

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 547 441 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.05.1996 Patentblatt 1996/20

(51) Int Cl.⁶: **H01H 3/02**, H01H 9/00

(21) Anmeldenummer: **92120631.4**

(22) Anmeldetag: **03.12.1992**

(54) Bedienelemente von Installationsgeräten

Operating parts for electrical devices

Organes de commande pour appareils électriques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR IT NL SE

(30) Priorität: **14.12.1991 DE 4141245**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.1993 Patentblatt 1993/25

(73) Patentinhaber: **ABB PATENT GmbH**
D-68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Rosch, Rainer, Dr.**
W-5880 Lüdenscheid (DE)
• **Eberwein, Helmut**
W-5880 Lüdenscheid (DE)

(74) Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o ABB Patent GmbH,
Postfach 10 03 51
D-68128 Mannheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 445 791 DE-A- 2 928 512
DE-A- 3 408 088 DE-A- 3 509 519
DE-A- 3 615 790 US-A- 4 042 090

- **NEW ELECTRONICS INCORPORATING**
ELECTRONICS TODAY Bd. 16, Nr. 1, 11. Januar
1983, LONDON GB Seiten 29 - 34 J. H. LING
'Conductive coatings in e.m.i. / r.f.i. shielding
techniques'

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 547 441 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Bedienelemente aus thermoplastischen Formmassen für elektrische Installationsgeräte, insbesondere Abdeckungen, Rahmen, Betätigungstasten und Wippen sowie Drehknöpfe.

Die Bedienelemente von elektrischen Installationsgeräten, wie z. B. Abdeckungen, Rahmen und Betätigungselemente, wurden bisher überwiegend aus Duroplasten hergestellt. Der Vorteil von Duroplasten bei der Verwendung für derartige Teile besteht in der hohen Oberflächen-Kratzfestigkeit, der hohen Beständigkeit gegen Chemikalienangriff, z. B. durch Reinigungsmittel, und in der Klimafestigkeit, z. B. Temperaturbeständigkeit, derartiger Teile. Dies beruht auf ihrer chemischen Struktur, welche zu einer hohen Härte, sowie zur Unschmelzbarkeit und Nichtlöslichkeit in Lösungsmitteln führt.

Ein gravierender Nachteil bei der Verwendung von Duroplasten für die Herstellung von Bedienelementen für elektrische Installationsgeräte ergibt sich durch die Herstellung. Ausgangsmaterial für solche Formteile sind härtbare Formmassen, welche aus härtbaren Kunstharzen als Bindemittel sowie Füll- und Verstärkerstoffen als Harzträger miteinander vermischt in eine Form gegeben und darin unter gleichzeitiger Zuführung von Hitze und Druck in die Endform gebracht werden. Dabei erfolgt durch chemische Umwandlung die Härtung des Formstoffes.

Hierdurch bedingt resultiert ein hoher Verschleiß der Preßformen, was die Fertigungskosten in die Höhe treibt. Ferner ist aufgrund der erforderlichen Beimengungen von Füll- und Verstärkerstoffen als Harzträger die wünschenswerte Farbauswahl eingeschränkt, ebenso wie die Brillanz der Oberfläche. Auch ist die Erzeugung einer Oberflächen-Strukturierung schwierig und führt zu erhöhten Anforderungen an die Preßformen.

Schließlich verhalten sich derartige Teile, die aus duroplastischen Formmassen hergestellt sind, spröde, so daß sie bei Schlagbeanspruchung leicht brechen. Aus diesem Grunde ist es ferner nicht möglich, Schnappverbindungen mit Duroplasten zu realisieren.

Um den vorstehend aufgezeigten Schwierigkeiten zu begegnen, werden neuerdings die Bedienelemente für elektrische Installationsgeräte überwiegend aus thermoplastischen Formmassen hergestellt. Vereinfacht kann man sagen, daß bei Thermoplasten die Vorteile und Nachteile im Vergleich mit Duroplasten vertauscht sind. Demgemäß bestehen weder Probleme bei der Fertigung im Spritzgießverfahren, noch bei der Farbauswahl und der Oberflächengüte sowie im Betrieb wegen guter Schlagzähigkeit.

Demgegenüber stehen die Nachteile des Fehlens der bei Duroplasten bekannten Vorteile wie Kratzfestigkeit, Chemikalienbeständigkeit und Temperaturbeständigkeit entgegen, von denen jedoch die Kratzfestigkeit im Hinblick auf den Gebrauchszweck der Bedienele-

mente von wesentlicher Bedeutung ist.

In der DE-A-35 09 519 ist die Herstellung eines mit einer verschleißfesten Beschichtung am Metall überzogenen Tastenkörpers offenbart, dessen Beschichtung, galvanisch oder stromlos aufgebracht wird. Der Tastenkörper ist als Spritzgußteil aus Kunststoff gefertigt und vorzugsweise mit einer Chromschicht von 0,1 µm überzogen. Für die Haftung des Überzuges ist der Tastenkörper im Ausgangszustand mit einer rauen Oberfläche versehen. Dies ist allerdings für Bedienelemente von elektrischen Installationsgeräten unerwünscht.

Hieraus ausgehend hat die Erfindung die Aufgabe, Bedienelemente der eingangs genannten Art zu schaffen, deren Oberfläche eine verbesserte Kratzfestigkeit aufweist.

Die Lösung der Aufgabe besteht in den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Danach ist vorgesehen, daß die Oberfläche der Bedienelemente mit einer Hartschicht versehen ist. Eine solche Hartschicht, die bevorzugt nur an der bedienseitigen Oberfläche des Bedienelementes vorgesehen ist, kann gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung durch organisch modifizierte nicht metallische anorganische Werkstoffe gebildet sein.

Wenn das Bedienelement, wie vorstehend ausgeführt, nur einseitig, nämlich auf der Bedienseite beschichtet wird, bleibt der Handhabungsvorteil durch Einsatz von thermoplastischem Material insoweit erhalten, als z. B. angeformte Schnapphaken als Befestigungselement am Bedienelement ihre guten elastischen Verformungseigenschaften beibehalten.

Ein erfindungsgemäß ausgebildetes Bedienelement verbindet in sich sowohl die Vorteile von Thermoplasten als auch die von Duroplasten, da mit der Erhöhung der Kratzfestigkeit auch eine Erhöhung des Chemikalienwiderstandes und der thermischen Beständigkeit verbunden ist.

Als wesentlicher Punkt ist bei einer Beschichtung zu beachten, daß neben der Maßhaltigkeit, die für einwandfreie Funktion erforderlich ist, auch das Aussehen, das ggf. in Zusammenhang mit einem bestimmten Design steht, maßgeblich für die Verwendbarkeit der Bedienelemente ist.

Ein Verfahren und ein Lack zur Herstellung kratzfester Beschichtungen ist aus der DE-OS 34 07 087 bekannt geworden. Die darin offenbarte Lehre ist jedoch auf Bedienelemente der erfindungsgemäßen Art nicht anwendbar, da sowohl die zuvor erwähnten Aspekte der Maßhaltigkeit und des ästhetischen Aussehens als auch Aspekte einer rationellen Fertigung die dort beschriebene Verfahrensweise nicht zulassen.

Das beschriebene Verfahren erfordert eine Vorbehandlung der zu beschichtenden Teile als auch eine anschließende Aushärtung bei erhöhten Temperaturen, was für die Bedienelemente aufgrund der verwendeten Werkstoffe nicht in Betracht kommt.

Andererseits kommt ein Aushärten bei abgesenkten Temperaturen und dafür längeren Behandlungszei-

ten ebenfalls nicht in Betracht, da durch die so erhöhte Fertigungsdauer je Teil sich der Fertigungsaufwand unangemessen erhöhen würde und eine kostengünstige Fertigung unmöglich machen würde.

Gemäß der Erfindung wird die aus organisch modifiziertem nicht metallischen anorganischem Material bestehende Beschichtung jeweils auf die Bedienseite der Bedienelemente mittels Spritzen oder im Tauchbad aufgebracht und ohne nennenswerte Erwärmung der zu beschichtenden Teile in sehr kurzer Zeit (weniger als 1 Minute) ausgehärtet, so daß anschließend das beschichtete Bedienelement als Fertigteil verfügbar ist. Die Beschichtung kann auch mittels Sieb- oder Tampondruck, Schleudern oder mit Elektrostatik-Lackauftrag erfolgen.

Um die Lackbeschichtung in einen wirtschaftlich optimierten Fertigungsablauf integrieren zu können, ist eine schnelle im Sekundenbereich aushärtbare Lackzusammensetzung erforderlich. Dieses wird durch den Zusatz von durch Licht aktivierbaren Photoinitiatoren erreicht. Für die Beschichtung von Bedienelementen, aber auch von Abdeckrahmen und Gehäusen von Installationsgeräten sind Lackzusätze in Form von Photoinitiatoren (sog. Starter), die durch UV-Bestrahlung aktiviert werden können, von besonderem Vorteil. Neben der gewünschten schnellen Aushärtung reduzieren diese Zusätze die Vergilbungstendenz des beschichteten Elementes auch nach längerer Einwirkung von Sonnenlicht. Eine weitere Verhinderung bzw. Verzögerung des Vergilbens ergibt sich durch Zusatz von Lichtschutzmitteln zum Beschichtungslack.

Als Energiequelle für die UV-Bestrahlung der lackierten Elemente zum Zweck einer schnellen Aushärtung ist die Verwendung von schmalbandigen, selektiven UV-Strahlern, z. B. einer als Excimer-Lampe bekannten Ausführung, sehr vorteilhaft.

Gegenüber üblichen Breitband-UV-Strahlern, z. B. Quecksilber-Hochdruck-Lampen, kann mit einer Excimer-Lampe die Energieeinwirkung auf das beschichtete Element genau dosiert werden, da hierbei sofort nach dem Abschalten der Spannungsversorgung die Strahlenausstrahlung erlischt, während bei üblichen Strahlern die Wärmeabgabe nach dem Abschalten nur langsam abnimmt.

Für die Aushärtung mit selektiven UV-Energie-Quellen ist es zweckmäßig bzw. erforderlich, in den Lack angepaßte Photoinitiatoren einzumischen, die in dem entsprechenden Wellenlängen-Bereich reagieren. Die Auswahl der Photoinitiatoren, die dem Beschichtungsmaterial zugemischt werden, erfolgt gemäß vorstehender Erläuterung derart, daß sie nur auf UV-Strahlung bestimmter Wellenlänge, d. h. innerhalb eines sehr schmalen Frequenzbereiches, reagieren. Vorzugsweise liegt dieses schmale Strahlungsband in einem Bereich außerhalb der natürlichen UV-Strahlung, die vom Sonnenlicht herrührt, nämlich unterhalb von 300 nm Wellenlänge.

Das Beschichten (Lackieren) von Bedienelementen

der Installationsgeräte bringt neben Kratzfestigkeit, Chemikalienbeständigkeit und Klimafestigkeit noch den wesentlichen Vorteile mit sich, daß Vergilbung verhindert oder zumindest verzögert wird, wenn dem Beschichtungslack UV-absorbierende Lichtschutzmittel zugesetzt werden.

Durch diese Maßnahmen ist weitestgehend eine Beeinflussung der Hartschicht im Gebrauch infolge Lichteinwirkung verhindert, d. h., neben der erhöhten Kratzfestigkeit und Chemikalienbeständigkeit ergibt sich darüberhinaus auch ein Vergilbungsschutz, welcher insbesondere bei den weitverbreitet eingesetzten hellfarbigen Bedienelementen von Bedeutung ist aber auch bei tiefdunklen Bedienelementen, welche infolge Lichteinfluß grau werden.

In weiterer Verbesserung der Erfindung können dem Beschichtungsmaterial leitfähige Partikel zugesetzt werden, die eine ausreichende Leitfähigkeit an der Oberfläche der Bedienelemente gewährleisten, um elektrostatische Aufladungen zu vermeiden. Hierdurch werden Staubablagerungen, begünstigt durch elektrostatische Aufladung durch Zusatz von Leitpartikeln im Lack, die den Oberflächenwiderstand der Elemente verringern, vermieden.

Zusätzlich ist durch einen derartigen Belag mit einer leitfähigen Hartschicht auch die Möglichkeit gegeben, die Bedienelemente gleichzeitig als Abschirmung gegen elektrische und/oder elektromagnetische Felder einzusetzen.

Schließlich ist darüberhinaus die Möglichkeit geboten, die vorgesehene Hartbeschichtung mit optischen Oberflächeneffekten oder -strukturen zu gestalten, was durch spezielle Beschichtungsverfahren oder durch Zugabe bestimmter Lackzusätze erreicht wird.

Patentansprüche

1. Bedienelemente für elektrische Installationsgeräte aus thermoplastischen Formmassen, insbesondere Abdeckungen, Rahmen und Betätigungselemente, dadurch gekennzeichnet, daß die bedienseitigen Oberflächen der Bedienelemente mit einer Hartschicht aus organisch modifizierten nicht-metallischen anorganischen Werkstoffen gebildet ist, welche aus einem mit Photoinitiatoren durchmischten Lack besteht, der durch Bestrahlung mit schmalbandigem UV-Licht ausgehärtet ist.
2. Bedienelemente nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack mittels Spritzen aufgebracht ist.
3. Bedienelemente nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack im Tauchbad aufgebracht ist.
4. Bedienelemente nach einem der vorherigen

Ansprüche; dadurch gekennzeichnet, daß der Lack Photoinitoren aufweist, die zur Aushärtung auf UV-Strahlung geringer Wellenlänge, insbesondere mit $\lambda \leq 300$ nm, ansprechen.

5. Bedienelemente nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgebrachte Hartschicht leitfähige Bestandteile aufweist.
6. Bedienelemente nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgebrachte Hartschicht Farbpigmente enthält.
7. Bedienelemente nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartschichtoberfläche strukturiert ist.
8. Bedienelemente nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartschicht Lichtschutzmittel aufweist.

Claims

1. Operating elements for electrical devices made of thermoplastic moulding compounds, in particular coverings, frames and actuating elements, characterized in that the surfaces of the operating elements on the operating side are formed by a hard layer of organically modified non-metallic inorganic materials which consists of a coating which is intermixed with photoinitiators and cured by irradiation with narrowband UV light.
2. Operating elements according to Claim 1, characterized in that the coating is applied by means of spraying.
3. Operating elements according to Claim 1, characterized in that the coating is applied in a dipping bath.
4. Operating elements according to one of the preceding claims, characterized in that the coating has photoinitiators which, for curing, respond to UV radiation of low wavelength, in particular at $\lambda \leq 300$ nm.
5. Operating elements according to one of the preceding claims, characterized in that the applied hard layer has conductive constituents.
6. Operating elements according to one of the preceding claims, characterized in that the applied hard layer contains pigments.
7. Operating elements according to one of the preceding claims, characterized in that the surface of the

hard layer is textured.

8. Operating elements according to one of the preceding claims, characterized in that the hard layer has light stabilizers.

Revendications

1. Organes de commande pour des appareils électriques d'installation en matériau thermodurcissable moulé, notamment couvercles, cadres et organes d'actionnement, caractérisés par le fait que les surfaces des organes de commande, côté utilisateur, sont formées d'une couche dure de matériaux minéraux non métalliques à modification organique, qui se compose d'un vernis contenant des photo-amorceurs, durci par exposition à la lumière UV à bande étroite.
2. Organes de commande selon la revendication 1, caractérisés par le fait que le vernis est appliqué par pulvérisation.
3. Organes de commande selon la revendication 1, caractérisés par le fait que le vernis est appliqué au trempé.
4. Organes de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisés par le fait que le vernis comprend des photoamorceurs qui, à des fins de durcissement, réagissent au rayonnement UV à faible longueur d'onde, notamment $\lambda \leq 300$ nm.
5. Organes de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisés par le fait que la couche dure appliquée contient des composants conducteurs.
6. Organes de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisés par le fait que la couche dure appliquée contient des pigments colorés.
7. Organes de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisés par le fait que la surface de la couche dure est structurée.
8. Organes de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisés par le fait que la couche dure appliquée contient des agents de protection contre la lumière.