

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 547 441 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92120631.4**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 3/02**, H01H 9/00

(22) Anmeldetag: **03.12.92**

(30) Priorität: **14.12.91 DE 4141245**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.93 Patentblatt 93/25

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

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH**
Kallstadter Strasse 1
W-6800 Mannheim 31(DE)

(72) Erfinder: **Rosch, Rainer, Dr.**
Paracelsusstrasse 12
W-5880 Lüdenscheid(DE)
Erfinder: **Eberwein, Helmut**
Angelnweg 8
W-5880 Lüdenscheid(DE)

(74) Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o ABB Patent GmbH, Postfach 10 03 51
W-6800 Mannheim 1 (DE)

(54) **Bedienelemente von Installationsgeräten.**

(57) Die Erfindung betrifft Bedienelemente für elektrische Installationsgeräte aus thermoplastischen Formmassen, insbesondere Abdeckungen, Rahmen, Schaltertasten und Schalterwippen sowie Drehknöpfe, deren Oberfläche mit einer Hartschicht versehen ist, welche aus organisch modifizierten nicht metallischen anorganischen Werkstoffen gebildet ist und nach der Formgebung der Bedienelemente aufgebracht wird.

EP 0 547 441 A2

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 Tem-

peraturbeständigkeit entgegen, von denen jedoch die Kratzfestigkeit im Hinblick auf den Gebrauchszweck der Bedienelemente von wesentlicher Bedeutung ist.

Hiervon 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 Behandlungszeiten 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 metallhaltigen oder 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-Energiequellen 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 herührt, nämlich unterhalb von 300 nm Wellenlänge.

Das Beschichten (Lackieren) von Bedienelementen der Installationsgeräte bringt neben Kratzfestigkeit, Chemikalienbeständigkeit und Klimafestigkeit noch den wesentlichen Vorteil 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 weitverbreiteten 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, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der Bedienelemente mit einer Hartschicht versehen ist.
2. Bedienelemente nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bedienseitigen Oberflächen der Bedienelemente mit der Hartschicht versehen sind.
3. Bedienelemente nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartschicht aus organisch modifizierten anorganischen Werkstoffen gebildet ist.
4. Anwendung eines Verfahrens zur Herstellung kratzfester Materialien für die Beschichtung

von Bedienelementen elektrischer Installationsgeräte nach einem der vorherigen Ansprüche.

5. Herstellung hartbeschichteter Bedienelemente aus thermoplastischen Formmassen für elektrische Installationsgeräte, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung der Bedienelemente nach deren Formgebung erfolgt. 5
6. Auf Bedienelemente für elektrische Installationsgeräte aufgebrachte Hartschicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartschicht aus mit Photoinitiatoren durchmischem Lack besteht, der mittels Spritzen oder im Tauchbad auf die Bedienelemente aufgebracht und durch Bestrahlung mit schmalbandigem UV-Licht ausgehärtet wird. 10
15
7. Hartschicht nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zum Auftragen vorgesehene Lack Photoinitiatoren aufweist, die durch UV-Strahlung geringer Wellenlänge, insbesondere mit $\lambda \leq 300$ nm, ausgehärtet wird. 20
8. Hartschicht nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartschicht leitfähige Bestandteile aufweist. 25
9. Hartschicht nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartschicht Farbpigmente enthält. 30
10. Hartschicht nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartschichtoberfläche strukturiert ist. 35
11. Hartschicht nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartschicht Lichtschutzmittel aufweist. 40

40

45

50

55