



Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

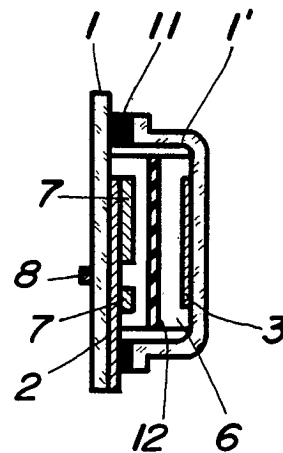
⑫ **AUSLEGESCHRIFT** A3

⑪ **633 410 G**

<p>⑳ Gesuchsnummer: 699/79</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 24.01.1979</p> <p>③⑩ Priorität(en): 24.01.1978 JP 53-6956</p> <p>④② Gesuch bekanntgemacht: 15.12.1982</p> <p>④④ Auslegeschrift veröffentlicht: 15.12.1982</p>	<p>⑦① Patentbewerber: Sharp Kabushiki Kaisha, Osaka (JP)</p> <p>⑦② Erfinder: Hiroshi Kuwagaki, Jyoyo-shi/Kyoto-fu (JP) Hiroshi Hamada, Tenri-shi/Nara-ken (JP) Sadatoshi Takechi, Tenri-shi/Nara-ken (JP) Kohzo Yano, Tenri-shi/Nara-ken (JP)</p> <p>⑦④ Vertreter: Ernst Goldiger, Lausanne</p> <p>⑤⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite</p>
--	---

⑤④ **Elektrochrome Anzeigevorrichtung.**

⑤⑦ Die elektrochrome Anzeige eignet sich zur gleichzeitigen Darstellung unterschiedlicher Informationen. Eine Hintergrundplatte (12), vorzugsweise ein Keramikplättchen ist mit einem feststehenden Anzeigemuster bedruckt. Das Elektrochromie-Phänomen findet zwischen einem Paar von Anzeigeelektroden (3, 7, 2) statt und ergänzt die Aussage des stationären Anzeigemusters (8) in zweckentsprechender Weise.





RAPPORT DE RECHERCHE
RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 699/79

I. B. Nr.:
HO 13665

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente			Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.	Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.2)
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile			
X	FR - A - 2 121 801 (AMERICAN CYANAMID) * Patentansprüche 1, 6-10; Figur 3 * ---	1,2		
X	US - A - 3 772 874 (I. LEFKOWITZ) * Patentansprüche 1, 2, 16, 22, 37, 40, 60; Figuren 1, 2, 4, 7-10 * ---	1,2		
X	CH - B - 451 830 (CENTRE ELECTRONIQUE HORLOGER S.A.) * Spalte 3, Zeilen 29-33; Patentanspruch * ---	1		G 02 F 1/17 G 04 G 9/00 9/02 9/08 9/12 G 01 D 13/00 G 01 K 1/02 G 01 P 1/06
X	US - A - 3 626 410 (H. DE KOSTER) * Spalte 4, Zeilen 57-66; Patentansprüche 1,2; Figur 5 * ---	1,3,5,8		
	FR - A - 2 280 162 (K.K. DAINI SEIKOSHA) * Patentansprüche 1-6; Figuren 1-3 * ---	1-3,6,8		
A	FR - A - 2 293 021 (AMERICAN CYANAMID) * Seite 8, Zeilen 10-22 * ---	1		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
A	FR - A - 2 301 062 (I.C.I.) * Seite 2, Zeile 15 - Seite 3, Zeile 6; Figuren 3 und 7 * ---	4,5		
P/L	DE - A - 2 756 048 (SHARP K.K.) * Figur 15 * ---	1,2		
L	DE - A - 2 832 999 (SHARP K.K.) (15.2.1979) * Figuren 1, 3-5, 12 und 13 * ---			

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

3.2.1981

Examineur I.I.B./I.I.B. Prüfer

PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrochrome Anzeigevorrichtung mit
 - einem Paar von einander gegenüberstehend angeordneten Elektroden, von denen die eine in eine Mehrzahl von selektiv ansteuerbaren Anzeigeelektroden unterteilt ist und die andere Elektrode als eine den Anzeigeelektroden gemeinsam zugeordnete Gegenelektrode gegenübersteht,
 - einem zwischen das Elektrodenpaar in einen abgeschlossenen Zellenraum eingebrachten elektrochromen Material, durch das in Abhängigkeit von einer zwischen den Elektroden angelegten Spannung das Elektrochromie-Phänomen auslösbar ist und mit
 - einer Mehrzahl von feststehenden, auf ein von der Ansichtseite sichtbares Teil der Anzeigevorrichtung angebrachten Hinweiszeichen, die zueinander und in Kombination mit einer selektiv über auswahlweise Ansteuerung der Anzeigeelektroden durch Elektrochromieerregung bewirkte Anzeige eine gewünschte veränderbare Informationsanzeige liefern, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die feststehenden Hinweiszeichen (14; 18) auf eine poröse, zwischen dem Elektrodenpaar (2, 3) eingebrachte Keramikplatte (15; 17; 20) so aufgedruckt sind, dass sie durch einen bei Erregung des Elektrochromie-Phänomens über die Anzeigeelektroden (2) von Lichtbrechungsänderungen freien Bereich der Ansichtseite der Anzeigevorrichtung sichtbar sind.
2. Elektrochrome Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die feststehenden Hinweiszeichen (14; 18) so auf die Keramikplatte (15; 17; 20) aufgebracht sind, dass ein Minimalabstand von der Oberfläche der ersten Elektrode (2) des Elektrodenpaars (2, 3) eingehalten ist.
3. Elektrochrome Anzeigevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die feststehenden Hinweiszeichen (14; 18) in einer bestimmten Farbe auf die Keramikplatte (15; 17; 20) aufgedruckt sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrochrome Anzeigevorrichtung nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 und liegt damit auf dem Gebiet der sogenannten ECD-Elemente (ECD = Electrochromic Display), deren Färbungsgrad oder Lichtdurchgangsfaktor sich bei Auftreten einer Redox-Reaktion an oder in der Nähe der Oberfläche von Elektroden in Abhängigkeit von einer zugeführten Spannung reversibel ändern lässt.

Bei ECD-Elementen wird für Anzeigezwecke das Phänomen der Lichtabsorptionsänderung eines elektrochromen Materials ausgenutzt, das zwischen mit Elektroden beschichteten Substraten sandwichartig eingebracht ist. Als elektrochrome Materialien, also solche, die das Elektrochromie-Phänomen zeigen, sind Viologen, WO_3 , MoO_3 , TiO_2 , AgI, Polywolframatation usw. bekannt. Die Forschungsaktivitäten sind augenblicklich in erster Linie auf eine Familie eines Lösungstyps auf der Grundlage von Viologen sowie im Festkörperbereich auf Wolframoxid (WO_3) gerichtet. Bei ECD-Elementen mit einer elektrochromaktiven Lösung entsteht das Färbungsphänomen an den mit den Elektrodenoberflächen in Berührung kommenden Bereichen der Lösung, während bei den Festkörpertypen durch eine elektrochemische Reaktion Farbzentren im elektrochromen Festkörpermaterial entstehen, deren Absorption im Bereich sichtbaren Lichts liegt.

Ein wesentlicher Vorteil von ECD-Elementen besteht darin, dass diese Art von Anzeigen zu den sogenannten passiven Flüssigkristallanzeigen zählt und sich bei optisch ansprechender Anzeige durch einen hohen Kontrast auszeichnet. Ausserdem sind die erforderlichen Aktivierungsspannungen relativ klein, und wegen der passiven Speichereigenschaften wird eine geringere Gesamtleistung benötigt. Es ist möglich, die Sichtanzeige für eine vergleichsweise lange Zeitperiode ohne Haltespannung aufrechtzuerhalten, weil ECD-Anzeigen die erwähnte nichtflüchtige Speichereigenschaft zeigen. Andere Vorteile bestehen darin, dass sich breite Anzeigetafeln herstellen lassen. Andererseits eignen sich diese Anzeigeelemente auch als Segment-Anzeigevorrichtungen, etwa für Digitaluhren, elektronische Rechner, Registrieranzeigen verschiedenster Art usw. zur Darstellung von Zeichen, Symbolen oder Diagrammen auf Anzeigetafeln in Form von XY-Matrixanordnungen, als Lichtventile (beispielsweise bei Projektionsanzeigen), für Lichtausblendvorrichtungen, für Lichtdurchgangsmengenregler usw.

Auf diesem kurz abgesteckten breiten Anwendungsfeld zeichnen sich ECD-Anzeigen als eine vielversprechende neue Möglichkeit ab, weil die Anzeigqualität gegenüber Flüssigkristallanzeigen deutlich besser ist, ein Anzeigehintergrund sich ohne Polarisierer gut sichtbar darstellen lässt, die Anzeige weitgehend unempfindlich ist gegen Änderungen des Blickwinkels, der Leistungsverbrauch deutlich mindestens unter dem von lichtemittierenden Dioden liegt und Abschattungsvorrichtungen und dergleichen für die Anzeige auch dann entbehrlich sind, wenn eine einwandfreie Ablesbarkeit der Anzeige auch in hellem Umgebungslicht möglich sein soll.

Im weiteren Anwendungsbereich solcher ECD-Elemente erscheint es als wünschenswert, eine grössere Vielfalt von Anzeigemustern mit ECD-Elementen zu verwirklichen. Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, eine neuartige ECD-Anzeige zu schaffen, mit der sich verschiedene Anzeigemuster ggf. auch gleichzeitig darstellen lassen, ohne von den oben beschriebenen prinzipiellen Vorteilen von ECD-Anzeigen Abstriche in Kauf nehmen zu müssen.

Aus der FR-A-2 121 801 sowie aus der US-A-3 772 874 ist es zur Erhöhung der Informationsvielfalt auch bei elektrochromen Anzeigevorrichtungen insbesondere für Uhren schon bekannt, die Zahlen auf ein gehäuseseitiges Teil oder auf das Decks substrat der Anzeigevorrichtung aufzudrucken und die Zeitanzeige durch selektiv erregbare, auf die einzelnen Ziffern hinweisende Anzeigsegmente in Kombination mit einer für die Minutenanzeige umlaufend erregbaren Anzeige darzustellen. Bei der bekannten elektrochromen Anzeige mit einerseits feststehend aufgedruckten Hinweiszeichen und variabel veränderbaren, selektiv erregbaren Anzeigeelementen andererseits werden jedoch die feststehenden Hinweiszeichen in der Regel auf der Aussen- oder Innenseite des frontseitigen Decks substrats aufgedruckt, das in der Regel aus Glas besteht und dann in einem Wärmebehandlungsverfahren bei bis zu 1000 °C gesintert, das heisst fest haftend mit der Unterlage verbunden. Diese bekannte Lösung für eine Kombinationsanzeige hat jedoch folgende Nachteile: Beim aussenseitigen Aufdrucken der feststehenden Hinweiszeichen auf das Substrat der Ansichtseite führt dies bei längerem Gebrauch zu Schwierigkeiten, da die Farbe abgetragen wird oder leicht abspringt. Werden die Zeichen andererseits auf der Innenseite des Frontsubstrats aufgebracht, so ist zur Vermeidung von Sekundärreaktionen der aufgedruckten Farbe mit dem Elektrolyten und unerwünschten Einflüssen auf das empfindliche Redox-System

im Inneren der Zelle ein Einbrennen und Umwandeln der in der Regel für die gedruckten Hinweiszeichen verwendeten Metallverbindungen unvermeidlich. Dies bedingt die erwähnte Wärmebehandlung bei ca. 1000 °C, was jedoch zu unerwünschten Reaktionen im Glas, vom Verziehen einerseits bis zu einer unerwünschten Erhöhung des Widerstands bei Verwendung des üblicherweise häufig eingesetzten sogenannten Nesa-Glases andererseits führt.

Diese Nachteile der bekannten Anzeigevorrichtungen werden durch die im Kennzeichnungsteil des unabhängigen Patentanspruchs 1 definierten Merkmale vermieden.

Die Erfindung und vorteilhafte Einzelheiten werden nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung in beispielsweise Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in Schnittdarstellung den grundsätzlichen Aufbau eines ECD-Elements,

Fig. 2 die Draufsicht auf eine bevorzugte Ausführungsform einer ECD-Zelle gemäss der Erfindung in Anwendung auf eine Armbanduhr,

Fig. 3 die Schnittdarstellung der ECD-Zelle von Fig. 2 im Verlauf der Linie A-A',

Fig. 4 die Draufsicht auf eine poröse Keramikplatte, wie sie in der ECD-Zelle der Fig. 2 Verwendung findet,

Fig. 5 die Draufsicht auf eine andere bevorzugte Ausführungsform einer ECD-Zelle gemäss der Erfindung in Anwendung für eine Armbanduhr,

Fig. 6 die Schnittdarstellung der ECD-Zelle der Fig. 5 im Verlauf der Linie B-B',

Fig. 7 die Draufsicht auf eine poröse Keramikplatte innerhalb der ECD-Zelle nach Fig. 5 zur Verdeutlichung bestimmter Einzelheiten,

Fig. 8 die Draufsicht auf eine noch andere bevorzugte Ausführungsform einer ECD-Zelle gemäss der Erfindung in Anwendung auf ein Thermometer,

Fig. 9 die Draufsicht auf eine für die ECD-Zelle der Fig. 8 vorgesehene poröse Keramikplatte,

Fig. 10 die Draufsicht auf eine andere bevorzugte Ausführungsform einer porösen Keramikplatte in Verbindung mit der Erfindung und

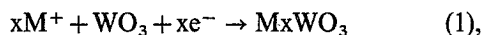
Fig. 11 eine Teilvergrößerung eines Ausschnitts aus Fig. 10.

Anhand der Fig. 1 wird zunächst ein Beispiel einer ECD-Zelle sowie deren grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise beschrieben:

Die ECD-Zelle nach Fig. 1 enthält Wolframoxid (WO_3) als elektrochromes Material. Eine Front-Glasplatte 1 und eine rückseitige Glasplatte 1' sind auf sehr schmalen Abstand voneinander fixiert und die Frontplatte 1 ist mit einer oder mehreren Anzeigeelektroden 2 versehen, während die rückseitige Platte 1' eine Gegenelektrode 3 und eine Bezugslektrode 4 trägt. Die beiden Platten 1 und 1' sind mittels eines Abstandsstücks 5 entlang des Randes miteinander verbunden und versiegelt. Den Innenraum der Anzeigezelle füllt ein injizierter Elektrolyt 6, der Zellosolveacetat und LiClO_4 sowie vorzugsweise einen Zusatz von BaSO_4 enthalten kann, um einen guten weissen Hintergrund zu gewährleisten. Ein dünner Film eines elektrochromen Materials 7 (beispielsweise WO_3) ist auf der Anzeigeelektrode 2 sowie auf der Gegenelektrode 3 niedergeschlagen.

Diese soweit beschriebene ECD-Anzeigezelle arbeitet wie folgt:

Bei Auslösung eines Stromflusses von der Gegenelektrode 3 zur Anzeigeelektrode 2 wird eine durch die folgende Formel definierbare Reaktion ausgelöst, die zum Färbungsphänomen führt, wobei sich die mit dem dünnen WO_3 -Film 7 beschichtete Anzeigeelektrode 2 verfärbt:



worin mit M Wasserstoff oder ein Metall bezeichnet ist.

Es wird angenommen, dass sowohl positive Ionen als auch Elektronen in den dünnen WO_3 -Film 7 injiziert werden und dabei Wolframbronze erzeugen, was zum Färbungsphänomen führt bzw. dazu beiträgt.

Fliessen umgekehrt ein Strom von der Anzeigeelektrode 2 zur Gegenelektrode 3, also in umgekehrter Richtung, so wird das Bleichphänomen ausgelöst, d. h., die Anzeigeelektrode 2 wird im Verlauf einer zur Gleichung (1) entgegengesetzten Reaktion gebleicht. Eine Sichtanzeige durch die ECD-Zelle lässt sich also durch reversibel ablaufende Reaktionen gemäss der Gleichung (1) auslösen.

Die Bezugslektrode 4 dient zur Abtastung einer Potentialdifferenz in bezug auf die Anzeigeelektrode 2. Eine (nicht gezeigte) Rückkopplungs- oder Rückführschaltung beaufschlagt die Anzeigeelektrode 2 mit einer Spannung derart, dass die Potentialdifferenz zwischen der Bezugslektrode 4 und der Anzeigeelektrode 2 vermindert wird, um dadurch die Lebensdauer der Anzeigezelle erheblich zu erhöhen. Für den Fall nämlich, dass an der Anzeigeelektrode 2 beim Färbungsvorgang eine zu hohe Spannung liegt, werden unerwünschte Reaktionen etwa Elektrolysevorgänge ausgelöst, die nicht mehr der Gleichung (1) entsprechen, wodurch die Lebensdauer der Anzeigezelle stark vermindert wird. Wird andererseits die Spannung an der Anzeigeelektrode 2 auch nach der vollständigen Bleichung des Färbungsmaterials aufrechterhalten, so werden wiederum unerwünschte Reaktionen ausgelöst, die die Eigenschaft der Reversibilität der oben erläuterten Reaktionsgleichung (1) verschlechtern. Mit der Bezugslektrode 4 lassen sich diese unerwünschten Reaktionen von vornherein vermeiden.

Um den oben erwähnten Vorteil einer grösseren Diversifikation der Informationsanzeige mittels ECD-Anzeigen zu ermöglichen, ist es erforderlich, verschiedene Anzeigemuster per se vorzusehen, etwa Zeichen, Ziffern oder Zahlen verschiedener Grösse, Kurvenelemente usw. Die Fig. 2 zeigt als ein Beispiel ein Anzeigefeld einer mit einer erfindungsgemässen ECD-Zelle versehenen Armbanduhr. Die Fig. 3 verdeutlicht dieselbe Anzeigezelle in Schnittdarstellung. Mit dieser ECD-Zelle lassen sich nicht nur Stunden und Minuten, sondern gleichzeitig auch Wochentage angeben. Zu diesem Zweck sind auf der transparenten Glasplatte 1 Zeichen 8 (im gewählten Beispiel Buchstaben) mittels bekannter Druckverfahren, etwa mittels Siebdruck oder durch ein Pressdruckverfahren zur Anzeige der Wochentage aufgebracht. Die Kalenderanzeige erfolgt durch Kombination einer dieser aufgedruckten Zeichen 8 und einer bestimmten ausgewählten aus der Mehrzahl der Anzeigeelektroden 9, die dem Kalenderzeichen entspricht, wobei die gewählte Anzeigeelektrode 9 als Sichtmarkierung für den Wochentag dient. Beim Beispiel der Fig. 2 ist der Dienstag (Tuesday) der aufgedruckten Zeichen 8 durch das selektiv aktivierte Element der Anzeigeelektrode 9 markiert. Ein Ziffernanzeigebereich 10 in Fig. 2 dient zur Anzeige von Stunden und Minuten mittels einer herkömmlichen Segmentelektrodenanordnung. Wie sich aus Fig. 3 ersehen lässt, sind die frontseitige Glasplatte 1 und die rückseitige Glasplatte 1' mittels einer Klebesubstanz 11 fest miteinander verbunden, und der durch die Platten umgrenzte Hohlraum ist mit einem Elektrolyten 6 gefüllt. Die frontseitige Glasplatte 1 trägt auf der gegenüberliegenden Oberfläche eine oder mehrere Anzeigeelektroden 2 aus Indiumoxid (In_2O_3) in dünner Schicht sowie einen dünnen Wolframoxidfilm 7 als elektrochromes Material, um die optische auswahlweise Anzeige von Stun-

den, Minuten und Wochentagen zu ermöglichen. Die rückseitige Platte 1 ist auf der gegenüberliegenden Oberfläche mit der Gegenelektrode 3 versehen. Zwischen der Anzeigeelektrode 2 und der Gegenelektrode 3 ist die in Fig. 4 dargestellte poröse Keramikplatte 12 angeordnet. Wie bereits erwähnt, sind auf der Frontplatte 1 die den Kalender anzeigenden Zeichen 8 auf der Innen- oder Ausenfläche aufgetragen. Wie sich aus Fig. 3 ersehen lässt, sind die den Kalendertag angegebenden Zeichen 8 um die Stärke der Frontglasplatte 1 (beispielsweise 0,7 bis 1,5 mm) von der Anzeigeelektrode 2 entfernt, so dass sich dazwischen eine Pegeldifferenz ergibt. Eine solche Pegeldifferenz beeinflusst allerdings bis zu einem gewissen Grad die oben erwähnte Unabhängigkeit der Anzeigeeinformation der ECD-Zelle von Änderungen des Blickwinkels.

Fig. 5 zeigt die Draufsicht auf eine andere bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemässen ECD-Anzeige für eine Armbanduhr; Fig. 6 zeigt die Schnittansicht entlang der Schnittlinie B-B' in Fig. 5, und die Fig. 7 lässt Einzelheiten einer für die ECD-Anzeige nach Fig. 5 gut geeigneten porösen Keramikplatte erkennen.

Auch bei der Anzeige der Fig. 5 ist ein Einzelsegmente unterteilter Ziffernanzeigebereich 10 zur Anzeige der Stunden und Minuten sowie ein Kalenderanzeigebereich 13 vorgesehen, durch den sich mittels selektiv ansteuerbarer Färbungselektroden der jeweilige Wochentag anzeigen lässt. Wie sich am besten aus Fig. 6 ersehen lässt, besteht die ECD-Zelle aus der Front-Glasplatte 1 und einer schüsselartigen rückseitigen Unterlage 1', die entlang ihrer Umrandung mittels eines Klebemittels 11 fest miteinander verbunden sind, um die Aussenhülle der Anzeigezelle festzulegen. Auf der der Unterlage 1' gegenüberliegenden Oberfläche der Front-Glasplatte 1 sind die lichtdurchlässige Anzeigeelektrode 2 aus Indiumoxid, Zinnoxid und dergleichen sowie der dünne Film 7 des elektrochromen Materials, z. B. Wolframoxid aufgebracht, um in üblicher Weise durch auswahlweise Ansteuerung von Anzeigesegmenten die Stunden und Minuten sichtbar anzuzeigen und um ausserdem eine sichtbare Markierung für den Wochentag zu ermöglichen. Die rückseitige Unterlage 1' trägt auf der der Frontplatte 1 gegenüberliegenden Seite die Gegenelektrode 3. Zwischen der Anzeigeelektrode 2 und der Gegenelektrode 3 ist eine poröse Keramikplatte 15, die im wesentlichen aus Aluminiumoxid (Al_2O_3) besteht und mit Zeichen 14 zur Anzeige der Wochentage bedruckt ist, und ein Filter 16 aus Glas, Zellulose oder synthetischen Fasern eingebracht und mit dem Elektrolyten 6 imprägniert. Der Innenraum der Zelle ist im wesentlichen ganz mit Elektrolyt 6 gefüllt.

Für den Druck der auf die poröse Keramikplatte 15 zur Kalenderanzeige aufzubringenden Zeichen wird eine Farbsubstanz verwendet, die als wesentliche Zusätze Chromoxid und Kaolin enthält und bei einer Temperatur von 1100 °C gesintert, anschliessend fein pulverisiert und mit einem Fließmittel aus Blei-Borsilikatglas gemischt wird. Die so erhaltene Paste wird in gewünschter Weise auf die poröse Keramikplatte 15 etwa mittels Siebdruck aufgedruckt und dann bei einer Temperatur von 800 bis 1000 °C eingebrannt. Die zur Kalenderanzeige dienenden Zeichen 14 erscheinen dann in Grün auf der porösen Keramikplatte 15, wie sie in Fig. 7 dargestellt ist. Die Pegel-

differenz zwischen den Kalenderanzeigeelementen 14 und der Anzeigeelektrode 2 wird aus den oben erläuterten Gründen so niedrig wie möglich gewählt.

Die Fig. 8 zeigt die Draufsicht auf eine andere Ausführungsform der Erfindung in Anwendung auf ein klinisches Thermometer, und Fig. 9 verdeutlicht eine poröse Keramikplatte für die ECD-Zelle nach Fig. 8. Die poröse Keramikplatte 17 ist mit Temperaturhinweiszeichen 18 und Markierungen 19 in Einheiten von jeweils 1 °C bedruckt. Beispielsweise sind die Zahlenangaben 18 in Grün und die Markierungen 19 bis zu 36 °C in Blau und alle Markierungen 19 über 36 °C in Rot aufgedruckt.

Es sei betont, dass die auf der porösen Keramikplatte aufzubringenden Ziffern, Zeichen usw. in unterschiedlichen Farben aufgedruckt werden können durch geeignete Auswahl des als Hauptzusatz der Druckfarbe verwendeten Metalloxids. Beispielsweise wird der Aufdruck bei der Verwendung von Antimonoxiden gelb, rot bei der Verwendung von Gusszinnbronze, Selenoxid und Eisenoxid, blau, wenn Kobaltoxide verwendet werden und purpur bei Mischungen von Gusszinnbronze und Kobaltoxid usw.

Die Fig. 10 zeigt die Draufsicht auf eine poröse Keramikplatte, die mittels einer Vielzahl von Farbpunkten koloriert ist. Die Fig. 11 zeigt einen vergrösserten Ausschnitt aus der Darstellung der Fig. 10. Durch Aufbringen einer grossen Vielzahl von Farbpunkten, verteilt über die Oberfläche der porösen Keramikplatte 20, kann diese gleichförmig gefärbt erscheinen, ohne dass die Porosität des Materials nennenswert beeinträchtigt wird.

Eine erfindungsgemässe ECD-Anzeige weist alle oben aufgeführten Vorteile solcher Anzeigen auf; sie ist ausserdem frei von der Sichtwinkelabhängigkeit, wie sie bei LCD-Anzeigen beobachtet wird. Gemäss der Erfindung erfolgt eine Sichtanzeige in Verbindung mit gedruckten oder anderweitig aufgebrachten festen Mustern wie Buchstaben, Ziffern, Anzeigeelementen in unterschiedlichen Farbabstufungen usw., und das Elektrochromiephänomen findet zwischen einem Paar von Elektroden statt, die dem stationären Anzeigemuster zugeordnet sind. Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Pegeldifferenz zwischen den auf eine Keramikplatte aufgedruckten Zeichen und dem selektiv auswählbaren Färbungsbereich der Anzeigeelektrode durch geeignete Auswahl des Abstands zwischen der porösen Keramikplatte und der Anzeigeelektrode auf ein Minimum gebracht. Da die festen Zeichen, Symbole usw. auf die mit der Zellenumhüllung fest verbundene poröse Keramikplatte aufgedruckt sind, besteht keinerlei Gefahr, dass diese Zeichen, Symbole usw. abgenutzt werden, ausbleichen, beschädigt werden usw. aufgrund von äusseren Einflüssen. Damit lässt sich eine genaue, gut ablesbare und stabile Anzeige auch über lange Zeitperioden gewährleisten. Da die erfindungsgemässe ECD-Anzeige ausserdem vergleichsweise leicht herstellbar ist und eine Keramikplatte als Hintergrundplatte verwendet wird, wird eine Schutzschicht für die Anzeigezelle nicht benötigt, so dass die Gesamtheit der erforderlichen Komponenten kleiner ist. Die erfindungsgemässe ECD-Zelle ist voll kompatibel mit den unterschiedlichsten Anzeigemustern, Anzeigearten und Layouts.

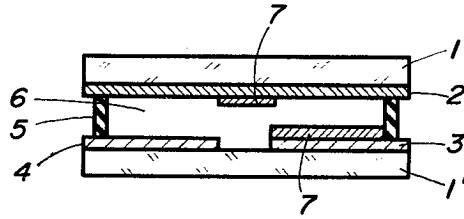


FIG. 1

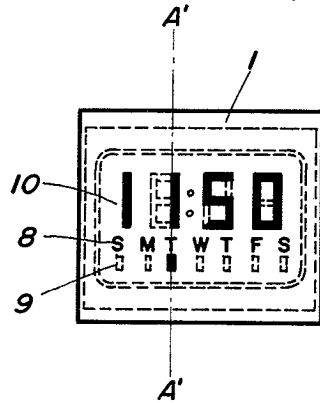


FIG. 2

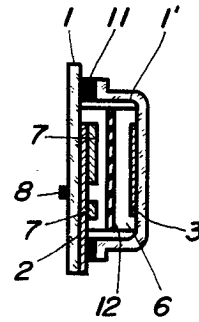


FIG. 3

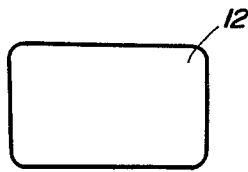


FIG. 4

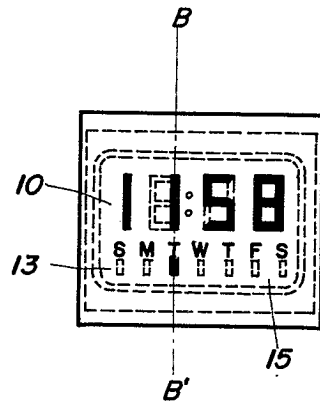


FIG. 5

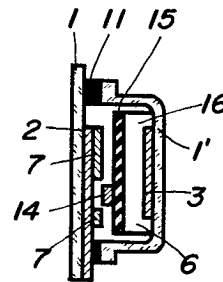


FIG. 6

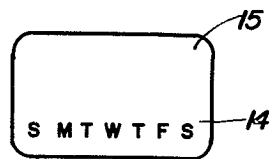


FIG. 7

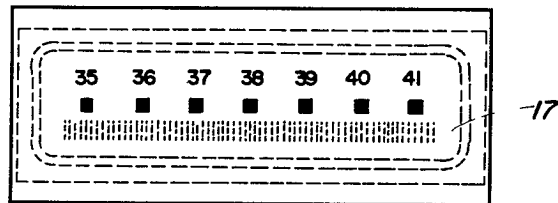


FIG. 8

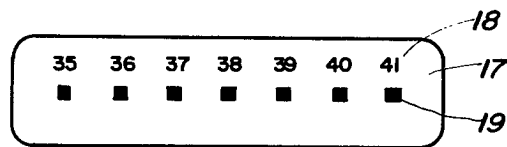


FIG. 9



FIG. 10

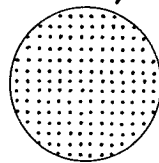


FIG. 11