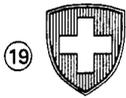




CH 684479 A5



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 684479 A5

51 Int. Cl. 5: C 08 J 5/12
B 29 C 51/16
B 05 D 5/12
B 26 F 1/38

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

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 2044/92

73 Inhaber:
Cerberus AG, Männedorf

22 Anmeldungsdatum: 30.06.1992

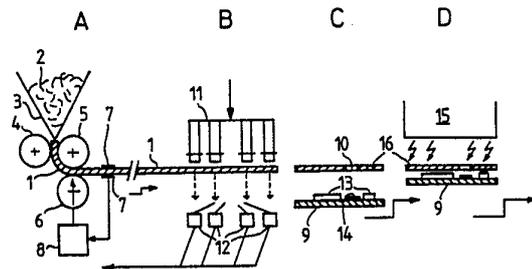
24 Patent erteilt: 30.09.1994

45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.09.1994

72 Erfinder:
Hidber, Arthur, Esslingen
Ryser, Eduard, Uster

54 **Schutzüberzug für elektronische Baugruppen auf einer Leiterplatte, sowie Verfahren zu dessen Herstellung.**

57 Ein Schutzüberzug für Baugruppen (13) auf einer Leiterplatte (9) wird hergestellt, indem eine vorgefertigte, zu einem Trägerband (1) vorbestimmter Dicke gewalzte Kunststoff-Folie (16) in eine der zu schützenden Fläche entsprechende geometrische Form gebracht wird, z.B. durch Ausstanzen (11) der Form, ggf. unter Freilassung von Öffnungen (10) für freibleibende Komponenten (14). Die ausgestanzte Folie (16) wird auf die Leiterplatte (9) aufgelegt und auf diese, z.B. mittels Infrarotstrahlung oder Heissluft, aufgeschmolzen. Sie bildet auf der Leiterplatte (9) einen genau definierten, gleichmässig dicken, praktisch luft- und flüssigkeitsdichten Schutzüberzug über die zu schützenden Baugruppen (13). Die Herstellung lässt sich mit sehr geringem Aufwand und besonders kurzen Taktzeiten und unter Wiederverwendung des anfallenden Kunststoff-Abfalles automatisieren.



CH 684479 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schutzüberzug für elektronische Baugruppen auf einer Leiterplatte, welcher isolierend ausgebildet ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Schutzüberzuges.

Derartige Schutzüberzüge sind z.B. aus der Publikation von James J. Licari «Plastic Coatings for Electronics», McGraw-Hill Book Company, New York bekannt. Sie dienen dem Schutz elektronischer Baugruppen auf Leiterplatten vor Feuchtigkeit und anderen Umgebungseinflüssen, sowie vor Verschmutzungen, welche eine Korrosion gewisser Bauteile und damit eine Änderung der Eigenschaften, sowie eine Herabsetzung des Isolationswiderstandes zwischen den Leiterbahnen der gedruckten Schaltung oder zwischen den Anschlüssen von Bauelementen bewirken könnten.

Bekannte Schutzüberzüge dieser Art werden in der Regel durch Tauchen, Vergiessen, Lackieren, Aufsprühen oder Aufstreichen einer geeigneten Kunststoff-Masse bzw. eines Kunstharzes erzeugt. Hierbei ist nachteilig, dass sehr lange Trocken- und Aushärtezeiten erforderlich sind, dass praktisch keine gleichmässige Abdeckung möglich ist, dass insbesondere scharfe Kanten und Spitzen nur schwierig hinreichend abdeckbar waren, was Mehrfachbeschichtungen und ein Umkehren der Leiterplatte während des Trockenvorganges nötig machte, dass aufwendige Dosiervorrichtungen benötigt wurden, die einen aufwendigen Unterhalt und eine häufige Reinigung erfordern, dass eine exakte Freistellung bestimmter Komponenten schwierig war, sowie dass sich mit diesen bekannten Verfahren keine porenfreien und hinreichend dichten Überzüge gleichmässiger Dicke erzielen liessen.

Die Erfindung setzt sich die Aufgabe, die genannten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und insbesondere einen Schutzüberzug für elektronische Baugruppen der eingangs genannten Art zu schaffen, der sich in kürzerer Zeit mit einem einfachen Verfahren und mit unterhaltsarmen Vorrichtungen mit gleichmässiger Schichtdicke und mit nahezu vollständiger Luft- und Flüssigkeitsundurchlässigkeit auf allen Teilen der Leiterplatte unter exakter Freistellung bestimmter Komponenten aufbringen lässt.

Das erfindungsgemässe Verfahren soll insbesondere eine Automatisierung und ein Aufbringen der Schutzüberzüge auf die Leiterplatten mit einer kurzen Taktfolge und damit eine rationellere Fabrikation gestatten.

Der erfindungsgemässe Schutzüberzug ist dadurch gekennzeichnet, dass er aus einer Kunststoff-Folie aus elektrisch-isolierendem, thermoplastischem Material besteht, deren geometrische Form der zu schützenden Fläche der Leiterplatte entspricht, und die mittels Temperatureinwirkung auf die Leiterplatte aufgeschmolzen ist, so dass sie die Leiterplatte praktisch luftdicht und feuchtigkeitsdicht abdeckt.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung dieses Schutzüberzuges ist dadurch gekennzeichnet, dass in einem Verfahrensschritt ein Trägerband in die der zu schützenden Fläche der Leiterplatte entsprechende geometrische Form ge-

bracht, im anschliessenden Schritt auf die Oberfläche der Leiterplatte aufgebracht, und im letzten Schritt unter Wärmeeinwirkung auf die Leiterplatte aufgeschmolzen wird.

5 Vorzugsweise wird das Trägerband in einem vorgängigen Schritt durch Ausgiessen eines geschmolzenen Ausgangsmaterials und Ausziehen zwischen parallelen Walzen hergestellt. Aus dem Trägerband wird dann die Kunststoff-Folie ausgestanzt. Das
10 Aufschmelzen der Kunststoff-Folie auf die Leiterplatte im letzten Schritt erfolgt mittels Infrarot-Strahlung oder Heissluft. Der auf diese Weise hergestellte Schutzüberzug ist weitgehend dicht gegen Um-
15 gebungseinflüsse, insbesondere gegen das Eindringen von Feuchtigkeit oder von korrosiven Gasen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnungen näher erläutert; es zeigt:

20 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Anlage zur Herstellung eines Schutzüberzuges auf einer Leiterplatte mit den einzelnen Verfahrensschritten; und

25 Fig. 2 einen Teil der Herstellungs-Anlage von Fig. 1 in einer schematischen Draufsicht.

Bei der in den Figuren dargestellten Anlage wird
30 zuerst im Verfahrensschritt A ein Trägerband 1 aus einem geeigneten Rohmaterial hergestellt. Die flüssige Rohmasse 2 fliesst aus einem Extruder 3 in den Spalt zwischen zwei auf die Erstarrungstemperatur des Kunststoffes gekühlte Kühlwalzen 4, 5, er-
35 starrt dort zu einer zunächst noch formbaren Folienbahn 1, die mittels einer Presswalze 6 auf die gewünschte Foliendicke gebracht wird. Dabei können die Walzen durch Silikonpapier geschützt sein. Die Foliendicke kann dabei mittels einer Dicken-
40 messvorrichtung 7 und einer Regeleinrichtung 8 durch Steuerung der Presskraft der Presswalze 6 auf einen konstanten Wert geregelt werden. Nach dem Verlassen der Presswalze kühlt die Folienbahn 1 ab und verlässt den Anlagenteil A als kontinuierliches Trägerband, welches als Ausgangsmaterial für
45 den Schutzüberzug 16 dient.

Statt mit einem kontinuierlichen Herstellverfahren kann die Folie aber auch einzeln oder taktweise
50 produziert werden, indem z.B. eine bestimmte Menge geschmolzenen Kunststoff-Materials in einer Presse abgekühlt und dabei auf eine bestimmte Dicke gebracht wird, oder indem das geschmolzene
55 Ausgangsmaterial 2 auf eine Unterlage ausgegossen wird. Dies kann auch kontinuierlich geschehen, indem durch Steuerung des Materialflusses und der Fortbewegung der Unterlage die Schichtdicke des
60 Trägerbandes 1 eingestellt wird.

Die Foliendicke ist so gewählt, dass Unebenheiten auf der Leiterbahn und insbesondere Lötspitzen
65 sicher überdeckt werden, ohne dass die Folie beim Aufschmelzen aufreisst. Meist genügt dabei eine Foliendicke von etwa 0,2–1 mm. Für spezielle Anwendungen, z.B. zum Schutz von Leiterplatten 9, welche herausragende Bauteile oder scharfe Spitzen aufweisen, können auch dickere Folien, z.B. von mehreren Millimetern Dicke verwendet werden.

Als Kunststoff-Material wird ein thermoplastischer

Kunststoff mit einer Erweichungstemperatur über 100°C oder mit einem Schmelzbereich von etwa 120–170°C verwendet, welcher beim Erstarren auf der Leiterplatte 9 einen porenfreien und luft- und flüssigkeitsdichten Überzug bildet. Einerseits muss das Material selbst schädlichen Umgebungseinflüssen und der Verschmutzung widerstehen und eine gewisse Temperaturfestigkeit ohne wesentliche Eigenschaftsänderungen und eine genügende Alterungsbeständigkeit aufweisen, andererseits aber auch mit den zu überziehenden Bauteilen verträglich sein und die Eigenschaften der Baugruppen nicht unzulässig ändern.

Als Ausgangsmaterial hat sich als besonders vorteilhaft eine Variante bewährt, die aus einer Mischung eines ersten Materiales, bestehend aus Polypropylen, Hydrocarbonharz, Styrol-Butadien-Polymer, Paraffinwachs und Polyethylen, und unter der Marke «Jet-melt 3748» von 3M erhältlich, und eines zweiten Materiales, das aus einem Wachs mit einem erheblichen Anteil von verzweigt-kettigen und cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffen besteht und z.B. unter der Marke «Lunarit 3286» von der H. B. Fuller GmbH, Lüneburg, zu beziehen ist.

Das im Verfahrensschritt A hergestellte Trägerband 1 kann auf eine Rolle aufgewickelt und für die weitere Verwendung bereitgehalten werden, oder unmittelbar daran anschliessend schrittweise in einem bestimmten Zeittakt dem folgenden Verfahrensschritt B zugeführt werden. Hier wird die Folie 1 in die der zu schützenden Leiterplatte 9 entsprechenden geometrische Form gebracht.

Dies kann durch Zuschneiden der Folie geschehen, oder mit Vorteil durch Ausstanzen der äusseren Form und der nötigen Öffnungen 10 für auf der Leiterplatte 9 freizustellende Komponenten. Dazu kann eine taktweise arbeitende Stanzvorrichtung 11 verwendet werden, deren Stanzeinsatz bei Umstellung auf andere zu schützende Leiterplatten leicht gegen einen anderen Einsatz ausgetauscht werden kann. Der Stanzabfall 12 kann hierbei problemlos durch Einschmelzen im Extruder 3 wiederverwendet werden, so dass keinerlei Entsorgungsprobleme entstehen.

Im nun folgenden Verfahrensschritt C wird die derart vorbearbeitete Folie 16 auf die bereits mit Bauelementen bestückte Leiterplatte 9 aufgebracht. Zu schützende Baugruppen 13 werden dabei von der Folie 16 abgedeckt, während freizustellende Komponenten 14 in die Folien-Öffnungen 10 zu liegen kommen.

Anschliessend wird im Verfahrensschritt D die Folie 16 auf ihre Schmelztemperatur erhitzt und auf die Leiterplatte 9 aufgeschmolzen. Dies kann mit Vorteil mittels einer oberhalb der Folie 16 angeordneten Infrarot-Strahlungsheizung 15 erfolgen, oder in anderer Weise, z.B. mittels Heissluft oder einem heissen Inertgas.

Der so auf der Leiterplatte 9 gebildete Schutzüberzug 16 bedeckt die zu schützenden Baugruppen, insbesondere auch Unebenheiten und Spitzen derselben, mit einer luft- und flüssigkeitsundurchlässigen Schicht gleichmässiger Dicke und schützt sie zuverlässig gegen Umgebungseinflüsse. Dabei sind partielle Freistellungen z.B. für Schalter, Potentio-

meter, Prüfpunkte und dergl. ohne Aufwand und Schwierigkeiten zu erreichen.

Ein solcher Schutzüberzug lässt sich zudem mit einem einfachen und leicht automatisierbaren Herstellungsverfahren ohne grossen Aufwand und mit kurzer Taktfolge, d.h. rationell und kostengünstig in grosser Stückzahl produzieren.

Patentansprüche

1. Schutzüberzug für elektronische Baugruppen auf einer Leiterplatte, welcher elektrisch isolierend ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzüberzug aus einer Kunststoff-Folie (16) aus elektrisch isolierendem, thermoplastischem Material besteht, deren geometrische Form der zu schützenden Fläche der Leiterplatte (9) entspricht, und die mittels Temperatureinwirkung auf die Leiterplatte aufgeschmolzen ist, so dass sie die Leiterplatte praktisch luftdicht und feuchtigkeitsdicht abdeckt.

2. Schutzüberzug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Folie (16) Öffnungen (10) für auf der Leiterplatte (9) freizustellende Komponenten (14) aufweist.

3. Schutzüberzug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Folie (16) eine Erweichungstemperatur von über 100°C besitzt.

4. Schutzüberzug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Folie (16) einen Schmelzbereich von 120°–170°C besitzt.

5. Verfahren zur Herstellung des Schutzüberzuges nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Verfahrensschritt (B) ein Trägerband (1) in die der zu schützenden Fläche der Leiterplatte (9) entsprechende geometrische Form gebracht, im anschliessenden Schritt (C) auf die Oberfläche der Leiterplatte aufgebracht, und im letzten Schritt (D) unter Wärmeeinwirkung auf die Leiterplatte aufgeschmolzen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerband (1) in einem vorgängigen Schritt (A) durch Ausgiessen eines geschmolzenen Ausgangsmaterials (2) auf eine Unterlage hergestellt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerband (1) in einem vorgängigen Schritt (A) durch Ausgiessen eines geschmolzenen Ausgangsmaterials (2) und Ausziehen zwischen parallelen Walzen (5, 6) hergestellt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Trägerband (1) die Kunststoff-Folie (16) ausgestanzt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Folie (16) im letzten Schritt (D) mittels Infrarot-Strahlungsheizung (15) auf die Leiterplatte (9) aufgeschmolzen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Folie (16) im letzten Schritt (D) mittels Heissluft oder Heissgas-Heizung auf die Leiterplatte (9) aufgeschmolzen wird.

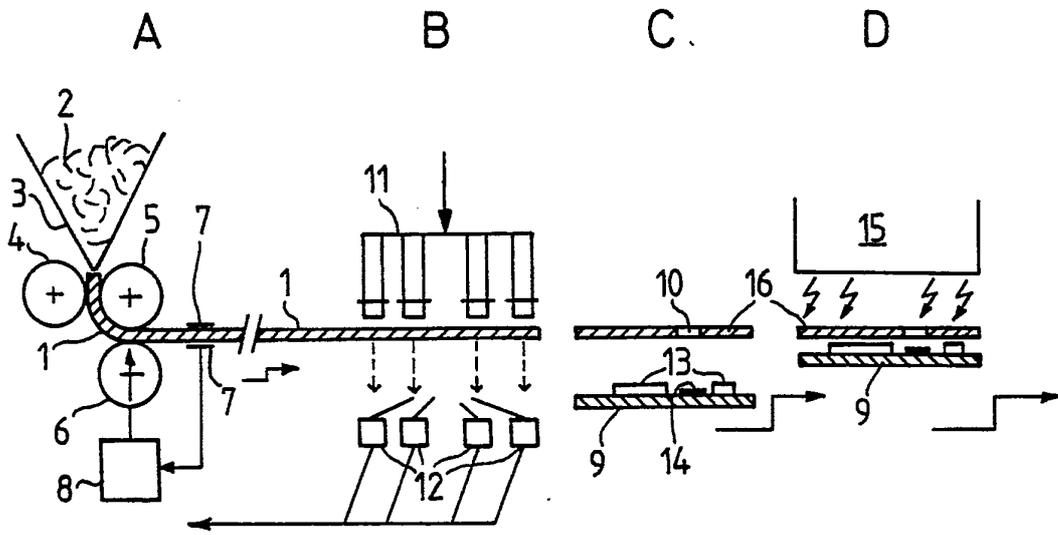


FIG. 1

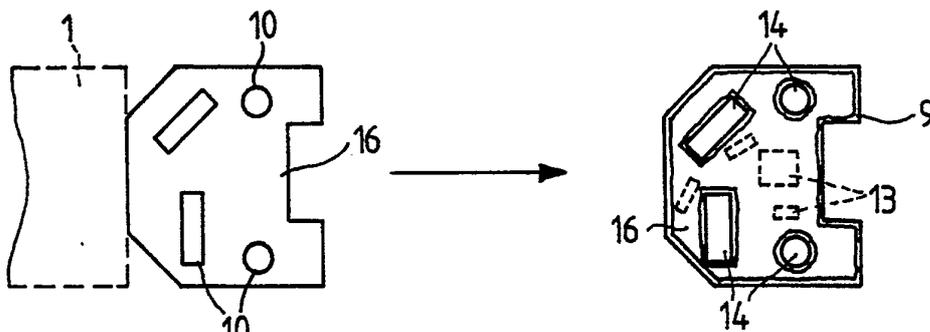


FIG. 2