind.
3. Kamerasystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Abschnitte (7c, 7d, 7e, 7g, 7h, 7j) der Raumlinse (6) als Fresnellinsen ausgebildet sind, die jeweils einer Konvexlinse entsprechen.
4. Kamerasystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fresnellinsen mehrere Ringe aufweisen, deren Bildbereiche einander überlappen.
5. Kamerasystem nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Raumlinse (6) an der Außenseite sphärisch ist.
6. Kamerasystem nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildbereich von benachbarten Kameras (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) außerhalb der Raumlinse (6) dicht aneinander anschließt.
7. Kamerasystem nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildbereich von benachbarten Kameras (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) außerhalb der Raumlinse geringfügig überlappt.
8. Kamerasystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kameras (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j) optische Achsen aufweisen, die einander im Mittelpunkt (M) der Raumlinse (6) schneiden.

9. Kamerasystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Gruppe von Kameras (2a, 2b, 2c, 2d) in einer Äquatorialebene (3) in regelmäßigen Winkelabständen angeordnet sind und dass eine zweite Gruppe von Kameras (2e, 2f, 2g) jeweils optische Achsen aufweisen, die in einem vorbestimmten Winkel zur Äquatorialebene (3) angeordnet sind.
10. Kamerasystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Kameras vorgesehen sind, die jeweils mindestens eine Halbkugel abbilden.

2013 03 04

Ba

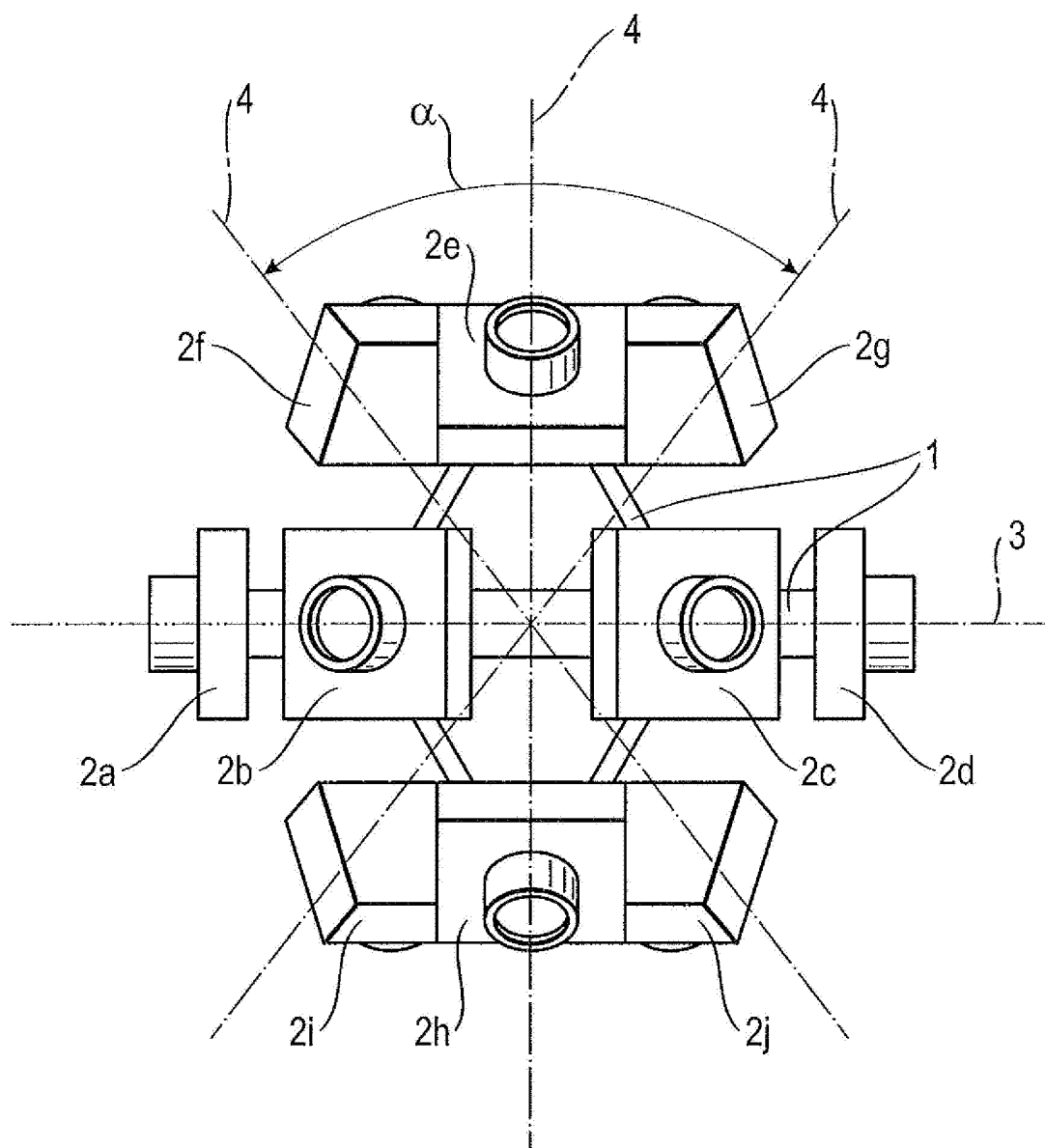


Fig. 1

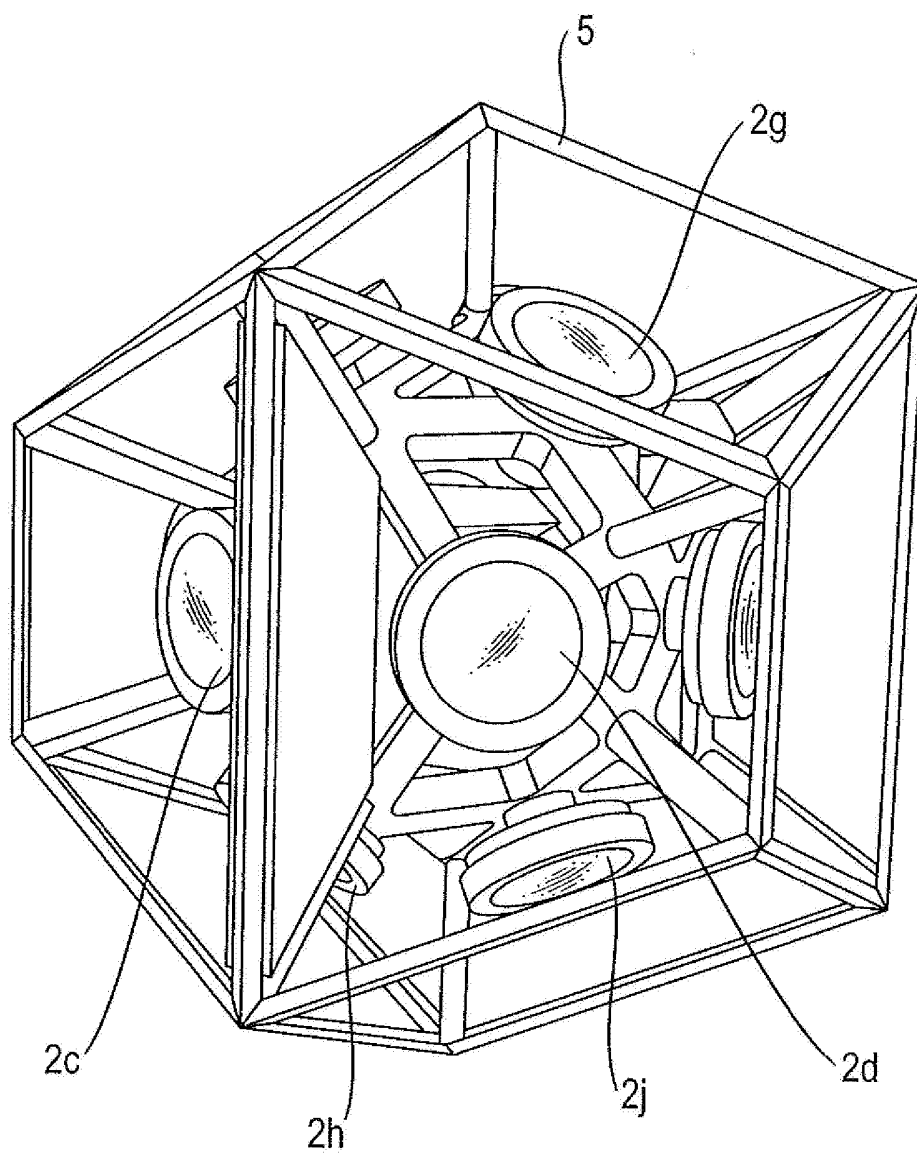
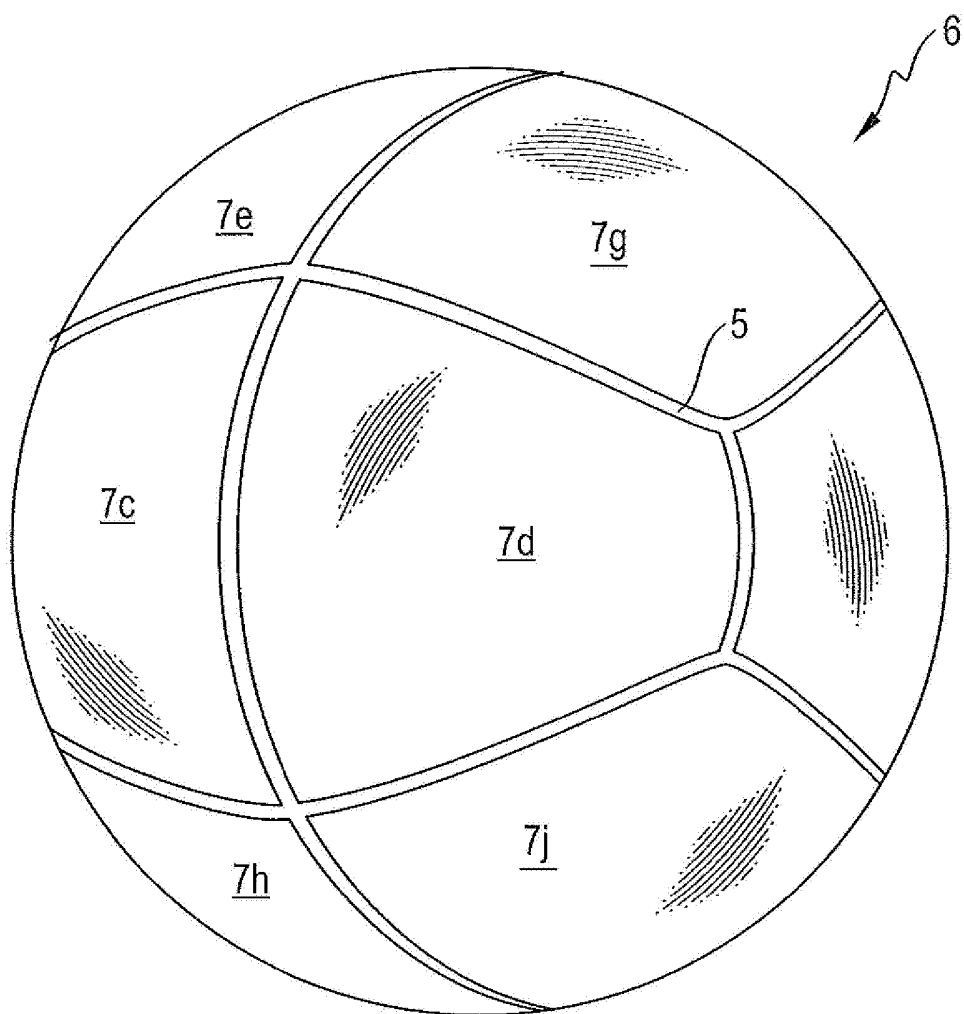


Fig. 2

Fig. 3



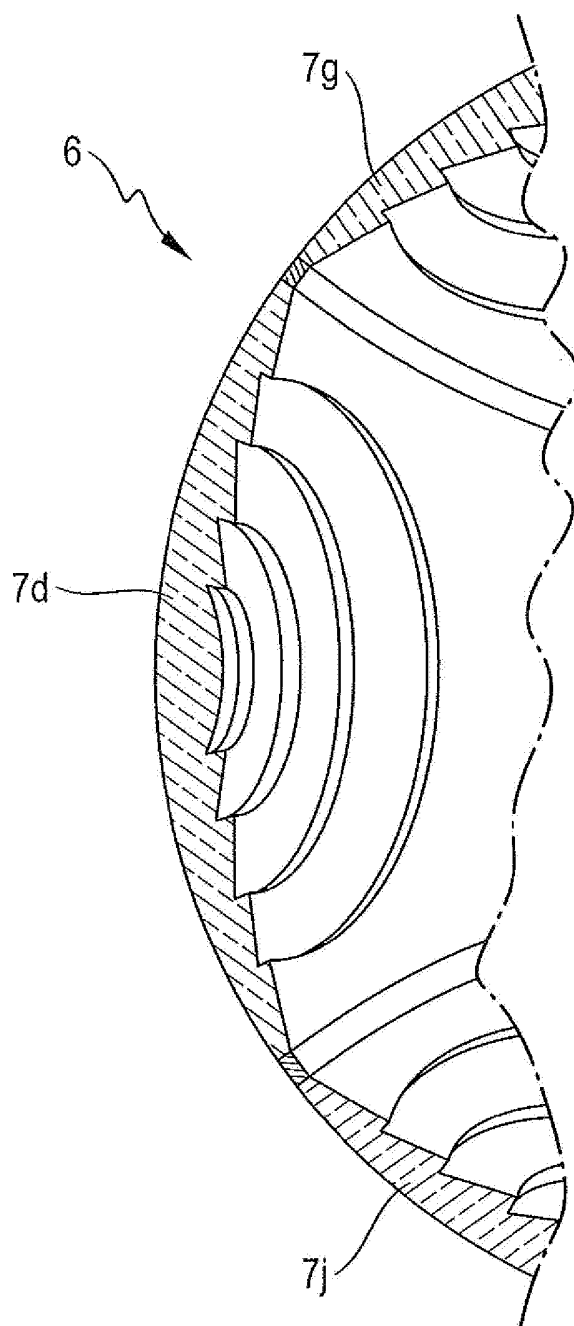


Fig. 4

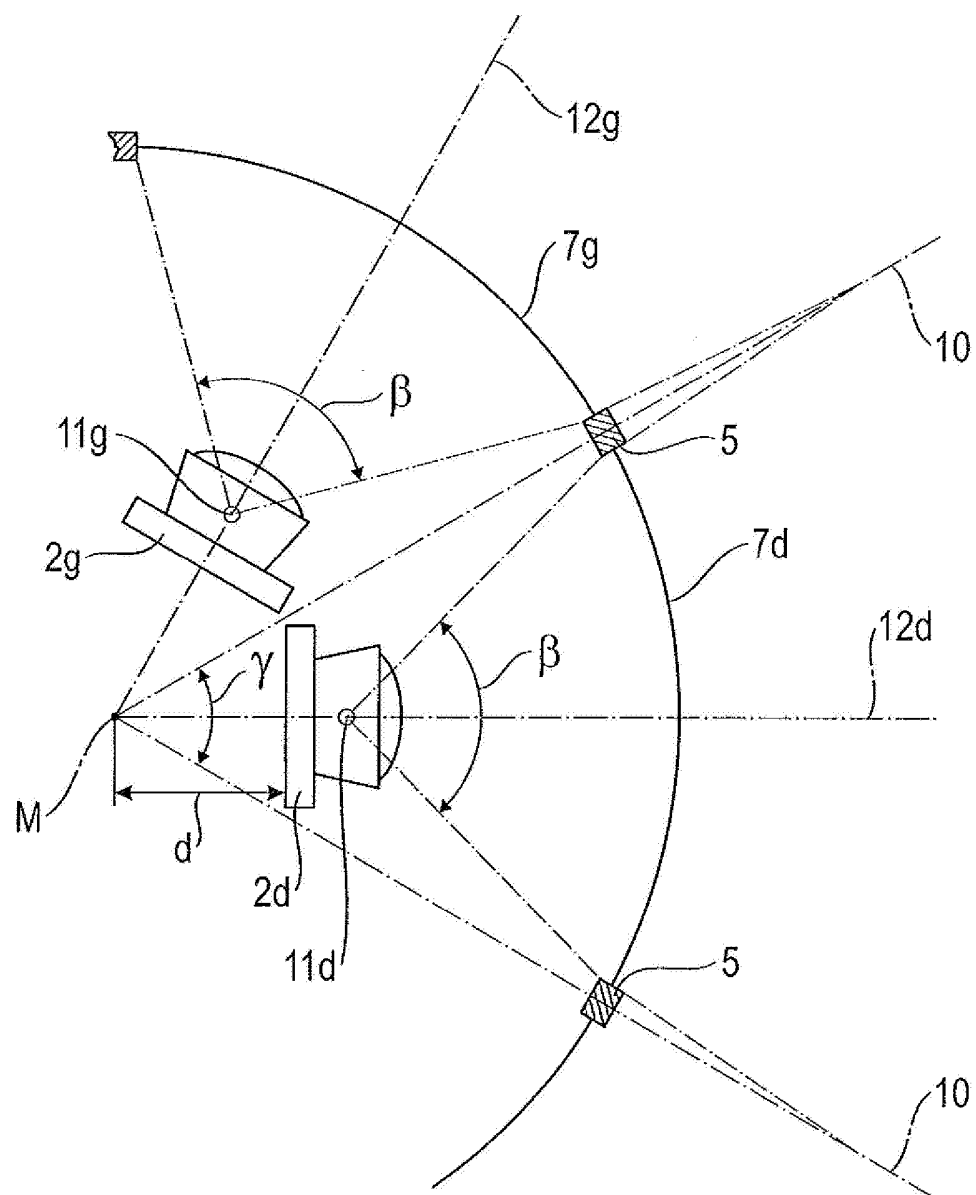


Fig. 5

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
G03B 37/00 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
G03B 37/00 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
G03B

Konsultierte Online-Datenbank:
WPI, Espacenet

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **04.03.2013** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	TW 201037350 A (HON HAI) 16. Oktober 2010 (16.10.2010) Zusammenfassung; Fig. 2	1
A	KR 20040086008 A (SONG HAE YONG) 08. Oktober 2004 (08.10.2004) Zusammenfassung	1
A	CN 2935677 Y (CHINA AEROSPACE) 15. August 2007 (15.08.2007) Zusammenfassung	1

Datum der Beendigung der Recherche:
07.08.2013

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

GRÖSSING Gerhard

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.