

(19)



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.²:

G 04 C 17/00

//
G 02 F 1/13

(12)

AUSLEGESCHRIFT A3

(11)

613 597 G

(21) Gesuchsnummer: 10569/75

(61) Zusatz von:

(62) Teilgesuch von:

(22) Anmeldungsdatum: 14. 08. 1975

(30) Priorität:

(42) Gesuch bekanntgemacht: } 15. 10. 1979
(44) Auslegeschrift veröffentlicht: }

(71) Patentbewerber: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, Baden

(74) Vertreter:

(72) Erfinder: Meinolph Kaufmann, Fislisbach

(56) Recherchenbericht siehe Rückseite

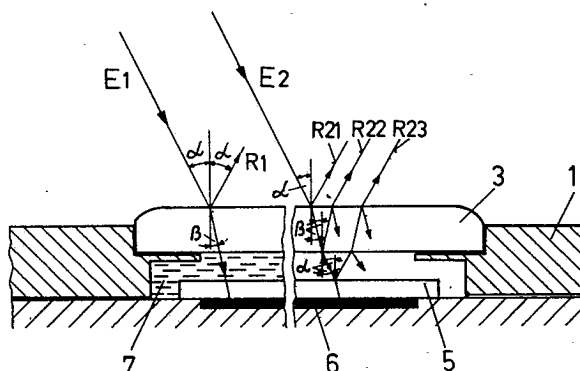
(54) Hinter einem Frontglas eines Zeitmessgerätes angeordnete Flüssigkristallanzeige

(57) Anzeigevorrichtung für Uhren mit einer Flüssigkristallanzeige (5) und einem mit einem Frontglas (3) versehenen Uhrehäuse.

Zwecks Vermeidung unerwünschter Reflexionen wird der Hohlraum zwischen Frontglas (3) und Flüssigkristallanzeige (5) je nach Grösse und Form mit einem flüssigen oder festen Immersionsmittel (7) gefüllt, dessen Brechungsindex und Dispersion jeweils nahezu den gleichen Wert wie das Material des Frontglases (3) aufweisen.

Als flüssiges Immersionsmittel ist Silikonöl, als festes Immersionsmittel Silikonkautschuk vorgesehen.

Durch die beschriebenen Massnahmen wird ein problemloses Ablesen selbst bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen ermöglicht.





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.:

10 569/75

I.I.B. Nr.:

HO 11 519

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-2 237 084</u> (BATTELLE) *S.20,3.Abs.* ----- <u>GB-A-1 338 629</u> (K.K.SUWA SEIKOSHA) *S.1,Z.10-15* 	I,1 5
Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.2)		
----- G 02 F 1/13 G 01 R 13/40 Dt.Kl. 21e 13/40		
Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente: 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: Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches Nicht recherchierte Patentansprüche: Raison: Grund:		
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche 15-3-1976		Examineur I.I.B./I.I.B. Prüfer

PATENTANSPRÜCHE

1. Anzeigevorrichtung für ein Zeitmessgerät, insbesondere eine Armbanduhr, bestehend aus einem Gehäuse mit wenigstens annähernd flüssigkeitsdichtem Frontglas und in einem Abstand von 0,1–2 mm zum Frontglas angebrachter Flüssigkristallanzeige, wobei das Gehäuse derart ausgebildet ist, dass zwischen dem Frontglas und der Flüssigkristallanzeige ein allseitig abgegrenzter Hohlraum entsteht, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum mit einem festen oder flüssigen Immersionsmittel (7), dessen Brechungsindex und dessen Dispersion jeweils nahezu den gleichen Wert wie das Material des Frontglases (3) aufweist, gefüllt ist.

2. Flüssigkristallanzeige nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen Frontglas (3) und Flüssigkristallanzeige (5) bei Verwendung eines flüssigen Immersionsmittels so bemessen ist, dass durch die Kapillarwirkung des Hohlraums ein Auslaufen des Immersionsmittels (7) verhindert wird.

3. Flüssigkristallanzeige nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass transparentes, farbloses Silikonöl als Immersionsmittel (7) Verwendung findet, wobei dann der Abstand zwischen Frontplatte (3) und Flüssigkristallanzeige (5) kleiner als 0,4 mm ist.

4. Flüssigkristallanzeige nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Immersionsmittel (7) transparenter, farbloser und gelartiger Silikonkautschuk Verwendung findet.

5. Flüssigkristallanzeige nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Silikonkautschuk als linsenförmiges Element vorgefertigt ist.

6. Flüssigkristallanzeige nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die nach aussen gewandte Oberfläche des Frontglases (3) entspiegelt ist.

In einer Flüssigkristallzelle, die als Anzeigeelement dient, befindet sich die Flüssigkristallschicht zwischen zwei mit bestimmten Elektrodenstrukturen versehenen durchsichtigen Zellenplatten. Auf beiden Seiten der Flüssigkristallzelle ist eine Polarisationsfolie angeordnet. Die Rückseite der Flüssigkristallanzeige ist mit einem Reflektor versehen.

Bei Zeitmessgeräten mit Flüssigkristallanzeige befindet sich das Flüssigkristallanzeigeelement in einem Gehäuse, das frontseitig aus einem Glas oder Kunststoffglas oder einem Maschinen- oder Saphirglas besteht. Dahinter befindet sich im Abstand von einigen Zehntel Millimetern die Flüssigkristallanzeige. Selbst beim Anliegen der Flüssigkristallanzeige an dem Frontglas sind minimale Hohlräume zwischen Flüssigkristallanzeige und Frontglas vorhanden.

Die Verwendung eines Frontglases in einem Zeitmessgerät mit Flüssigkristallanzeige hat jedoch, selbst bei guter Transparenz des Glases, den Nachteil, dass an den zwei Oberflächen des Frontglases des Anzeigeelementes Reflexionen und Brechungen auftreten, die bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen, z. B. bei schwacher Beleuchtung oder bei senkrecht auf das Frontglas fallendem Licht und dunkler Umgebung, das Ablesen der angezeigten Information erschweren und den Kontrast der Anzeige herabsetzen.

Aus der GB-PS 1 338 629 ist ein speziell geformtes, wenigstens teilweise mit einer Antireflexschicht behandeltes Uhrglas bei einer Anzeigevorrichtung für ein Zeitmessgerät bekannt. Das Frontglas der Uhr wird gemäss dieser Schrift partiell mit einer Magnesiumfluoridschicht bedeckt. Dies allerdings nur, um auf diese Weise eine besonders dekorative Wirkung der Oberfläche des Frontglases zu erzielen. Das Aufbringen solcher Antireflexschichten ist jedoch insbesondere

auf der Oberfläche der Polarisationsfolie ein teures und problematisches Verfahren. Das Gehäuse frontseitig mit der Flüssigkristallanzeige abschliessen zu lassen hat den Nachteil, dass die kratz-, schlag- und feuchtigkeitsempfindliche Oberfläche der Flüssigkristallanzeige bzw. der auf dieser aufgeklebten Polarisationsfolie ungeschützt ist.

Aus der DE-OS 2 237 084 ist ein Spannungsmessgerät mit mehreren übereinander geordneten Flüssigkristallzellen bekannt, bei dem zur Vermeidung störender Reflexionen zwischen die gläsernen Aussenwände der Flüssigkristallzellen eine Immersionsflüssigkeit, z. B. Öl oder Kanadabalsam gebracht wird. Mit den in dieser Schrift vorgesehenen Massnahmen ist allerdings ein Auswechseln der Anzeige wirtschaftlich nicht durchführbar.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Mängel des Bekannten zu vermeiden und eine Anordnung zu schaffen, die bei Zeitmessgeräten mit Flüssigkristallanzeige ein problemloses Ablesen selbst bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei Flüssigkristallanzeigen der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Hohlraum zwischen Frontglas und Flüssigkristallanzeige mit einem Immersionsmittel gefüllt ist.

Der Erfindung liegt dabei das aus der Mikroskopie bekannte Immersionsprinzip zugrunde (vgl. «ABC der Optik», Dausien Verlag, Hanau, 1972, Seite 565).

Bei Abständen < 0,4 mm zwischen Frontglas und Flüssigkristallanzeige ist als Immersionsmittel transparentes, farbloses Silikonöl besonders geeignet. Aufgrund des geringen Abstandes entsteht eine Kapillarwirkung, die ein Auslaufen des Silikonöls verhindert. Bei Abständen > 0,4 mm zwischen Frontglas und Flüssigkristallanzeige ist die Kapillarwirkung nicht so stark, dass ein Auslaufen des Silikonöls ausgeschlossen ist, daher wird bei entsprechend grossen Abständen als Immersionsmittel zweckmässigerweise nachträglich aushärtender Silikonkautschuk verwendet. Einen weiteren Vorteil bieten Silikonkautschuke, die nach dem Aushärten gelartig bleiben, da diese, z. B. bei Reparaturen des Gerätes, leicht entfernt und wieder verwendet werden können. Um bei der Montage ein vollständiges und gleichmässiges Verdrängen der Luft zu ermöglichen, werden vorzugsweise linsenförmige Elemente aus gelartigem Silikonkautschuk verwendet.

Es ist von Vorteil, die nach aussen gewandte Oberfläche des Frontglases durch Aufbringen einer Antireflexschicht zu entspiegeln, so dass auch dort störende Reflexe vermieden werden.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus einem nachstehend anhand der Zeichnung erläuterten Ausführungsbeispiel. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Uhr mit Flüssigkristallanzeige und Immersionsmittel,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Vorderseite einer Uhr mit Flüssigkristallanzeige und dem jeweiligen Strahlengang einfallenden Lichtes mit und ohne Immersionsmittel.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich in einem Uhrehäusle 1 eine elektronische Schaltung 2. Die Vorderseite des Uhrehäusles 1 ist mit einem Frontglas 3, die Rückseite mit einem Boden 4 versehen. An der dem Frontglas 3 zugewandten Seite der elektronischen Schaltung 2 befindet sich eine Flüssigkristallanzeige 5 mit einem Reflektor 6. Das Frontglas 3 und die Flüssigkristallanzeige 5 berühren sich nicht, der Raum dazwischen ist mit einem Immersionsmittel 7 gefüllt.

Als Immersionsmittel eignen sich Stoffe, bei denen weder durch die zu erwartenden Temperaturschwankungen noch durch Lichteinstrahlung Veränderungen der optischen Eigenschaften, insbesondere im Hinblick auf den Brechungsindex,

eintreten. Diesen Anforderungen entsprechen insbesondere Silikonöl und Silikonkautschuk.

In Fig. 2, rechte Hälfte, ist mit E2 ein Lichtstrahl bezeichnet, der unter einem Winkel α zur Senkrechten an der Oberfläche des Frontglases 3 einfällt. Der Strahl wird zum Teil reflektiert (Strahl R21). Der einfallende Strahl E2 wird zum größten Teil gebrochen, und zwar entsprechend des Brechungsgesetzes: $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$, wobei mit β der Winkel zwischen gebrochenem Strahl und der Senkrechten und mit n der Brechungsindex bezeichnet ist. Der gebrochene Strahl wird an der Unterseite des Frontglases 3 nochmals zum Teil reflektiert (Strahl R22) und zum Teil gebrochen, wobei der nun doppelt gebrochene Strahl unter dem Winkel α aus dem Frontglas 3 austritt, da sich in dem Raum zwischen der Flüssigkristallanzeige 5 und dem Frontglas 3 Luft befindet. Der doppelt gebrochene Strahl fällt unter dem Winkel α an der Oberfläche der Flüssigkristallanzeige 5 ein, wo der Strahl erneut zum Teil reflektiert (Strahl R23) und zum Teil gebrochen wird. Nach drei Brechungen und durch 3 Teilreflexionen geschwächt, trifft der Strahl auf den Reflektor 6.

Anders liegen die Verhältnisse bei der erfindungsgemäßen Anordnung, wie sie in der linken Hälfte von Fig. 2 veranschaulicht sind. Ein ebenfalls unter dem Winkel α auf die Oberfläche des Frontglases 3 fallender Lichtstrahl E1 wird zum Teil gebrochen und zum Teil reflektiert (Strahl R1). Der

gebrochene Strahl tritt mit einem Winkel β zur Senkrechten durch das Frontglas 3, das Immersionsmittel 7, das nahezu den gleichen Brechungsindex und nahezu gleiche Dispersion hat wie das Material des Frontglases 3, durch die Flüssigkristallanzeige 5 und trifft ohne weitere Brechung oder Reflexion auf dem Reflektor 6 auf. Das Immersionsmittel 7 bewirkt, dass der Lichtstrahl E1 nur einmal gebrochen und nur einmal reflektiert wird.

Das Füllen des Hohlraumes zwischen dem Frontglas 3 und der Flüssigkristallanzeige 5 mit einem Immersionsmittel 7 hat folgende Vorteile:

- a) störende Reflexionen werden erheblich reduziert,
- b) die meist leicht gewellte Oberfläche des Flüssigkristallanzeigeelementes hat keinen störenden Einfluss auf den Strahlengang,
- c) der volle Kontrast der Flüssigkristallanzeige bleibt erhalten.

Dadurch ist bei einer Betrachtungsweise unter sehr spitzem Winkel zur Frontglasebene sowie auch bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen, z. B. bei schwacher Beleuchtung oder bei senkrecht auf das Frontglas fallendem Licht und dunkler Umgebung, die angezeigte Information gut abzulesen.

Durch Entspiegeln der nach aussen gewandten Fläche des Frontglases 3 werden in Verbindung mit dem Füllen des Hohlraumes zwischen dem Frontglas 3 und der Flüssigkristallanzeige 5 mit einem Immersionsmittel 7 sämtliche Reflexionen der Strahlen beseitigt.

FIG.1

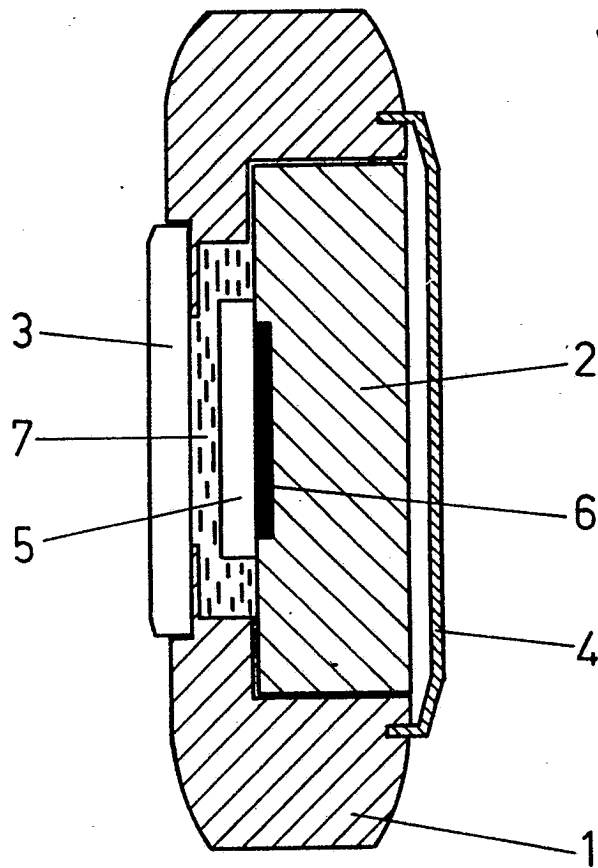


FIG.2

