

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Februar 2008 (28.02.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/022686 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H04N 9/31 (2006.01) *G02B 7/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/006559
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Juli 2007 (24.07.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 039 451.8 24. August 2006 (24.08.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OC OERLIKON BALZERS AG** [LI/LI]; Iramali 18, 9496 Balzers (LI).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **CUSICK, Mike**

[US/US]; 9688 E. Maplewood Circle, Greenwood Village, CO 80111 (US). **MILBOURNE, Mike** [US/US]; 554 Francisco St., El Granada, CA 94018 (US). **MANN, Allen** [US/US]; 9391 S. Warhawk Rd., Conifer, CO 80433 (US).

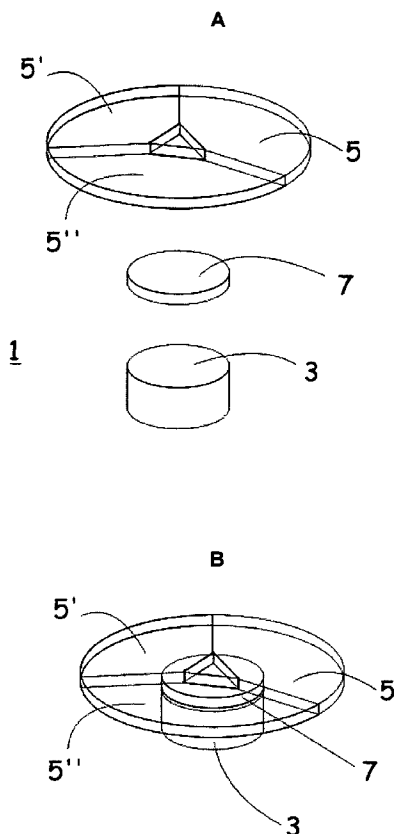
(74) Anwalt: **KEMPKENS, Anke**; Vordere Mühlgasse 187, 86899 Landsberg a. Lech (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COLOURED WHEEL

(54) Bezeichnung: FARBRAD



(57) Abstract: The present invention relates to a coloured wheel for sequential-colour projectors. A coloured wheel according to the invention is able to withstand temperature fluctuations from -20°C to $+80^{\circ}\text{C}$ without damage. For this purpose, filter segments with one thermal coefficient of expansion are not adhesively bonded directly onto a mount having a highly different thermal coefficient of expansion, but onto a panel which has a thermal coefficient of expansion which is similar to that of the filter segments. The connection to the panel can therefore be very rigid and correspondingly strong. Only then is the panel connected to the mount. This does not require such a rigid and strong connection, because no centrifugal forces are applied.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Farbrad für farbsequentielle Projektoren. Ein erfindungsgemässes Farbrad ist in der Lage, Temperaturschwankungen von -20°C bis $+80^{\circ}\text{C}$ unbeschadet zu überstehen. Hierfür werden Filtersegmente mit einem thermischen Expansionskoeffizienten nicht direkt auf einen Träger mit einem sehr viel anderen thermischen Expansionskoeffizienten verklebt sondern auf eine Scheibe, die einen den Filtersegmenten ähnlichen thermischen Expansionskoeffizienten besitzt. Die Verbindung mit der Scheibe kann daher sehr starr und entsprechend stark sein. Erst die Scheibe wird dann mit dem Träger verbunden. Hier ist keine so starre und starke Verbindung notwendig, weil keine Zentrifugalkräfte zum tragen kommen.

WO 2008/022686 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Farbrad

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Farbrad zur Verwendung in Projektoren, um farbsequentielle Beleuchtung zu generieren.

5

Farbräder der oben genannten Art werden in Anwendungen verwendet, bei denen periodische Farbwechsel in raschem Wechsel benötigt werden. Beispiele für optische Systeme, die solche Bauteile verwenden, sind Apparaturen zur Bilderzeugung oder Display-Aufbauten. Rück- oder Frontprojektoren für

10 Fernsehapparate sind typische Anwendungen.

Um einen schnellen Farbwechsel zu erzeugen, werden Farbfilter in rascher Abfolge in den optischen Beleuchtungsweg eingebracht. Zu diesem Zweck wird ein Bauteil mit Träger verwendet, an dem Filtersegmente angeordnet sind, die zusammen einen

15 kreisförmigen Umfang bilden. Dieses Bauteil bildet einen Farbrotor, wobei Teile der Segmente über den Träger hinausragen. Die über den Träger hinausragenden Teile der Segmente bilden einen Farbring, der dafür vorgesehen ist, in den optischen Weg eingesetzt zu werden. In der Anwendung wird der Farbrotor um seine zentrale Achse rotiert. Durch schnelle Rotation des Farbrotors werden die Filtersegmente

20 abwechselnd in den optischen Weg hineingeführt und wieder hinausgeführt, wodurch der gewünschte schnelle Farbwechsel erzeugt wird. Um den Rotor in Rotation zu versetzen, wird er an der Antriebsachse eines Motors angeordnet. Der Farbrotor zusammen mit dem Motor bildet ein Farbrad.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Da die Apparatur zu Bilderzeugung in der Lage sein muss, Bilder von hoher Qualität zu erzeugen, müssen die Farbwechsel sehr rasch ausgeführt werden. Dies bedeutet, dass die Filtersegmente mit sehr hoher Geschwindigkeit durch den optischen Weg eines Lichtstrahls geführt werden müssen. Eine schnelle Rotation des Farbrotors ist
5 daher zwingend. Im Ergebnis treten Beschleunigungen auf, die die Erdbeschleunigung g einige hundert Male übertreffen. Entsprechend hohe Kräfte wirken auf den Rotor und insbesondere auf die Filtersegmente. Bei einer sehr guten Bildqualität können die auftretenden Beschleunigungen durchaus $1000g$ übertreffen. Zusätzlich bedarf es einer sehr guten Auswuchtung des Farbrotors, um eine lange
10 Lebensdauer des Farbrades zu gewährleisten. Eine Apparatur zur Bilderzeugung muss auch sehr hohe Anforderungen in Bezug auf Lichtstärke erfüllen. Dies ist nur mit leistungsstarken Lichtquellen zu erreichen ist. Aufgrund dieser leistungsstarken Lichtquellen wird die Apparatur entsprechend hohen Temperaturen von bis zu 100°C ausgesetzt.

15

Auf der anderen Seite müssen Farbräder oft zumindest zeitweise Temperaturen von -20°C oder sogar darunter standhalten. Die Projektoren – und mit ihnen die Farbräder – sind solch niedrigen Temperaturen möglicherweise beim Transport ausgesetzt. Solch niedrige Temperaturen können auch vorkommen, wenn die
20 Produkte vor dem Verkauf gelagert werden.

Aus diesem Grund muss die Stärke der Befestigung der Filtersegmente am Träger, sowie die Farbstabilität der Filtersegmente sehr anspruchsvolle Anforderungen erfüllen. Eine große Anwendungs - Bandbreite in so genannten Niedrigpreis -

Display Anwendungen wäre nur realistisch, wenn es möglich wird, ein Farbrad zu sehr niedrigem Preis mit hoher Qualität herzustellen.

Ein Farbrotor mit, in Bezug auf den Umfang kreisförmig angeordneten
5 Filtersegmenten, zur Anwendung in einer Bilderzeugungs-Apparatur wird in EP 0 615 142 A2 beschrieben. In diesem Bauteil sind die Filtersegmente auf einem Glasring montiert. Wird das dort beschriebene Element in den optischen Weg eingebracht, so muss das Licht durch einen Bereich propagieren, in dem Klebstoff vorhanden ist. Die meisten Klebstoffe halten einer typischerweise dort auftretenden Lichtintensität nicht
10 stand. Der Glasring führt ausserdem zu zusätzlichem Lichtverlust, wodurch die Wirtschaftlichkeit der gesamten Apparatur gemindert wird.

In US 5,868,482 sind flache Filtersegmente an einem Träger derart angeordnet, dass in Rotationsrichtung der Bereich zwischen den Filtersegmenten nicht durch optisch
15 intransparente Materialien durchbrochen ist. Die Filtersegmente sind in Form einer Oberflächenverklebung in einer streifenförmigen Zone, die in Richtung Rotationsachse weisst, am Träger befestigt. Oberflächenverklebung ist lediglich in einem schmalen Ringbereich in Richtung Rotationszentrum vorhanden, so dass ein wesentlicher Bestandteil der Oberfläche der Filtersegmente, gesehen von der
20 Rotationsachse nach aussen, als brauchbare transparente ringförmige Zone frei bleibt. Zusätzliche Elemente zur Befestigung können dabei vollständig vermieden werden.

US 6,705,733 basiert auf dem gleichen Konzept, beschreibt aber eine zusätzliche
25 Scheibe auf den Filtersegmenten. Die Mantelfläche dieser Scheibe umfasst eine

Rille, die zur Auswuchtung des Farbrades verwendet werden kann. Temperaturunterschiede werden überhaupt nicht diskutiert, und Probleme bezüglich Temperaturschwankungen sind nicht gelöst. Es werden auch keine Materialeigenschaften diskutiert.

5

Will man die Filtersegmente an den Träger gemäß US 5,868,482 kleben, so ist die Wahl des Klebstoffs von speziellem Interesse, da diese Wahl abhängig von der Betriebs-Drehzahl des Farbrades geschehen sollte.

10 Bei Betriebs-Drehzahlen zwischen 4000 Umin (Umin = Umdrehungen pro Minute) und kleiner 10.000 Umin spricht man von kleinen Drehzahlen. Typischerweise wird in diesem Bereich für das Farbrad eine Drehzahl von 7.200 Umin angesetzt. Demgegenüber spricht man von grossen Drehzahlen im Bereich von 10.000 Umin bis 25.000 Umin. Ein typischerweise verwirklichte Betriebs-Drehzahl beträgt
15 14.400 Umin.

Verwendet man einen weichen Klebstoff, dann neigen die Filtersegmente dazu, sich im Falle hoher Betriebs-Drehzahlen zu lösen. Harte Klebstoffe halten besser. Spannungsanalysen, insbesondere Simulationen der Lagerung bei kalter
20 Temperatur, haben jedoch gezeigt, dass harte Klebstoffe verstärkt zu defekten Farbrädern führen. Dies als Folge von Glasbruch.

Es besteht daher das Bedürfnis nach einem Farbrad, basierend auf typischen Materialien, das einerseits geeignet ist für hohe Betriebs-Drehzahlen und

andererseits Temperaturschwankungen zwischen -20°C und $+80^{\circ}\text{C}$ im wesentlichen folgenlos standhalten kann.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Bedürfnis nach einem
5 solches Farbrad und nach einer Methode zur Herstellung eines solchen Farbrades zu befriedigen.

Eine Hypothese, warum es zu Glasbruch kommt, bezieht sich auf die unterschiedlichen thermischen Expansionskoeffizienten (CTE = coefficient of thermal
10 expansion) der Materialien der Segmentsubstrate (beispielsweise Glas) und des Trägers (beispielsweise Aluminium).

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann dadurch gelöst werden, dass das Farbrad aus US 5,868,482 in der Weise modifiziert wird, dass die Segmente nicht
15 direkt auf den drehbar gelagert Träger geklebt werden. Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird eine zusätzliche Scheibe zwischen den Segmente und dem drehbar gelagerten Träger eingeführt, wobei die zusätzliche Scheibe einen CTE hat, die dem CTE der Segmente nahe kommt und vorzugsweise gleich ist.

20 Ein erfindungsgemässes Farbrad ist daher ein Farbrad mit einem Motor und einem Rotor, wobei der Rotor einen Träger aus einem Material mit einem ersten thermischen Expansionskoeffizienten CTE 1 umfasst und der Rotor transparente Segmente mit einem zweiten, vom ersten unterschiedlichen Expansionskoeffizienten CTE 2 umfasst, und die Segmente mittels einer die Segmente fest verbindenden
25 Scheibe so am Träger befestigt sind, dass Teile der Segmente über die Scheibe und

den Träger hinausragen, und die hinausragenden Teile der Segmente zusammen einen ringförmigen transparenter Bereich bilden, wobei der thermischen Expansionskoeffizienten CTE 3 des Scheibenmaterials entweder im wesentlichen gleich dem CTE2 ist oder gilt:

$$5 \quad \left| CTE 3 - \frac{CTE 1 + CTE 2}{2} \right| < \left| \frac{CTE 1 - CTE 2}{2} \right| .$$

Das Scheibenmaterial kann gemäß einer Ausführungsform im Wesentlichen gleich dem Segmentmaterial sein.

10 Als Scheibenmaterial kommt auch beispielsweise ein Metall in Frage. Vorzugsweise ist dies Stahl und besonders bevorzugt wird rostfreier Stahl verwendet.

Der Träger kann im Wesentlichen ein Aluminiumträger sein und das Segmentmaterial kann im wesentlichen Glas und/oder Plastik sein.

15

Zur Befestigung der Segmente an der Scheibe kann beispielsweise ein erster Klebstoff verwendet werden und zur Befestigung der Scheibe am Träger kann beispielsweise ein zweiter Klebstoff verwendet werden, wobei vorzugsweise die durch den ersten Klebstoff entstandene Verbindung deutlich stärker ist als die durch
20 den zweiten Klebstoff entstandene Verbindung.

Ein anderes erfindungsgemässes Farbrad ist ein Farbrad mit einem Motor und einem Rotor, wobei der Rotor einen Träger aus einem Material mit einem ersten thermischen Expansionskoeffizienten CTE 1 umfasst und der Rotor transparente

25 Segmente mit einem zweiten, vom ersten unterschiedlichen Expansionskoeffizienten

CTE 2 umfasst, und die Segmente mittels einer Trägerbeschichtung so am Träger befestigt sind, dass Teile der Segmente über den Träger hinausragen und die hinausragenden Teile der Segmente zusammen einen ringförmiger transparenter Bereich bilden, wobei für den thermischen Expansionskoeffizienten der

5 Trägerbeschichtung gilt:

$$\text{entweder } CTE\ 4 = CTE\ 2 \text{ oder } \left| CTE\ 3 - \frac{CTE\ 1 + CTE\ 2}{2} \right| < \left| \frac{CTE\ 1 - CTE\ 2}{2} \right| .$$

Das Beschichtungsmaterial kann beispielsweise im wesentlichen Titan sein.

10 Als Trägermaterial kommt beispielsweise im Wesentlichen Aluminium und als Segmentmaterial beispielsweise im Wesentlichen Glas und/oder Plastik in Frage

Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Farbrades wird beispielsweise nach folgenden Schritten verfahren:

15 - Auswahl eines Trägermaterials mit einem ersten thermischen Expansionskoeffizienten CTE 1

- Bereitstellen einer Anzahl von Segmenten, vorzugsweise aus Glas oder Plastik mit einem zweiten thermischen Expansionskoeffizienten CTE 1 ungleich CTE 2

- Bereitstellen einer Scheibe mit einem thermischen Expansionskoeffizienten CTE3

20 wobei gilt: entweder CTE 3 = CTE 2 oder $\left| CTE\ 3 - \frac{CTE\ 1 + CTE\ 2}{2} \right| < \left| \frac{CTE\ 1 - CTE\ 2}{2} \right|$

- Befestigen der Segmente an der Scheibe, vorzugsweise mittels Verkleben, derart, dass Teile der Segmente über die Scheibe hinausragen und die hinausragenden Teile der Segmente einen ringförmigen Bereich bilden

- Bereitstellen eines Motors mit einem drehbar gelagertem Träger aus dem ausgewählten Trägermaterial, wobei der Umfang des Trägers kleiner als der durch die hinausragenden Teile der Segmente gebildete ringförmige Bereich ist
- im wesentlichen zentriertes Befestigen des Trägers an der den Segmenten gegenüberliegenden Seite der Scheibe.

Anschliessend kann das Farbrad ausgewuchtet werden.

Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft und anhand der Bilder genauer erläutert.

Figur 1A zeigt die Explosionsansicht einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Figur 1B zeigt die Ausführungsform gemäß Figur 1A in assemblierter Form. Gezeigt ist ein Farbrotor 1 mit einem drehbar gelagertem Träger 3, Farbfiltersegmente 5, 5', 5'' und einer Scheibe 7.

Der drehbar gelagerte Träger 3 sollte einfach zu fertigen sein und ein geringes Gewicht aufweisen. Aus diesem Grund wird er typischerweise aus Aluminium hergestellt. Aluminium hat bei 20°C einen CTE von ungefähr $23 \cdot 10^{-6} /K$. Im Folgenden wird der CTE abgekürzt zitiert, mit „CTE von 23“ ist gemeint „ $23 \cdot 10^{-6} /K$ bei 20° C“

Die Farbfiltersegmente 5, 5', 5'' werden dadurch hergestellt, dass transparente Glasplatten mit einer Dünnschicht-Interferenzbeschichtung beschichtet werden. Auf diese Art wird ein Teil des sichtbaren Spektrums transmittiert und ein Teil reflektiert.

Nachdem die Glasplatten beschichtet sind, werden sie auf die benötigte Segmentform zugeschnitten. Glas kann einfach und schnell mittels Ritzen und Brechen zugeschnitten werden. Dies ist einer der Gründe, warum typischerweise Glas verwendet wird, um die Filtersegmente herzustellen. Der CTE von Glas liegt bei
5 20°C typischerweise zwischen 0.5 und 10. Im hier diskutierten Beispiel wird BK7-Glas verwendet. BK7 hat einen CTE von 7.1.

Der drehbar gelagerte Aluminiumträger 3 und die Farbfiltersegmente 5, 5', 5'' aus Glas haben daher sehr unterschiedliche thermische Expansionskoeffizienten (CTE).
10 Werden die Farbfiltersegmente 5, 5', 5'' aus Glas nun direkt auf den drehbar gelagerte Aluminiumträger 3 mittels Klebstoff geklebt, dann muss der Klebstoff weich genug sein, um diesen Unterschied puffern zu können. In den meisten Fällen ist die Stärke eines Klebers aber direkt mit seiner Härte verbunden.

15 Entsprechend der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die Farbfiltersegmente 5, 5', 5'' aus Glas auf eine Scheibe 7 aus Glas geklebt. Die Scheibe 7 aus Glas hat denselben CTE wie die Filtersegmente 5, 5', 5'' aus Glas. Aus diesem Grund kann ein harter und starker Klebstoff verwendet werden, um die Farbfiltersegmente 5, 5', 5'' an der Scheibe 7 zu fixieren. Die Scheibe 7 kann eine
20 ringförmige Scheibe – oder allgemeiner – eine runde Scheibe sein. Der Durchmesser der Scheibe 7 ist klein im Vergleich zu dem Durchmesser des durch die Farbfiltersegmente gebildeten Farbfilterringes. Daher bilden die Farbfiltersegmente einen äußeren transparenten für Licht durchlässigen Ring. Im Gegensatz zum Stand der Technik, wie in EP 0 615 146 A2 beschrieben, muss das Licht nicht durch zwei
25 Glasscheiben und eventuell eine Klebeschicht propagieren. Es kommt hinzu, dass

die Klebezone im Vergleich zur US 5,868,482 kleiner gewählt werden kann, weil ein härterer und damit stärkerer Klebstoff verwendet werden kann.

Dieser assemblierte Ring kann nun am drehbar gelagerten Aluminiumträger 3
5 befestigt werden. In Bezug auf die Zentrifugalkräfte sichert und stabilisiert die Scheibe 7 die Filtersegmente 5, 5', 5". Die Verbindung zwischen drehbar gelagertem Aluminiumträger 3 und der Scheibe 7 muss daher lediglich den Rotationskräften standhalten, die dazu benötigt werden, den assemblierten Ring in Rotation zu versetzen und in Rotation zu halten. Diese Verbindung ist bei weitem weniger
10 anspruchsvoll als die Verbindung zwischen den FarbfILTERsegmenten 5, 5', 5" und der Scheibe 7. Aus diesem Grund kann sogar bei Anwendungen mit hoher Betriebs-Drehzahl ein schwächerer Klebstoff verwendet werden, um die Scheibe 7 an dem drehbar gelagerten Aluminiumträger 3 zu befestigen. Es besteht daher die Möglichkeit, einen weichen Klebstoff zu verwenden, der die Auswirkungen des CTE-
15 Unterschieds zwischen dem Aluminium des Trägers 3 und des Glases der Scheibe 7 puffern kann.

Entsprechend einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die
Scheibe 7 aus Glas durch eine Metallscheibe ersetzt, wobei ein Metall gewählt wird,
20 dessen CTE deutlich unterhalb dem CTE des Aluminiums liegt, jedoch nicht kleiner als der CTE der Filtersegmente ist. Beispiele hierfür sind Eisen (CTE=12.2), Stahl (CTE=13.0), Nickel (CTE=13.0), Platin (CTE=9.0), Titan (CTE=10.8) oder Legierungen der genannten Metalle. In Bezug auf Härte und Halt am drehbar gelagerten Aluminiumträger wäre Titan eine gute Wahl. Aus Kostengründen wird
25 allerdings vorzugsweise rostfreier Stahl (SST - 410) verwendet. Dieser hat bei 20°C

einen CTE von 9.9. Die Farbfiltersegmente aus Glas werden an der Stahlscheibe mittels eines starken Klebstoffs fixiert. Dies ist möglich, weil der CTE des rostfreien Stahls dem CTE des Glases ähnelt. Im Gegensatz zu Glas sind Metalle nicht spröde, sondern weisen eine relativ hohe Plastizität auf. Wird daher die Stahlscheibe mit
5 genügend Dicker gewählt, so kann die Scheibe starr am drehbar gelagerten Träger angeordnet werden. Die Plastizität des Metalls führt zu insgesamt niedrigen Spannungen im Falle einer Temperaturänderung. Die Metallscheibe selbst puffert den Effekt der unterschiedlichen CTEs vom drehbar gelagerten Aluminiumträger und Farbfiltersegmenten aus Glas.

10

Bisher wurde lediglich davon gesprochen, dass die Scheibe, die zwischen den Segmenten und dem Träger vermittelt, aus Glas oder Metall sein kann. Andere Materialien können auch genommen werden, sobald diese den geeigneten CTE haben, um die Segmente daran sicher fixieren zu können. Denkbar sind daher unter
15 anderem auch unterschiedliche keramische Materialien oder Plastikmaterialien. Weisen diese Materialien auch noch eine ausreichende Plastizität auf, so kann die Verbindung zum Träger ebenfalls hart und daher sehr stabil gestaltet werden.

Figur 2A zeigt eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in
20 Explosionsansicht. Gezeigt ist in Figur 2A eine Version des Farbrotors mit einem drehbar gelagerten Aluminiumträger 203, zwei Scheiben 207, 209 und Glas-Filtersegmenten 205, 205', 205''. In den Beispielen sind jeweils lediglich drei Segmente diskutiert. Es ist aber klar, dass die ganzen Konzepte auf Farbräder mit mehr als zwei Segmenten anwendbar sind. Die Glas-Filtersegmente 205, 205', 205''
25 sind zwischen der ersten Scheibe 207 und der zweiten Scheibe 209 eingelegt. Das

Material der Scheiben ist Glas oder Metal. Es besitzt einen CTE, der deutlich unterhalb dem CTE des Aluminiumträgers 203 liegt. Vorzugsweise wird als Scheibenmaterial rostfreier Stahl (SST - 410) verwendet.

5 Wie in Figur 2A gezeigt, können die Scheiben 207, 209 und der Aluminiumträger 203 Elemente eines Schlüssel-Schlüsselloch-Systems umfassen. Dementsprechend umfassen die Scheiben 207, 209 zentrale Löcher 211, 213 die nicht rotationssymmetrisch sind. Der Aluminiumträger 203 umfasst ein formangepasstes Schlüsselement.

10

Figur 2B zeigt die Ausführungsform gemäß Figur 2A in assemblierter Form. Die Glas-Filtersegmente 205, 205', 205'' können mit der ersten Scheibe 207 oder mit der zweiten Scheibe 209 oder mit beiden Scheiben verklebt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass das Schlüsselement 215 und die Scheibe 209 zusätzliche
15 Strukturen umfassen können, die es erlauben, die Scheibe 209 am Schlüsselement 215 mittels eines Schnappmechanismus zu befestigen. Diese Art von Befestigung kommt ohne Klebstoff aus, obwohl natürlich zusätzlich Klebstoff verwendet werden könnte. Alternativ - oder zusätzlich zum Schnappmechanismus - kann auch eine Möglichkeit zum verschweißen vorgesehen sein, um die Scheibe 209 am
20 Aluminiumträger 203 zu fixieren.

Zur Dicke der Scheiben 7, 207, 307 lässt sich sagen, dass diese ausreichend dick sein müssen, um sie noch gut handhaben zu können. Die untere Grenze liegt hierbei realistischerweise bei 20µm. Die Dicke der Scheibe ist nicht funktional begrenzt. Man

wird aber eine Dicke unterhalb 5 mm bevorzugen, um die Dimensionen des Farbrades nicht über Gebühr zu vergrössern.

Um zu testen, welche Dicke der Scheibe bei einer bestimmten Materialkombination
5 ausreichend ist, kann man Testrotoren, die einen Träger, Glasegmente und eine Scheibe umfassen, Temperaturzyklen von -20°C bis +80°C unterwerfen. Werden diese anschliessend mit der für die gedachte Anwendung notwendigen Drehzahl rotiert, kann festgestellt werden, ob sie der Belastung standhalten. Solche Tests können mit Rotoren mit unterschiedlichen Scheibendicken durchgeführt werden.

10

Die Figur 3 zeigt den Querschnitt einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Gezeigt sind zwei Glasegmente 305, 305', die an einem drehbar gelagerten Aluminiumträger 303 befestigt sind. Der Aluminiumträger 303 ist mit einer Metallschicht 307 bedichtet. Die Metallschicht hat einen signifikant niedrigeren CTE
15 als Aluminium. In diesem Fall ist das bevorzugte Schichtmaterial für die Metallschicht Titan. Allerdings können auch andere Metalle mit niedrigerem CTE als Aluminium verwendet werden. Die Glasegmente 305, 305' werden an die Metallschicht mittels eines harten und daher potentiell starken Klebers geklebt. Aufgrund ihrer Plastizität kann die Metallschicht 307 als Puffer wirken, um Spannungen zwischen dem
20 Aluminiumträger 303 und den Glasegmenten 305, 305' zu reduzieren. Um effektiv eine brauchbare Reduktion der Spannungen zu erhalten, muss die Metallschicht genügend dick gewählt werden. Es hat sich gezeigt, dass eine Schichtdicke von mindestens 250nm gewählt werden sollte, um eine spürbare Entspannung zu erreichen. Schichtdicken von mehr als 20µm werden für einen wirtschaftlichen
25 Herstellungsprozess zu teuer.

Die Figuren 4A bis 4C zeigen eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bisher wurde in den Figuren lediglich der Farbrotor gezeigt. Der Motor, der diesen Rotor antreibt, wurde aus Gründen der besseren Darstellung weggelassen. Demgegenüber zeigt Figur 4A die Explosionsansicht eines Farbrades mit einem Motor 421, der einen zylindrischen, drehbar gelagerten ersten Träger 423 umfasst. Auf diesen ersten Träger 423 ist ein ringförmiger zweiter Träger 403 geschoben. Der erste Träger 423 umfasst Strukturen 401, die dem ringförmigen zweiten Träger 403 einen Anschlag bilden und ihn damit in Position halten.

10

Der ringförmige zweite Träger 403 wird von zwei Hohlzylindern 425, 427 mit unterschiedlichen Durchmessern gebildet, die durch einen Verbindungsring 429 verbunden sind. Die innere Oberfläche des kleineren Hohlzylinders schmiegt sich an die Mantelfläche des ersten Trägers 423 an. Der Verbindungsring 429 umfasst eine obere Oberfläche 431 und eine untere Oberfläche 433. An der unteren Oberfläche 407 ist eine Scheibe 407 aus rostfreiem Stahl (SST - 410) angebracht. Man beachte dass die Zahl „- 410“ die Materialart beispielhaft festlegt und nicht als Bezugszeichen zu den Figuren zu werten ist. An der Scheibe 407 sind Glas-Filtersegmente 405, 405' angeordnet. Rostfreier Stahl (SST - 410) hat einen CTE, der im Vergleich zu Aluminium näher an dem CTE von Glas liegt. Daher werden weniger Spannungen auf die Glas-Filtersegmente 405, 405' ausgeübt, wenn das Farbrad Temperaturschwankungen ausgesetzt ist.

15

20

Ein harter und daher starker Klebstoff kann verwendet werden, um die Glas-Filtersegmente 405, 405' an der Scheibe 407 zu befestigen. Demgegenüber kann ein

25

weicher Klebstoff verwendet werden, um die Scheibe am zweiten Träger 403 zu befestigen. Das assemblierte Farbrad ist in Figur 4B im Querschnitt dargestellt.

Man bemerke, dass es, wie in Figur 4C gezeigt, keines Klebstoffs bedarf, um die
5 Scheibe 407 am zweiten Träger 403 zu befestigen. Dies jedenfalls dann nicht, wenn eine zweite Scheibe 435 aus rostfreiem Stahl (SST - 410) an den Glas-Filtersegmenten 405, 405' (an der der ersten Scheibe 407 gegenüberliegenden Seite) angebracht wird und die geometrische Form der Strukturen 401 derart gewählt wird, dass auf ihnen die zweite Scheibe 435 aufliegt. Sorgt man nun noch dafür, dass
10 der zweite Träger 403 und die Strukturen 401 den durch die Kombination aus Scheiben 407, 435 und Glas-Segmenten 405, 405' entstandenen Ring fest einklemmen, so liegt ein stabiles Bauteil vor.

Vorzugsweise umfasst das Farbrad auch Mittel, um den Rotor auszuwuchten. In der
15 in den Figuren 4A-C beschriebenen Ausführungsform ist dies der Fall. Erstens bildet der grössere Hohlzylinder 427 des zweiten Träger 403 zusammen mit dem Verbindungsring 429 und einem Teil der Mantelfläche des ersten Trägers 423 einen ringförmigen Container, in den sich Material zum Auswuchten füllen lässt. Zweitens zeigen die Figuren zusätzlich einen ringförmigen Graben 437 in der oberen
20 Grundfläche des ersten Trägers 423. Dieser Graben kann auch mit Material zum Auswuchten gefüllt werden. Auf diese Weise wird sogar das Auswuchten des Farbrotors auf zwei Ebenen ermöglicht.

Bezugszeichenliste

25 1 Farbrotor

	3	Träger
	5	Farbfiltersegment
	5'	Farbfiltersegment
	5''	Farbfiltersegment
5	7	Scheibe
	203	Träger
	205	Filtersegment
	205'	Filtersegment
	205''	Filtersegment
10	207	Scheibe
	209	Scheibe
	211	Loch
	213	Loch
	215	Schlüsselement
15	303	Träger
	305	Glasegment
	305'	Glasegment
	307	Metallschicht
	401	Struktur
20	403	zweiter Träger
	405	Filtersegment
	405'	Filtersegment
	407	erste Scheibe
	423	erster Träger
25	425	Hohlzylinder

- 427 Hohlzylinder
- 429 Verbindungsring
- 431 obere Oberfläche
- 433 untere Oberfläche
- 5 435 zweite Scheibe

Ansprüche

1. Farbrad mit einem Motor und einem Rotor,

wobei der Rotor einen Träger aus einem Material mit einem ersten thermischen

5 Expansionskoeffizienten CTE 1 umfasst und der Rotor Segmente mit einem

zweiten, vom ersten unterschiedlichen Expansionskoeffizienten CTE 2 umfasst,

und die Segmente mittels einer die Segmente fest verbindenden Scheibe so

am Träger befestigt sind, dass Teile der Segmente über die Scheibe und den

Träger hinausragen und die hinausragenden Teile der Segmente zusammen

10 einen ringförmigen Bereich bilden, wobei der thermische Expansionskoeffizient

CTE 3 des Scheibenmaterials entweder im wesentlichen gleich dem CTE2 ist oder

gilt:

$$\left| CTE 3 - \frac{CTE 1 + CTE 2}{2} \right| < \left| \frac{CTE 1 - CTE 2}{2} \right| .$$

15 2. Farbrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Scheibenmaterial im Wesentlichen gleich dem Segmentmaterial ist.

3. Farbrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Scheibenmaterial ein Metall, vorzugsweise Stahl, und besonders bevorzugt rostfreier Stahl ist.

20

4. Farbrad nach Anspruch einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger im Wesentlichen ein Aluminiumträger ist und das Segmentmaterial im wesentlichen Glas und/oder Plastik ist.

5. Farbrad nach einem der vorangehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Befestigung der Segmente an der Scheibe ein erster Klebstoff verwendet wird und zur Befestigung der Scheibe am Träger ein zweiter Klebstoff verwendet wird, wobei die durch den ersten Klebstoff entstandene Verbindung deutlich stärker ist als die durch den zweiten Klebstoff entstandene Verbindung.
6. Farbrad mit einem Motor und einem Rotor, wobei der Rotor einen Träger aus einem Material mit einem ersten thermischen Expansionskoeffizienten CTE 1 umfasst und der Rotor transparente Segmente mit einem zweiten, vom ersten unterschiedlichen Expansionskoeffizienten CTE 2 umfasst, und die Segmente mittels einer Trägerbeschichtung so am Träger befestigt sind, dass Teile der Segmente über den Träger hinausragen und die hinausragenden Teile der Segmente zusammen einen ringförmiger transparenter Bereich bilden, wobei für den thermischen Expansionskoeffizienten der Trägerbeschichtung gilt:
- entweder $CTE\ 4 = CTE\ 2$ oder $\left| CTE\ 3 - \frac{CTE\ 1 + CTE\ 2}{2} \right| < \left| \frac{CTE\ 1 - CTE\ 2}{2} \right|$.
7. Farbrad nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmaterial im wesentlichen Titan ist.
8. Farbrad nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägermaterial im wesentlichen Aluminium ist und das Segmentmaterial im wesentlichen Glas und/oder Plastik ist.
9. Verfahren zur Herstellung eines Farbrades mit den Schritten:

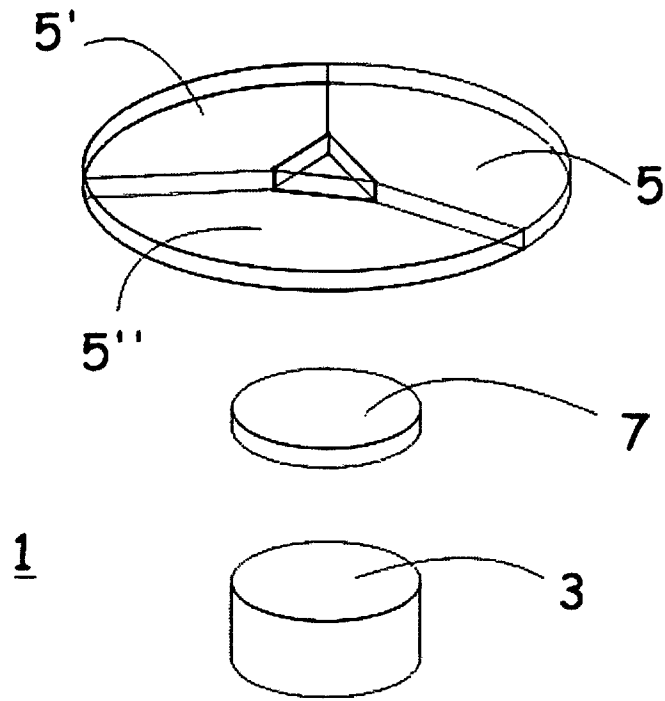
- Auswahl eines Trägermaterials mit einem ersten thermischen Expansionskoeffizienten CTE 1
- Bereitstellen einer Anzahl von Segmenten, vorzugsweise aus Glas oder Plastik mit einem zweiten thermischen Expansionskoeffizienten CTE 1 ungleich CTE 2
- 5 - Bereitstellen einer Scheibe mit einem thermischen Expansionskoeffizienten CTE3 wobei gilt: entweder CTE 3 = CTE 2 oder

$$\left| CTE 3 - \frac{CTE 1 + CTE 2}{2} \right| < \left| \frac{CTE 1 - CTE 2}{2} \right|$$

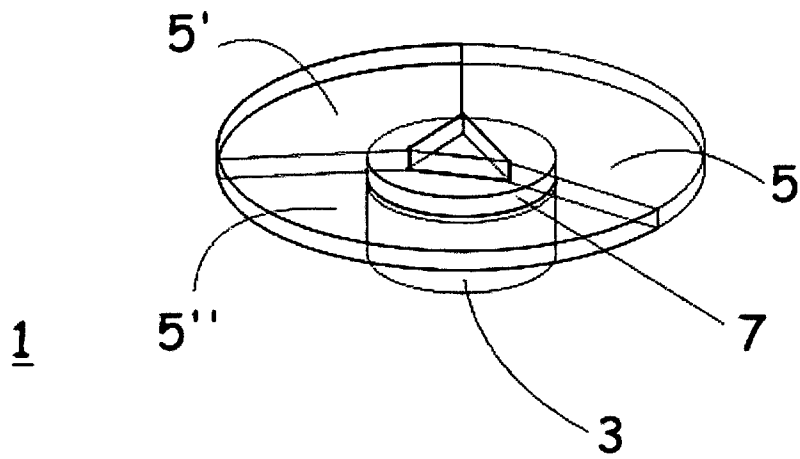
- Befestigen der Segmente an der Scheibe, vorzugsweise mittels verkleben, derart, dass Teile der Segmente über die Scheibe hinausragen und die
- 10 hinausragenden Teile der Segmente einen ringförmigen Bereich bilden
- Bereitstellen eines Motors mit einem drehbar gelagertem Träger aus dem ausgewählten Trägermaterial, wobei der Umfang des Trägers kleiner als der durch die hinausragenden Teile der Segmente gebildete ringförmige Bereich ist
- im wesentlichen zentriertes Befestigen des Trägers an der den Segmenten
- 15 gegenüberliegenden Seite der Scheibe

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Farbrad nach den gemäss dem Anspruch 9 ausgeführten Verfahrensschritten ausgewuchtet wird.

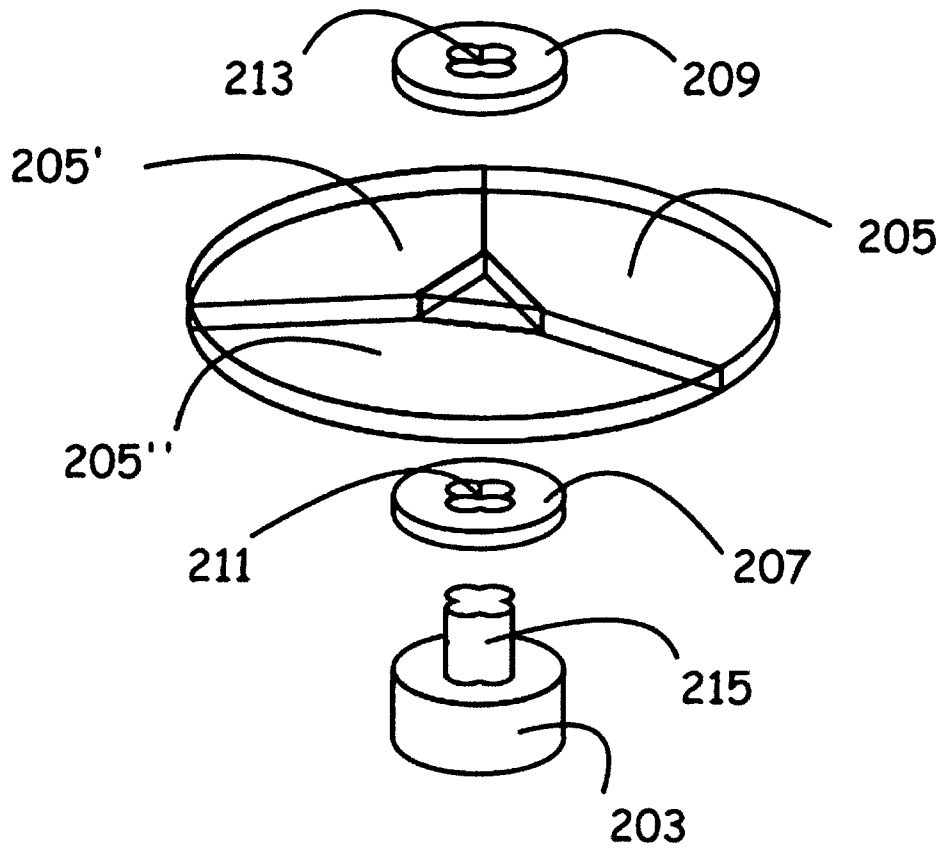
Figur 1A



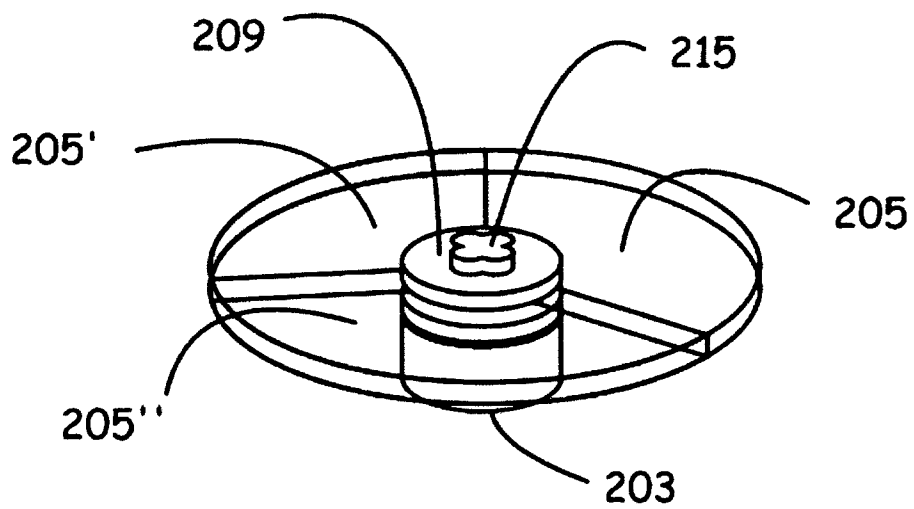
Figur 1B



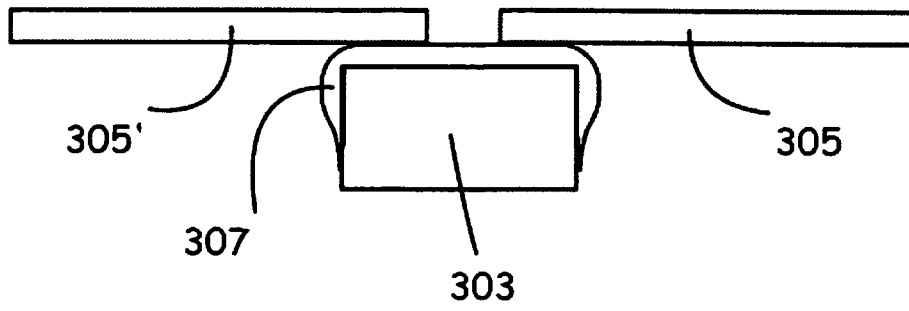
Figur 2A



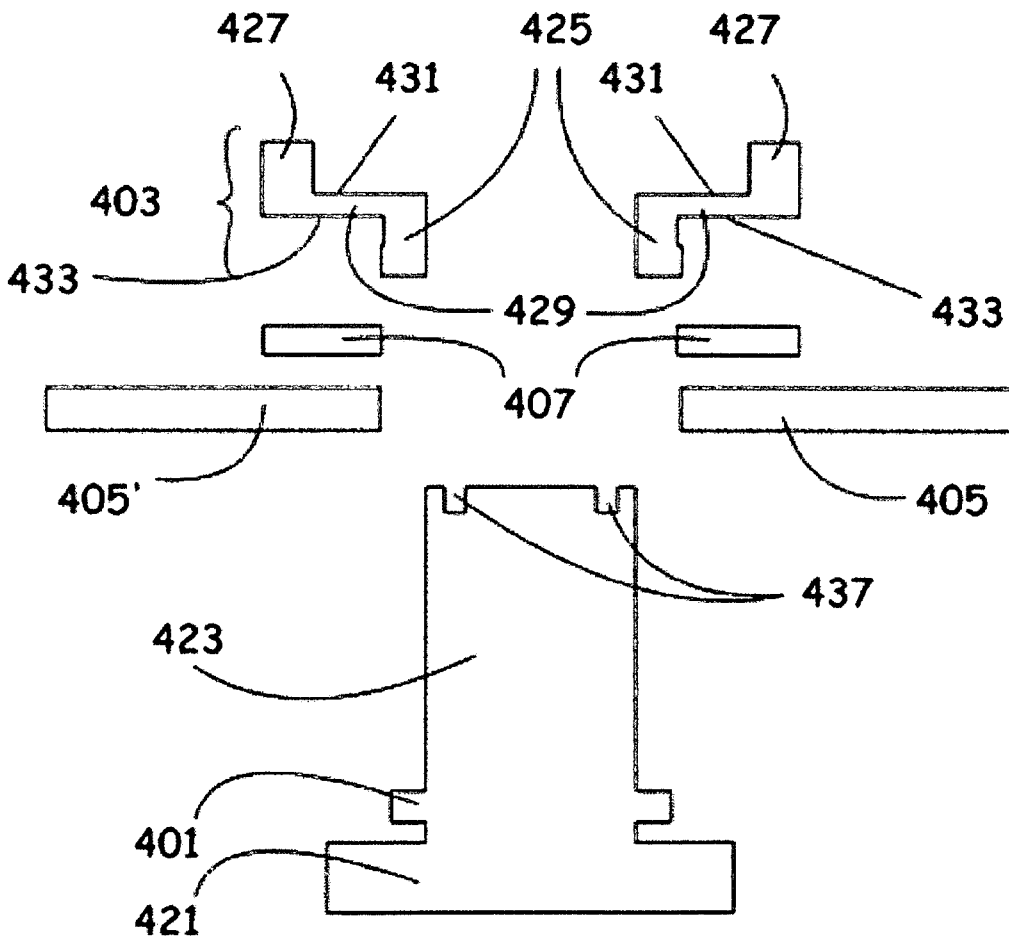
Figur 2B



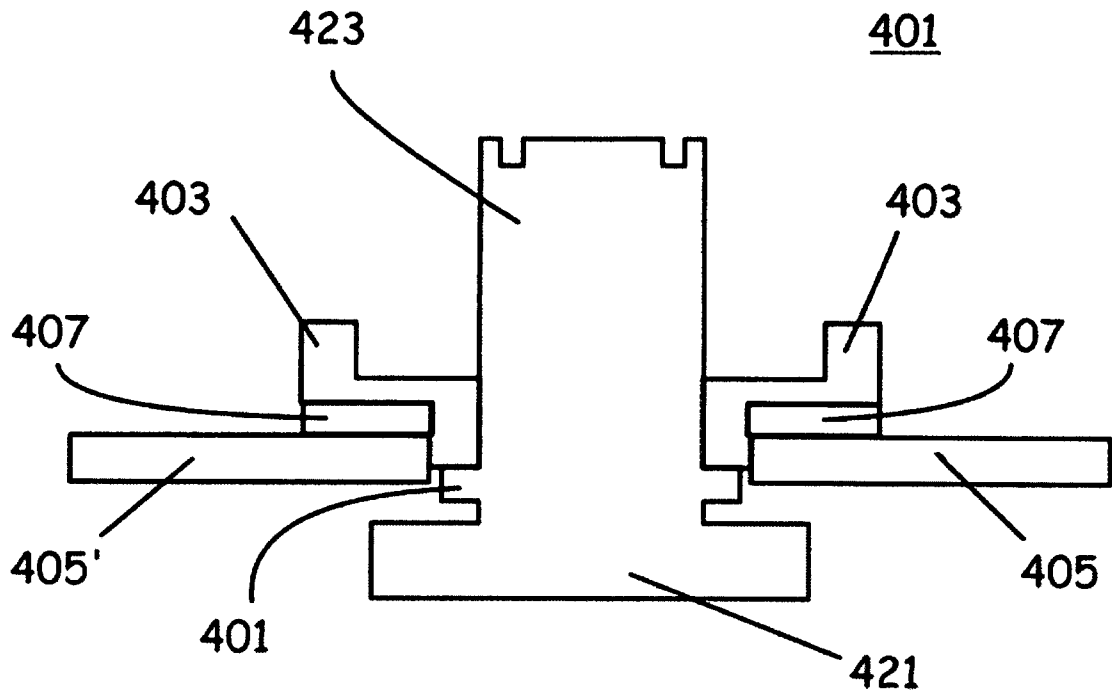
Figur 3



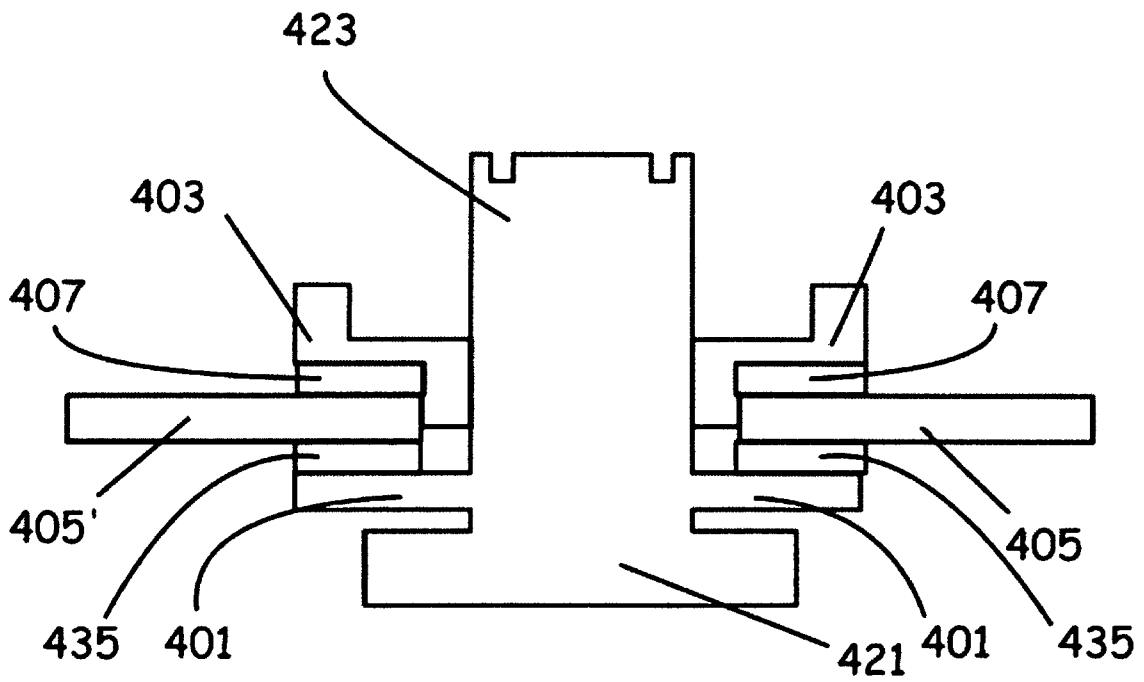
Figur 4A



Figur 4B



Figur 4C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2007/006559
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H04N9/31 G02B7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/126199 A1 (JIA YAN-JUN [CN]) 15 June 2006 (2006-06-15)	1-4, 9, 10
A	paragraphs [0006] - [0014], [0019] - [0023]; figure 1	5
A	----- US 6 604 830 B1 (CHIU HSIEN-CHI [TW] ET AL) 12 August 2003 (2003-08-12) column 1, line 38 - column 2, line 18 column 2, lines 38-61	1, 9
A	----- US 2005/168857 A1 (LEE MING [CN] ET AL) 4 August 2005 (2005-08-04) paragraphs [0005] - [0008], [0010], [0011], [0021] - [0034]; figure 3	1, 9
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
E earlier document but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*Z* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 6 November 2007	Date of mailing of the international search report 23/01/2008
---	---

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Mollenhauer, Ralf
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/006559

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 868 482 A (EDLINGER JOHANNES [AT] ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) cited in the application abstract -----	1,9
A	US 6 705 733 B1 (YU AN-HWA [TW] ET AL) 16 March 2004 (2004-03-16) cited in the application figures 1-4 -----	1,9
A	EP 0 615 146 A (TEXAS INSTRUMENTS INC [US]) 14 September 1994 (1994-09-14) cited in the application the whole document -----	1,9
A	US 4 076 393 A (BATES RICHARD L) 28 February 1978 (1978-02-28) the whole document -----	1,9
A	US 5 084 123 A (CURTIS DANIEL L [US]) 28 January 1992 (1992-01-28) column 4, lines 1-10 -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2007/006559**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

see annex

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

PCT/EP2007/006559**PCT/ISA/210**

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-5, 9, 10

Colour wheel comprising a mount, a panel and segments fixed thereon, a first adhesive being used for fixing the segments to the panel and a second adhesive being used for fixing the panel to the mount.

2. Claims 6-8

Colour wheel comprising a mount and transparent segments fixed thereon, the segments being fixed to the mount by means of a coating.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2007/006559

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006126199 A1	15-06-2006	TW 265359 B	01-11-2006
US 6604830 B1	12-08-2003	TW 563794 Y	21-11-2003
US 2005168857 A1	04-08-2005	TW 242684 B	01-11-2005
US 5868482 A	09-02-1999	DE 19708949 A1 DE 29614692 U1 FR 2748126 A1 GB 2312757 A	13-11-1997 24-10-1996 31-10-1997 05-11-1997
US 6705733 B1	16-03-2004	TW 577550 Y	21-02-2004
EP 0615146 A	14-09-1994	JP 6347639 A US 5371543 A	22-12-1994 06-12-1994
US 4076393 A	28-02-1978	NONE	
US 5084123 A	28-01-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/006559

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04N9/31 G02B7/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04N G02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2006/126199 A1 (JIA YAN-JUN [CN]) 15. Juni 2006 (2006-06-15)	1-4, 9, 10
A	Absätze [0006] - [0014], [0019] - [0023]; Abbildung 1	5
A	----- US 6 604 830 B1 (CHIU HSIEN-CHI [TW] ET AL) 12. August 2003 (2003-08-12) Spalte 1, Zeile 38 - Spalte 2, Zeile 18 Spalte 2, Zeilen 38-61	1, 9
A	----- US 2005/168857 A1 (LEE MING [CN] ET AL) 4. August 2005 (2005-08-04) Absätze [0005] - [0008], [0010], [0011], [0021] - [0034]; Abbildung 3	1, 9
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 6. November 2007		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 23/01/2008
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Mollenhauer, Ralf

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 868 482 A (EDLINGER JOHANNES [AT] ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1,9
A	US 6 705 733 B1 (YU AN-HWA [TW] ET AL) 16. März 2004 (2004-03-16) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-4 -----	1,9
A	EP 0 615 146 A (TEXAS INSTRUMENTS INC [US]) 14. September 1994 (1994-09-14) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,9
A	US 4 076 393 A (BATES RICHARD L) 28. Februar 1978 (1978-02-28) das ganze Dokument -----	1,9
A	US 5 084 123 A (CURTIS DANIEL L [US]) 28. Januar 1992 (1992-01-28) Spalte 4, Zeilen 1-10 -----	5

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
siehe Anlage

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-5,9,10

Farbrad mit einem Träger, einer Scheibe und darauf befestigten Segmenten, wobei zur Befestigung der Segmente an der Scheibe ein erster Klebstoff und zur Befestigung der Scheibe am Träger ein zweiter Klebstoff verwendet wird

2. Ansprüche: 6-8

Farbrad mit einem Träger und darauf befestigten transparenten Segmenten, wobei die Segmente mittels Trägerbeschichtung am Träger befestigt sind.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/006559

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006126199 A1	15-06-2006	TW 265359 B	01-11-2006
US 6604830 B1	12-08-2003	TW 563794 Y	21-11-2003
US 2005168857 A1	04-08-2005	TW 242684 B	01-11-2005
US 5868482 A	09-02-1999	DE 19708949 A1 DE 29614692 U1 FR 2748126 A1 GB 2312757 A	13-11-1997 24-10-1996 31-10-1997 05-11-1997
US 6705733 B1	16-03-2004	TW 577550 Y	21-02-2004
EP 0615146 A	14-09-1994	JP 6347639 A US 5371543 A	22-12-1994 06-12-1994
US 4076393 A	28-02-1978	KEINE	
US 5084123 A	28-01-1992	KEINE	