



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl. 2: G 04 C 17/00
G 02 F 1/01
G 04 B 39/00
//
G 01 D 13/00

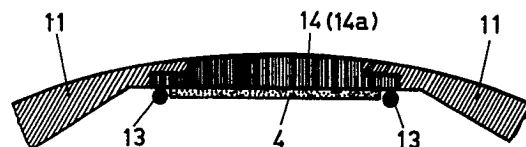
⑫ AUSLEGESCHRIFT A3

⑪ 615 565 G

⑫① Gesuchsnummer: 1949/77	⑦① Patentbewerber: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, Baden
⑫② Anmeldungsdatum: 17.02.1977	
⑫④ Gesuch bekanntgemacht: 15.02.1980	⑦② Erfinder: Dr. Terry J. Scheffer, Forch
⑫④④ Auslegeschrift veröffentlicht: 15.02.1980	⑤⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite

⑤④ In eine Gehäusefront eingebaute elektro-optische Anzeigevorrichtung, sowie Verwendung der Anzeigevorrichtung.

⑤⑦ Zwecks Herstellung von Flüssigkristall-Armbanduhr, die auch im gekippten Zustand in ihrer vollen Anzeigefläche ablesbar sind, ist eine frontseitige Faseroptik-Zellenplatte (14) mit senkrecht zur Anzeigefläche verlaufenden lichtleitenden Fasern (14a) vorgesehen. Die Anzeigevorrichtung weist zudem eine cholesterische Gast-Wirt-Flüssigkristallzelle auf. Die frontseitige Faseroptik-Zellenplatte (14) weist eine optische Auflösung von 5 bis 100 Linien pro Millimeter und eine numerische Apertur (NA) von 0,5 bis 1,05 auf. Die beschriebenen Massnahmen ermöglichen ausserdem die Realisierung von ästhetisch ansprechenden, d.h. mit bombierten vorderen Zellenplatten versehenen, flachen Digitaluhren.





Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellettuale

RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 1949/77

I.I.B. Nr.: HO 12 527

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente

Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.	
	<u>DE - A - 2 461 239</u> (MIJ VAN BERKEL'S PATENT) * Seite 3, letzter Absatz; Seite 11 - 13; Ansprüche 1 - 2; Figuren 1 - 5 *	I, 1-3, 5, II	
X	<u>DE - A - 2 620 572</u> (ASAHI K.K.) * Seite 3; Seite 7, letzter Absatz; Seite 8, letzter Absatz; Figur 3 *	I, 2, 5, II	Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL. ²)
X	<u>US - A - 3 891 309</u> (U.BONNE) * Spalte 1, Zeile 5-30; Spalte 2, Zeile 13 - 18; Figuren 1, 2 *	I, 2, 3, 5	G 02 F 1/13 G 04 C 17/00 G 02 F 1/17 G 02 F 1/19 G 04 B 39/00
	<u>CH - B - 540 513</u> (HAMILTON WATCH) * Spalte 4, Zeile 59 bis Spalte 5, Zeile 30; Figuren 1, 8, 10, 11 *	I, 1-4, II	Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente:
&	<u>DE - A - 1 919 798</u> ; <u>FR - A - 2 011 614</u> ; <u>US - A - 3 566 602</u>		X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung P: document intercalaire Zwischenliteratur T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument &: membre de la même famille, document correspondant Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument

Etendue de la recherche/Umfang der Recherche

Revendications ayant fait l'objet de recherches
Recherchierte Patentansprüche:

alle

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches
Nicht recherchierte Patentansprüche:

Raison:
Grund:

Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche

1. November 1977

Examineur I.I.B./I.I.B. Prüfer

PATENTANSPRÜCHE

1. In eine Gehäusefront eingebaute elektrooptische Anzeigevorrichtung, bestehend aus einander in einem Abstand gegenüberliegenden, innenseitig mit Elektrodenmustern versehenen Zellenplatten, welche zusammen mit randseitigen Abstandhaltern ein von einem ersten optischen Zustand in einen zweiten optischen Zustand elektrisch umschaltbares Medium umschliessen, wobei wenigstens die frontseitige Zellenplatte sowie das frontseitige Elektrodenmuster transparent sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine frontseitige Faseroptik-Zellenplatte (14) mit senkrecht zur Anzeigefläche verlaufenden lichtleitenden Fasern (14a) vorhanden ist und dass die Anzeigevorrichtung eine cholesterische Gast-Wirt-Flüssigkristallzelle aufweist.

2. Elektrooptische Anzeigevorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die frontseitige Faseroptik-Zellenplatte (14) eine optische Auflösung von 5 bis 100 Linien pro Millimeter und eine numerische Apertur (NA) von 0,5 bis 1,05 aufweist.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine in eine Gehäusefront eingebaute elektrooptische Anzeigevorrichtung, bestehend aus einander in einem Abstand gegenüberliegenden, innenseitig mit Elektrodenmustern versehenen Zellenplatten, welche zusammen mit randseitigen Abstandhaltern ein von einem ersten optischen Zustand in einen zweiten optischen Zustand elektrisch umschaltbares Medium umschliessen, wobei wenigstens die frontseitige Zellenplatte sowie das frontseitige Elektrodenmuster transparent sind.

Bekanntlich finden elektrooptische Anzeigevorrichtungen, welche eine Zellenkonstruktion aufweisen, in zunehmendem Masse Verwendung. Die bekanntesten Vertreter dieser Art von Anzeigevorrichtungen sind: Flüssigkristall-, Elektrochromie- und Elektrophorese-Anzeigen.

Der grundsätzliche Zellaufbau derartiger Anzeigen ist aus Fig. 1 ersichtlich, wobei eine frontseitige Zellenplatte 1 mit einer transparenten, beispielsweise ein alpha- und/oder numerisches Muster aufweisende Elektrode 2 versehen ist. Eine rückseitige Zellenplatte 4 weist eine ebenfalls rückseitige Elektrode 3 auf. Die beiden Zellenplatten 1 und 4 bilden durch einen randseitigen Abstandhalter 5, z. B. einen umlaufenden Glaslotsteg, eine Zelle, welche ein elektrooptisches Medium 6, z. B. nematische und/oder cholesterische Flüssigkristalle, umschliessen.

Durch Anlegen beispielsweise einer Spannungsquelle an einander gegenüberliegende Segmente der Elektroden 2 und 3 lässt sich das elektrooptische Medium 6 von einem ersten optischen Zustand in einen zweiten optischen Zustand umschalten. Ein Betrachter B sieht dementsprechend das in Pfeilrichtung auf die Zelle einfallende Licht, welches an einem an die Zelle integrierten oder ausserhalb der Zelle befindlichen Reflektor 7 zurückgeworfen wird, als optische Information.

Eine solche Anzeigevorrichtung ist beispielsweise aus der DE-OS 2 461 239 bekannt, welche Flüssigkristallzelle jedoch nach dem Prinzip der dynamischen Streuung arbeitet. Diese bekannte Anzeige ist nur mit kollimiertem Licht betreibbar. Die frontseitige Faseroptik-Zellenplatte dient nur als Raumfilter. Im Falle eines Reflexionsbetriebes hat diese Faseroptik-Zellenplatte keine besondere Wirkung und könnte ebensogut durch eine gewöhnliche Glasplatte ersetzt werden.

Aus der DE-AS 2 620 572 ist eine Anzeigevorrichtung bekannt, bei welcher ebenfalls frontseitig eine Faseroptik-Platte vorgesehen ist, welche Anzeige jedoch nur für einen transmissiven Betrieb vorgesehen ist.

Bei der aus der US-PS 3 891 309 bekannten reflexiven Anzeige dient die frontseitige Faseroptik-Platte wiederum nur als Raumfilter. Zum Betrieb der Anzeige werden auch Flüssigkristalle nach dem Prinzip der dynamischen Streuung vorgeschlagen.

Schliesslich ist aus der CH-B 540 513 eine Anzeige bekannt, bei der ein oder mehrere einzelne Faseroptik-Leitungen zur Lichtumleitung verwendet werden.

Am Beispiel einer in eine Armbanduhr eingebauten elektrooptischen Anzeigevorrichtung, Fig. 2, 3a und 3b, lässt sich der Nachteil des Standes der Technik demonstrieren.

Bei senkrechter Betrachtung der Uhr, Fig. 3a, bzw. deren Frontglas 10 lässt sich die angezeigte Zeit problemlos ablesen. Wird die Uhr jedoch gekippt – der Zustand beim normalen Tragen am Handgelenk –, dargestellt in Fig. 3b, verschwindet ein Teil der die Zeit anzeigenden Ziffern.

Betrachtet man die Montage der Anzeigevorrichtung im Uhrgehäuse 11, in Schnittdarstellung Fig. 2, so ist feststellbar, dass oben dargestellte Nachteil dadurch zustande kommt, dass die elektrooptische Zelle, charakterisiert durch die Zellenplatten 1 und 4, zu tief im Uhrgehäuse liegt.

Dieser Aufbau, Fig. 2, bestehend aus einem im Uhrgehäuse 11 eingesetzten, relativ dicken Frontglas 10 und einer entsprechenden Anzeigefläche der Zelle ausgeschnittenen Maske 12, ist gemäss Stand der Technik aus ästhetischen und mechanischen Gründen nahezu zwingend.

Der Vollständigkeit halber ist die Kontaktierung von Elektrodenzuleitungen durch eine Kontakt-Gummi-Schnur 13 ebenfalls in Fig. 2 dargestellt.

Die Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, eine elektrooptische Anzeigevorrichtung zu schaffen, welche auch im gekippten Zustand, insbesondere in Armbanduhren, in ihrer vollen Anzeigefläche ablesbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass eine frontseitige Faseroptik-Zellenplatte mit senkrecht zur Anzeigefläche verlaufenden lichtleitenden Fasern vorhanden ist und dass die Anzeigevorrichtung eine cholesterische Gast-Wirt-Flüssigkristallzelle aufweist.

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Gegenüberstellung zum Stand der Technik erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den grundsätzlichen Zellaufbau elektrooptischer Anzeigevorrichtungen gemäss Stand der Technik,

Fig. 2 eine in eine Armbanduhr eingebaute Anzeigevorrichtung Fig. 1, gemäss Stand der Technik,

Fig. 3a die Armbanduhr, Fig. 2, in senkrechter Betrachtung der Anzeigefläche,

Fig. 3b die Armbanduhr, Fig. 2, in schiefwinkliger Betrachtung zur Anzeigefläche,

Fig. 4 eine erste erfindungsgemässe elektrooptische Anzeigevorrichtung mit frontseitiger Faseroptik-Zellenplatte, eingebaut in eine Armbanduhr,

Fig. 5a die Armbanduhr, Fig. 4, in senkrechter Betrachtung zur Anzeigefläche,

Fig. 5b die Armbanduhr, Fig. 4, in schiefwinkliger Betrachtung zur Anzeigefläche, und

Fig. 6 eine Armbanduhr mit einer zweiten erfindungsgemässen Anzeigevorrichtung mit bombierter frontseitiger Faseroptik-Zellenplatte, eingebaut in eine Armbanduhr mit in gleichem Radius bombiertem Gehäuse.

In sämtlichen Zeichnungen sind funktionsgleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

Eine erste erfindungsgemässe elektrooptische Anzeigevorrichtung, Fig. 4, ist in ein flaches Uhrgehäuse 11 eingebaut.

Bei dieser Anzeigevorrichtung handelt es sich um eine cholesterische Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige (z. B. DE-OS 2 410 557) mit in die Zelle integriertem Reflektor, vgl. Fig. 1.

Mit 14 ist in Fig. 4 eine Faseroptik-Zellenplatte bezeichnet, welche senkrecht zur Anzeigefläche verlaufende lichtleitende Fasern 14a aufweist.

Bewährt haben sich zu diesem Zweck Faseroptik-Zellenplatten 14 mit einer optischen Auflösung von 5 bis 100 Linien pro Millimeter, vorzugsweise mit 80 Linien pro Millimeter, und einer numerischen Apertur NA von 0,5 bis 1,05.

Die numerische Apertur NA entspricht der Öffnung des Lichtleiters und ist eine Funktion der in der Faseroptik eingesetzten Materialien der Kern- und Mantelgläser bzw. deren Brechungsindizes.

Es gilt: $NA = n_0 \cdot \sin \alpha_0 = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$
wobei:

n_0 = Brechungsindex des umgehenden Mediums
(Luft $\approx 1,0$)

n_1 = Brechungsindex des Kernglases

n_2 = Brechungsindex des Mantelglases

α_0 = Grenzwinkel zur optischen Achse, unter welchem Licht noch auf die senkrecht zur Achse verlaufende, polierte Stirnfläche des Lichtleiters fallen kann, um weitergeleitet zu werden.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, Faseroptik-Zellenplatten mit einer numerischen Apertur von 1,05 zu verwenden, weil sich mit stark von $NA \approx 1,0$ abweichenden Werten eine Verkleinerung des durch die optischen Eigenschaften des elektrisch umschaltbaren Mediums (Flüssigkristallschicht) vorgegebenen Betrachtungswinkels ergeben würden.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, hat sich durch Verwendung einer Faseroptik-Zellenplatte 14 der grundsätzliche Aufbau der Anzeigevorrichtung nicht geändert.

Faseroptik-Platten sind handelsüblich; deren physikalische Eigenschaften verlangen auch keine Änderung der Herstellungstechnik von bisher mit konventionellen Leitgläsern ausgerüsteten Anzeigevorrichtungen.

Neben der Anwendung von Klebetechniken bei relativ niedrigen Prozesstemperaturen eignet sich auch die bewährte Glaslottechnik zur Zellenherstellung; geeignete Glaslotpulver sind erhältlich (Fiber Optics Information Leaflet No. 7022e, Jenaer Glaswerk Schott & Gen., Mainz BRD).

Die zur Aktivierung des elektrisch umschaltbaren Mediums notwendige frontseitige transparente Elektrode 2, vgl. Fig. 1, kann ebenfalls in bekannter Weise auf der Innenseite der Fa-

seroptik-Zellenplatte 14 deponiert werden (vgl. z. B. J. Fan and F. Bachner, Journal of Electrochem. Soc. 122, 1719 [1975]).

Eine derartige Anzeigevorrichtung kann in eine Gehäusefront eingebaut bzw. eingeklebt werden.

Am Beispiel einer Armbanduhr, Fig. 4–5b, lässt sich die Montage und Wirkungsweise der Anzeigevorrichtung demonstrieren.

Die Faseroptik-Zellenplatte 14, Fig. 4, ist randseitig abgeschliffen und formschlüssig und flüssigkeitsdicht in das Uhrgehäuse 11 eingeklebt.

Bei senkrechter Betrachtung der Anzeigefläche, Fig. 5a, erscheint die Zeitdarstellung – 12,03 – parallaxfrei auf der frontseitigen Oberfläche der Faseroptik-Zellenplatte 14 und ist ungeachtet ihrer nach den gewünschten mechanischen Eigenschaften gewählten Dicke ohne Einengung der ursprünglichen ablesbar. Der rechteckförmige Ausschnitt im Uhrgehäuse 11 wirkt dabei als ideale Maske, ohne die Anzeigefläche abzuschatten. Selbst bei Nachtbeleuchtung – Miniaturlampe an der rückseitigen Zellenplatte – ist die Ablesung klar ersichtlich.

Aus Fig. 5b ist ersichtlich, dass auch bei schiefwinkliger Betrachtung der Anzeigefläche die Zeitdarstellung ihrer optischen Transformation an die Oberfläche vollständig und verzerrungsfrei ablesbar ist (vgl. demgegenüber Fig. 3b).

Das zweite erfindungsgemäße Ausführungsbeispiel, Fig. 6, zeigt eine entsprechend dem Radius des Uhrgehäuses 11 bombierte Faseroptik-Zellenplatte 14. – Die Erfindung ermöglicht somit endlich die ersehnte Realisierung von ästhetisch ansprechenden Digitaluhren, was bisher durch die Notwendigkeit flacher Zellenplatten unmöglich schien.

Die Anwendung der Erfindung ist nicht auf einen besonderen Typ Anzeigevorrichtung beschränkt, besonders geeignet sind jedoch diejenigen Anzeigevorrichtungen ohne frontseitige Polarisatoren, wie z. B. cholesterische Gast-Wirt-Flüssigkristallanzeige, Elektrochromieanzeige und Elektrophoreseanzeige.

Die neue Anzeigevorrichtung ist zum Einbau in Gehäusefronten von stationären (Schaltwaren usw.) und mobilen Geräten vorgesehen. Besonders vorteilhaft ist eine derartige Anzeigevorrichtung aufgrund der vorzüglichen optischen Eigenschaften jedoch bei Verwendung zur Informationsdarstellung in Armbanduhren.

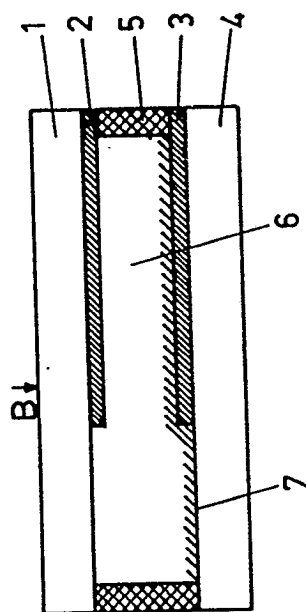


Fig. 1

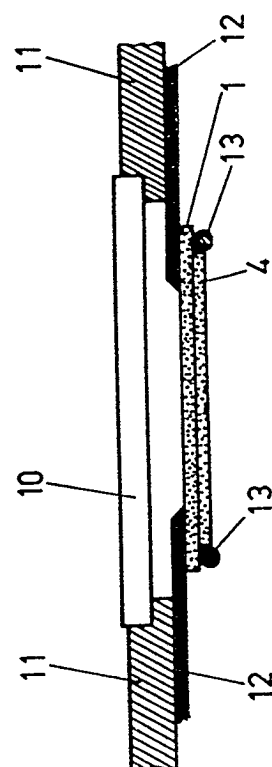


Fig. 2

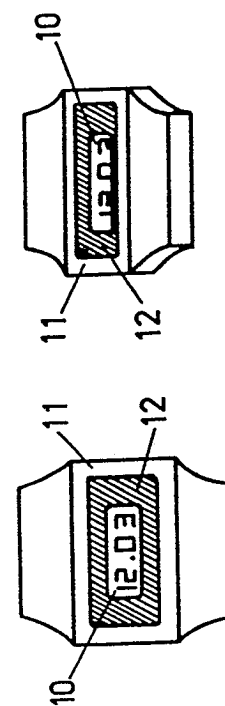


Fig. 3a

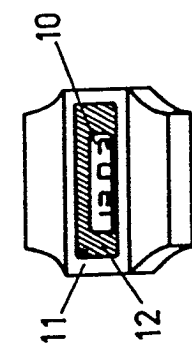


Fig. 3b

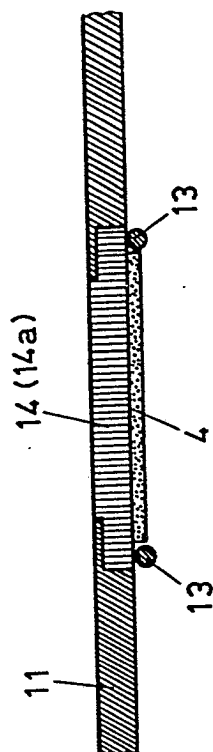


Fig. 4

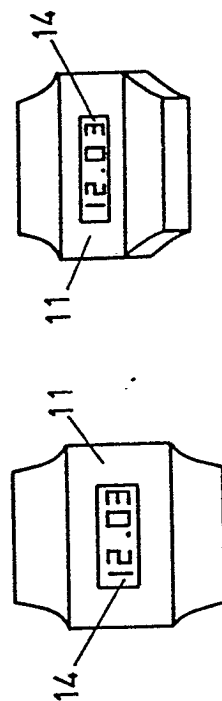


Fig. 5a

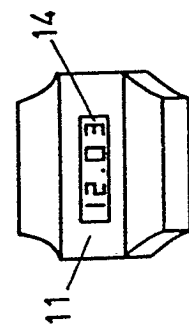


Fig. 5b

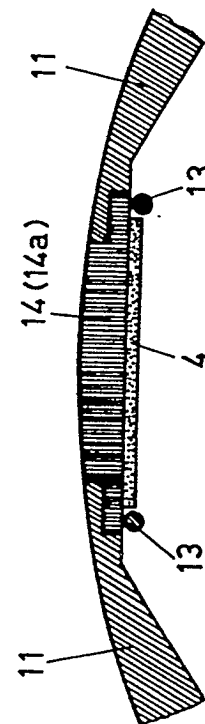


Fig. 6