

(11) Numéro du brevet d'invention : **88810**

(12) **BREVET D'INVENTION**

(45) Date de délivrance du brevet d'invention : **11.03.1998**

(51) Int. Cl.: H05K13/00, G01L19/00, H01H9/00

(22) Date de dépôt : **11.09.1996**

(54) **VERFAHREN ZUM EINBRINGEN EINES FUNKTIONSELEMENTES IN
FOLIENBAUWEISE IN EIN FORMGEBENDES MATERIAL**

(73) Titulaire : **I.E.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING,S.A.R.L.
2B, ROUTE DE TREVES, Z.I.FINDEL
2632 LUXEMBOURG (LU)**

(72) Inventeur : **LORIG, ROLAND
1, IM RADENTAL
54675 SINSPELT (DE)**

**SCHMITT, STEFAN
62, KÖLNERSTRASSE
54393 TRIER (DE)**

(74) Mandataire : **Office de Brevets Ernest T. Freylinger
ERNEST T. FREYLINGER, ARMAND SCHMITT,PIERRE KIHN
BP-48
8001 STRASSEN (LU)**

Brevet N°

888 10

du 11.09.1996

Titre délivré

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre de l'Économie

Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

H05 K13/00
G01 L19/00
H01 H 9/00

I. Requête

La Société dite: I.E.E. INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING SARL, Z.I. Findel, 2b route de Trèves, L-2632 Luxembourg (LU) (2)

Représentée par: MM. Ernest T. Freylinger, Armand Schmitt, Pierre Kihn et/ou Jean Beissel, Office de Brevets ERNEST T. FREYLINGER, 321 route d'Arlon, B.P. 48, L-8001 Strassen/Luxembourg (3)

dépose(nt) ce onze septembre milneuf cent quatre-vingt-seize à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie, à Luxembourg: (4)

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant: "Verfahren zum Einbringen eines Funktionselementes in Folienbauweise in ein formgebendes Material" (5)

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires;

3. / planches de dessin, en trois exemplaires;

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 11.09.1996 ;

5. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 24.07.1996 ;

6. le document d'ayant cause (autorisation) du ;

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont): (6)

(en annexe)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de déposée(s) en (8) / (7)

le (9) /

sous le N° (10) /

au nom de (11) /

élit(élisent) domicile pour lui(eux) et, si désigné, pour son(leur) mandataire, à Luxembourg 321 route d'Arlon, B.P. 48, L-8001 Strassen/Luxembourg (12)

solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, avec ajournement de la délivrance et de la publication à 18 (dix-huit) mois. (13)

Un des ~~XXXXXX~~ / mandataire(s): *Bernard* (14)

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, 11 septembre 1996

à 15.00 heures

Pr. le Ministre de l'Économie,

p.d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle,



A 68089

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT

(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal" la demande de brevet principal No ... du ... "ou" Demande d'engagement de la procédure nationale de délivrance d'un brevet luxembourgeois sur le fondement d'une demande internationale déposée le ... (No ...) et publiée le ... (No ...). (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier, ou la dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale. (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle ou avocat, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: "représenté par ... (voir) désignation agissant en qualité de mandataire". (4) date de dépôt en toutes lettres. (5) titre de l'invention. (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication " (voir) désignation séparée (suivra) ", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future. (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT). (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire. (9) date du premier dépôt. (10) numéro du premier dépôt complété, le cas échéant, par l'indication de l'office récepteur CBE/PCT. (11) nom du titulaire du premier dépôt. (12) adresse du domicile réel ou élu au Grand-Duché de Luxembourg. (13) 2, 6, 12 ou 18 mois. (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

REVENDICATION DE LA PRIORITE

de la demande de brevet

En

Du

No.

Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de : I.E.E. INTERNATIONAL
ELECTRONICS & ENGINEERING Sàrl
Zone Industrielle Findel
2b, route de Trèves
L-2632 LUXEMBOURG

pour : "Verfahren zum Einbringen eines Funktionselementes in Folienbauweise
in ein formgebendes Material"

Verfahren zum Einbringen eines Funktionselementes in Folienbauweise in ein formgebendes Material

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen eines Funktionselementes in Folienbauweise in ein formgebendes Material.

- 5 Funktionselemente in Folienbauweise, wie z.B. Membranschalter, Foliendruck-
sensoren o.ä., umfassen im allgemeinen mindestens zwei im wesentlichen
elastische Folienschichten, die in einem gewissen Abstand zueinander ange-
ordnet sind. Dies geschieht z.B. mittels eines Abstandhalters, der um den
aktiven Bereich des Funktionselementes herum angeordnet ist und auf den die
10 beiden Folienschichten mit ihren jeweiligen Rändern aufgeklebt sind. In dem
aktiven Bereich des Funktionselementes sind auf die Folienschichten verschie-
dene Kontaktanordnungen aufgebracht zwischen denen beim Zusammendrük-
ken der beiden Folienschichten ein elektrischer Kontakt hergestellt wird, so daß
das Schaltelement ausgelöst wird. Damit eine hohe Ansprechwahrscheinlich-
15 keit für solche Funktionselemente bei ganz unterschiedlichen Umgebungsdrük-
ken gewährleistet ist, weisen die Funktionselemente darüber hinaus im allge-
meinen Ventilationskanäle auf, die den Zwischenraum zwischen den beiden
Folienschichten mit der Umgebung verbinden und so einen Druckausgleich
zwischen der Umgebung und dem Zwischenraum ermöglichen. Beim Nachlas-
20 sen des Drucks auf die Folienschichten nehmen diese aufgrund ihrer Elastizität
wiederum ihre beabstandete Position zueinander ein und der elektrische
Kontakt zwischen den verschiedenen Kontaktanordnungen wird unterbrochen.
Ein solches Funktionselement ist zum Beispiel in der US-A-4,314,227 be-
schrieben, die einen Foliendrucksensor mit druckabhängigem Widerstand
25 betrifft.

Beim Einbringen derartiger Schaltelemente in ein formgebendes Material, zum
Beispiel beim Einschäumen in einen Schaumstoff der in eine Form eingespritzt
wird, übt das formgebende Material zunächst einen Druck auf das Schaltele-
ment aus, so daß dieses ausgelöst wird. Erst während der anschließenden
30 Verfestigung des formgebenden Materials, z.B. durch Aushärten, Trocknen

oder Abkühlen, erfährt dieses eine Relaxation und der auf das Schaltelement ausgeübte Druck läßt allmählich nach, so daß das Schaltelement aufgrund der Elastizität der Folienschichten wieder öffnen sollte. Allerdings kommt es insbesondere bei besonders feinfühligen Schaltelementen häufig vor, daß die

5 Elastizität der Folienschichten nicht ausreicht, um das formgebende Material bei dessen Relaxation zurückzudrängen und so ein Öffnen des Schaltelementes zu ermöglichen. Hierdurch verbleiben diese Schaltelemente nach dem Einbringen in ein formgebendes Material und der anschließenden Verfestigung des Materials in dem ausgelösten Zustand und sind somit funktionsunfähig.

- 10 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, ein Verfahren zum Einbringen eines drucksensiblen Funktionselementes in Folienbauweise in ein formgebendes Material vorzuschlagen, wobei das Funktionselement mindestens zwei elastische, sich gegenüberliegende Folien aufweist zwischen denen ein Zwischenraum ausgebildet ist, bei dem ein Auslösen des Funktionselementes
- 15 während des Einbringens weitestgehend verhindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß während dem Einbringen des Funktionselementes in das formgebende Material der Zwischenraum gegenüber der Umgebung abgedichtet ist, und daß nach dem Verfestigen des formgebenden Materials mindestens eine Druckausgleichsöffnung in dem Funktionselement geschaffen wird, die den Zwischenraum mit der

20 Umgebung verbindet.

- Durch das Abdichten des Zwischenraumes gegenüber der Umgebung wird ein Druckausgleich zwischen der Umgebung und dem Zwischenraum verhindert. Beim Zusammendrücken der Folienschichten des Funktionselementes durch
- 25 einen von außen auf das Funktionselement wirkenden Druck baut sich in dem Zwischenraum somit ein Gegendruck auf, der ein völliges Zusammendrücken des Zwischenraumes verhindert. Bei der Relaxation des formgebenden Materials während seiner Verfestigung bewirkt der in dem Zwischenraum herrschende Gegendruck zusammen mit der Elastizität der Folienschichten,
- 30 daß das formgebende Material zurückgedrängt wird und das Funktionselement seine ursprüngliche Form wieder annimmt. Ist das formgebende Material

verfestigt, z.B. durch Aushärten, Trocknen oder Abkühlen, wird eine Druckausgleichsöffnung in dem Funktionselement geschaffen, die den Zwischenraum mit der Umgebung verbindet, wodurch das Funktionselement seine volle Funktionsfähigkeit mit gutem Ansprechverhalten erhält. Es ist anzumerken, daß

5 in diesem Zusammenhang eine Verfestigung des formgebenden Materials nicht bedeutet, daß das Material zu einem harten Block erstarrt, sondern verfestigen bedeutet hier lediglich das Material eine entsprechende Form annimmt und diese ohne äußere Einwirkung beibehält. Mit anderen Worten, das formgebende Material kann nach dem Verfestigen durchaus ein weiches, flexibles Form-

10 teil darstellen.

Es ist zu bemerken, daß der Effekt des Gegendrucks vorteilhaft verstärkt wird, wenn das Einbringen des Funktionselementes in das formgebende Material bei erhöhter Temperatur stattfindet. Das in dem Zwischenraum eingeschlossene Gas erwärmt sich aufgrund der höheren Umgebungstemperatur und erfährt

15 infolgedessen eine thermische Ausdehnung. Hierdurch steigt der Druck in dem Zwischenraum weiter an, und ein Auslösen des Funktionselementes kann selbst bei höheren Prozessdrücken wirksam vermieden werden.

In einer bevorzugten Ausführung ist die mindestens eine Druckausgleichsöffnung als Ventilationskanal zwischen den Folien ausgebildet, wobei der Ventilationskanal während des Einbringvorgangs verschlossen ist und nach dem

20 Verfestigen des formgebenden Materials geöffnet wird. Ein derartiger Ventilationskanal kann bereits bei der Herstellung des Funktionselementes in dem Abstandhalter zwischen den Folienschichten oder in einer der Folienschichten selbst ausgeführt werden und vorteilhaft außerhalb des Funktionselementes

25 verlängert werden, so daß das äußere Ende des Ventilationskanals seitlich aus dem Funktionselement hervorsteht. Eine derartige Ausgestaltung vereinfacht das spätere Öffnen des Ventilationskanals, insbesondere dann, wenn das äußere Ende des Ventilationskanals nach dem Einbringen des Funktionselementes in das formgebende Material aus diesem hervorsteht.

30 In einer ersten Variante des Verfahrens wird der Ventilationskanal während des Einbringvorgangs abgeklemmt. Dieses Abklemmen kann zum Beispiel durch

eine abnehmbare Klammer erfolgen, die den Ventilationskanal an seinem äußeren Ende zusammenpreßt.

In einer weiteren Variante des Verfahrens kann der Ventilationskanal während des Einbringvorgangs mit einem mechanischen Verschlußstopfen verschlossen
5 werden. Dieser kann einfach in das äußere Ende des Ventilationskanales eingeschoben werden, so daß die Öffnung des Kanals verstopft wird. Dabei reicht der mechanische Verschlußstopfen bevorzugt bis in den aktiven Bereich des Funktionselementes hinein. Auf diese Weise wirkt der mechanische Verschlußstopfen zusätzlich als mechanischer Abstandshalter, der während
10 dem Einbringen des Funktionselementes in ein formgebendes Material ein Aufeinandertreffen der verschiedenen Folienschichten des Funktionselementes wirksam verhindert.

Alternativ kann der Ventilationskanal während des Einbringvorgangs abgeklebt werden. In diesem Fall erfolgt das Öffnen des Ventilationskanales nach
15 abgeschlossener Fixierung des formgebenden Materials bevorzugt durch Abschneiden des verklebten Endes des Ventilationskanales.

Unabhängig von der Verschlußart des Ventilationskanals, wird der Zwischenraum des Funktionselementes vor dem Verschließen des Ventilationskanals bevorzugt mit einem Druckgas beaufschlagt. Dadurch herrscht in dem Zwischenraum ein gegenüber der Umgebung erhöhter Innendruck, der einem
20 Zusammendrücken des Funktionselementes verstärkt entgegenwirkt. Hierdurch kann ein Auslösen des Funktionselementes selbst bei höheren Prozessdrücken während des Einbringens wirksam vermieden werden.

In einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens werden mehrere Funktionselemente gleichzeitig in ein formgebendes Material eingebracht. Hierbei sind die
25 Zwischenräume mehrerer Funktionselemente durch einen gemeinsamen Verbindungskanal untereinander verbunden, und nach dem Verfestigen des formgebenden Material wird mindestens eine Druckausgleichsöffnung in einem der Funktionselemente geschaffen.

30 Das erfindungsgemäße Verfahren kann zum Beispiel zum Einschäumen eines Foliendruckensors in ein schaumstoffartiges Material angewandt werden.

- Es ist zu bemerken, daß bei sämtlichen Varianten des oben beschriebenen Verfahrens der Ventilationskanal bevorzugt derart ausgelegt ist, daß sein äußeres, aus dem Funktionselement hervorstehende Ende auch nach dem Einbringen in das formgebende Material zugänglich ist und so das Öffnen des
- 5 Ventilationskanals nach dem Verfestigen des formgebenden Materials wesentlich erleichtert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen eines drucksensiblen Funktionselementes in Folienbauweise in ein formgebendes Material, wobei das Funktionselement mindestens zwei elastische, sich gegenüberliegende Folien aufweist, zwischen denen ein Zwischenraum ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** während dem Einbringen des Funktionselementes in das formgebende Material der Zwischenraum gegenüber der Umgebung abgedichtet ist, und daß nach dem Verfestigen des formgebenden Materials mindestens eine Druckausgleichsöffnung in dem Funktionselement geschaffen wird, die den Zwischenraum mit der Umgebung verbindet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Druckausgleichsöffnung als Ventilationskanal zwischen den Folien ausgebildet ist, wobei der Ventilationskanal während des Einbringvorgangs verschlossen ist und nach dem Verfestigen des formgebenden Materials geöffnet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilationskanal während des Einbringvorgangs abgeklemmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilationskanal während des Einbringvorgangs mit einem mechanischen Verschlußstopfen verschlossen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der mechanische Verschlußstopfen bis in den aktiven Bereich des Funktionselementes hineinreicht.
6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilationskanal während des Einbringvorgangs abgeklebt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum des Funktionselementes vor dem Einbringen des Funktionselementes in das formgebende Material mit einem Druckgas beaufschlagt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zwischenräume mehrerer Funktionselemente durch einen gemeinsamen Verbindungskanal untereinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Verfestigen des formgebenden Material mindestens eine
5 Druckausgleichsöffnung in eines der Funktionselemente geschaffen wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, angewandt zum Einschäumen eines Foliendruckensors in ein schaumstoffartiges Material.