



(10) **DE 10 2013 019 037 B3** 2015.01.15

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 019 037.1**  
(22) Anmeldetag: **15.11.2013**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **15.01.2015**

(51) Int Cl.: **F21S 4/00 (2006.01)**  
*F21V 31/00 (2006.01)*  
*F21V 15/00 (2006.01)*  
*F21V 7/00 (2006.01)*  
*F21V 13/00 (2006.01)*  
*F21Y 101/02 (2006.01)*

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Josef Barthelme GmbH & Co. KG, 90491  
Nürnberg, DE**

(74) Vertreter:  
**Dreykorn-Lindner, Werner, Dipl.-Ing., 90571  
Schwaig, DE**

(72) Erfinder:  
**Barthelme, Nicola, 90425 Nürnberg, DE; Eistetter,  
Stefan, 90425 Nürnberg, DE; Astrup, Hans, 91056  
Erlangen, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

<b>DE 10 2009 054 474</b>	<b>A1</b>
<b>DE 10 2011 075 531</b>	<b>A1</b>
<b>DE 20 2009 002 127</b>	<b>U1</b>
<b>DE 20 2012 009 416</b>	<b>U1</b>
<b>DE 60 2004 004 350</b>	<b>T2</b>
<b>WO 2011 / 110 217</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Vertikal biegeelastisches Leuchtdiodenband mit homogenen Lichtaustritt über 180° und Verfahren zu dessen Herstellung**

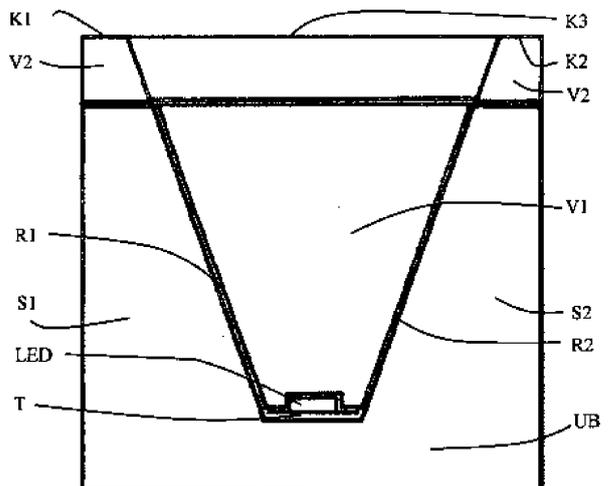
(57) Zusammenfassung: Vertikal biegeelastisches Leuchtdiodenband mit homogenen Lichtaustritt über 180° und Verfahren zu dessen Herstellung.

Leuchtdiodenbänder, beispielsweise eine LED-Leuchte, umfassend ein Gehäuse, d. h. eine U-förmige Gussform, welche mehrere, auf einem bandförmigen, insbesondere flexiblen Leitungsträger beabstandet zueinander angeordnete Chip-Leuchtdioden umgibt und Befüllung der offenen U-förmigen Gussform mit erster und zweiter Vergußmasse, sind seit langem bekannt.

Um ein flexibles und insoweit biegbares Leuchtdiodenband anzugeben, welches in drei Raumrichtungen leuchtet, eine verbesserte Lichtausbeute und eine effektive Wärmeabfuhr aufweist, weist das Leuchtdiodenband mindestens zwei an den Schenkeln (S1, S2) angeformte Reflektoren (R1, R2), welche das Licht der an der Basis (UB) des Gehäuses (U) angeordneten Chip-Leuchtdioden (LED) reflektieren, auf. Die zweite Vergußmasse (V2), welche transluzent ist, bildet an der Stirnseite der beiden Schenkeln (S1, S2) eine dreiteilige Kappe (K1, K2, K3) derart aus, dass die zwei auf der Stirnseite der Schenkel (S1, S2) angeordnete Kappenteile (K1, K2) den Füllrand für das Einfüllen der ersten Vergußmasse (V1), welche transparent ist, zwischen die Reflektoren (R1, R2) bilden und danach die eingefüllte zweite Vergußmasse (V2) als drittes Kappenteil (K3) den De-

ckel schließt, wobei das Leuchtdiodenband vertikal in Erstreckungsrichtung biegeelastisch ist.

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Leuchtdiodenbänder.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, ein Leuchtdiodenband mit einem U-förmigen Gehäuse, mit auf einem vertikal zur Erstreckungsrichtung flexiblen Leitungsträger montierten Chip-Leuchtdioden und mit zwei in Abstrahlrichtung der Chip-Leuchtdioden übereinander und zwischen den beiden Schenkeln des Gehäuses angeordneten Vergußmassen, wie beispielsweise aus der DE 20 2009 002 127 U1 bekannt. Weiterhin betrifft die Erfindung, gemäß Patentanspruch 9, ein Verfahren zu dessen Herstellung.

**[0002]** Leuchtdiodenbänder sind seit langem bekannt. Beispielsweise ist aus der DE 20 2009 002 127 U1 eine LED-Leuchte, umfassend ein Gehäuse, welches mehrere, auf einem bandförmigen, insbesondere flexiblen Leitungsträger beabstandet zueinander angeordnete Chip-Leuchtdioden umgibt, bekannt. Um den Punkteffekt bei der visuellen Wahrnehmung der Leuchte zu verhindern und diese im Feuchtraumbereich oder auch im Außenbereich einsetzen zu können, weist ein Gehäuseunterteil senkrecht zu seiner Längserstreckung, welche in der Richtung des insbesondere flexiblen Leitungsträgers liegt, einen U-förmigen Querschnitt auf, mit einem inneren Bodenbereich, auf welchem der flexible Leitungsträger angeordnet ist. Der Leitungsträger (LED-Leiste) ist also auf dem Bodenbereich aufliegend angeordnet. Die zwei einander in einem Abstand gegenüberliegenden Wandschenkel weisen jeweils ein oberes Ende auf, welches von innen nach außen verjüngend ausgebildet ist und wobei der innere Querschnitt des Gehäuseunterteils zumindest teilweise mit wenigstens einer ersten, transparenten Vergußmasse bis zum Beginn der Verjüngung und ab der Verjüngung mit einer zweiten, opaken Vergußmasse gefüllt ist, die einen Gehäusedeckel ausbildet. Aufgrund der oberen Begrenzung an den Enden der seitlichen Wandschenkel ist hier unter Berücksichtigung der Oberflächenspannung dieser Vergußmasse die Menge der Vergußmasse beim Befüllen derart bemessen, dass sich eine plane, ebene Oberfläche oder konvexe bzw. konkave Oberfläche der opaken zweiten Vergußmasse ergibt. Demnach kann das von den Leuchtdioden emittierte Licht zunächst durch den transparenten Bereich der ersten Vergußmasse ungehindert bis zur Unterseite der zweiten Vergußmasse gelangen, wo es in diese eindringt und aufgrund der Opazität, beispielsweise hervorgerufen durch Streupartikel in der Masse, stark gestreut wird und somit an der Oberfläche der zweiten Vergußmasse ein gleichmäßiges leuchtendes Erscheinungsbild, insbesondere ähnlich einer Neonleuchte, erzielt wird. Die Trennlinie zwischen der ersten Vergußmasse und der zweiten Vergußmasse liegt am Beginn der Verjüngung, so dass die Oberflächenform der ersten Vergußmasse an dieser Trennlinie gewünscht eingestellt wird.

**[0003]** Weitere Beispiele für einen 2-Schichtaufbau sind bekannt; siehe DE 60 2004 004 350 T2, diese zeigt wenigstens zwei transparente Substrate sowie einen davor angeordneten Lichtstreuungskörper, oder DE 10 2009 054 474 A1, diese zeigt eine erste Vergußmasse (beispielsweise aus Hotmelt mit farbigen Füllstoffen) und eine die Lichtaustrittsfläche abdeckende, lichtdurchlässige (transparent oder transluzent (opak)) zweite Vergußmasse (beispielsweise aus Hotmelt), wobei ein Kühlkörper zumindest teilweise mit der ersten Vergußmasse umgossen ist, oder aus der DE 20 2012 009 416 U1, diese zeigt einem u-förmigen Träger für das spätere Einfüllen zweier Vergußmassen (gleiches oder unterschiedliches Basismaterial z. B. Silikon mit gleichen oder unterschiedlichen Füllstoffen, wobei die untere blickdicht und die obere zur Homogenisierung des abgestrahlten Lichts transluzent ist) und eine bandförmige flexible Leiterplatte, wodurch eine insgesamt elastisch verformbare Leuchtvorrichtung bereitgestellt werden kann.

**[0004]** Wie die vorstehende Würdigung des Standes der Technik aufzeigt, sind unterschiedlich ausgestaltete flexible LED-Ketten/LED-Leisten bekannt, welche in der Regel nur in eine Richtung biegsam sind und ebenfalls nur in eine Richtung leuchten. Jedoch fehlt in der Praxis eine flexible LED-Kette/LED-Leiste für den Innen-, Außen- sowie Unterwasserbereich mit einer Schutzart von bis zu IP68, welche einen homogenen Lichtaustritt über 180° (seitliche Abstrahlung), eine verbesserte Lichtausbeute und eine effektive Wärmeabfuhr hat. Besonders bedeutsam ist dies, weil die Beleuchtungsmittel herstellende Industrie als fortschrittliche, entwicklungsfreundige Industrie anzusehen ist, die schnell Verbesserungen und Vereinfachungen aufgreift und in die Tat umsetzt.

**[0005]** Der Erfindung liegt gegenüber den bekannten Leuchtdiodenbändern die Aufgabe zugrunde, diese derart weiterzuentwickeln, dass dem Benutzer ein flexibles d. h. biegsames Leuchtdiodenband zur Verfügung gestellt wird, welches in drei Richtungen leuchtet, eine verbesserte Lichtausbeute und eine effektive Wärmeabfuhr aufweist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird, gemäß kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1, dadurch gelöst, dass das Leuchtdiodenband mindestens zwei an den Schenkeln angeformte Reflektoren, welche das Licht der an der Basis des Gehäuses angeordneten Chip-Leuchtdioden reflektieren, aufweist, und dass die zweite Vergußmasse, welche transluzent ist, an der Stirnseite der beiden Schenkeln eine dreiteilige Kappe derart ausbildet, dass die zwei auf der Stirnseite der Schenkel angeordnete Kappenteile den Füllrand für das Einfüllen der ersten Vergußmasse, welche transparent ist, zwischen die Reflektoren bilden und danach die eingefüllte zweite Vergußmasse als drittes Kappenteil den Deckel schließt, wobei das

Leuchtdiodenband vertikal in Erstreckungsrichtung biegeelastisch ist.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Leuchtdiodenband weist die Vorteile auf, dass dieses beispielsweise an Fassaden montiert werden kann, um Konturen flexibel nachzuzeichnen (vertikal biegebar) und homogen zu leuchten und dass dieses durch die neuartigen Kühleigenschaften eine deutlich längere Lebensdauer hat. Da die LED schon heute effizienter ist als die Leuchtstofflampe kann hier in der Fassadenbeleuchtung ebenfalls sehr viel Energie zukünftig eingespart werden. Weiterhin können Neonschriftzüge ersetzt werden, da das erfindungsgemäße Leuchtdiodenband deutlich effizienter ist. Insbesondere weist das erfindungsgemäße Leuchtdiodenband die Vorteile einer gleichmäßigen (d. h. ohne verjüngende Kanten) transluzenten Deckschicht, welche das Licht im bis über 180°-Winkel abstrahlt (seitliche Abstrahlung) und einer optimalen Wärmeabführung (Chip-Leuchtdioden) auf.

**[0008]** Weiterhin wird diese Aufgabe, bei einem Verfahren gemäß Patentanspruch 9, gelöst, bei dem:

- a) eine zweite Vergußmasse, welche flüssig und transluzent ist, in eine nach einer Seite hin offenen Vergußform, deren Konturenverlauf als sich von dieser Seite senkrecht erstreckende Schenkel und einer zur offenen Stirnseite sich erhebenden trapezförmigen Leiste ausgestaltet ist, zwischen den Schenkeln und der Schrägfläche der Leiste der Vergußform eingefüllt wird,
- b) dass bis zum Füllrand der Vergußform das Kunststoffmaterial des Gehäuses derart eingefüllt wird, dass die beiden Schenkel mit angeformten Reflektoren, welche das Licht der an der Basis angeordneten Chip-Leuchtdioden reflektieren, und die Basis des U-förmigen Gehäuses ausgestaltet werden,
- c) der flexible Leitungsträger mit den montierten Chip-Leuchtdioden in das U-förmige Gehäuse auf der Basis angeordnet wird,
- d) die erste Vergußmasse, welche transparent ist, zwischen die Reflektoren eingefüllt wird und
- e) die zweite Vergußmasse zwischen die zwei auf der Stirnseite der Schenkel angeordneten Kappenteile eingefüllt wird, wodurch diese als drittes Kappenteil den Deckel schließt.

**[0009]** Dadurch, dass beim erfindungsgemäßen Verfahren die transluzente, seitlich abstrahlende Schicht (zweite Vergußmasse) zumindest teilweise als erstes gegossen wird, ist die lichtemittierende Schicht matt, plan und eben und nicht konvex oder konkav und nicht hochglänzend ausgeprägt, wie es beim Stand der Technik, beispielsweise der DE 20 2009 002 127 U1 der Fall ist.

**[0010]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind, gemäß Patentanspruch 2, Schenkel

und Reflektoren einstückig und die Reflektoren sind jeweils als Schrägfläche in offener V-förmiger Anordnung zueinander ausgestaltet.

**[0011]** Diese Ausgestaltung der Erfindung weist den Vorteil auf, dass durch die Einstückigkeit und durch die Doppelfunktion der Reflektoren (Füllraum für die erste Vergußmasse, welche transparent ist und verbesserte Lichtausbeute) sehr kleine Wärmeübergangswiderstände vorliegen und trotz eines dicht schließenden Gehäuses (erste und zweite Vergußmasse) eine effektive Wärmeabfuhr gewährleistet ist.

**[0012]** Weitere Vorteile und Einzelheiten lassen sich der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung entnehmen. In der Zeichnung zeigt:

**[0013]** Fig. 1 eine erste Ausführungsform des Leuchtdiodenbands gemäß der Erfindung,

**[0014]** Fig. 2 den ersten Verfahrensschritt, nämlich das Gießen der transluzenten, seitlich abstrahlenden Schicht (zweite Vergußmasse),

**[0015]** Fig. 3 den zweiten Verfahrensschritt, nämlich das Gießen des U-förmigen Gehäuses mit Reflektoren,

**[0016]** Fig. 4 das U-förmige Gehäuse nach dem Entformen,

**[0017]** Fig. 5 den dritten Verfahrensschritt, nämlich das Einkleben des LED-Moduls/Leitungsträgers mit Klebeband an der Basis des Gehäuses,

**[0018]** Fig. 6 den vierten Verfahrensschritt, nämlich das Gießen der ersten transparenten Vergußmasse bis zur Reflektorhöhe

**[0019]** Fig. 7 eine erste Ausführungsform einer Vergußform im Schnitt,

**[0020]** Fig. 8 eine zweite Ausführungsform einer Vergußform im Schnitt und

**[0021]** Fig. 9 eine zweite Ausführungsform des Leuchtdiodenbands gemäß der Erfindung.

**[0022]** Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform des Leuchtdiodenbands gemäß der Erfindung, Fig. 7 die erfindungsgemäße Vergußform im Schnitt und Fig. 2 bis Fig. 6 die einzelnen aufeinanderfolgenden Verfahrensschritte/Aufbau des erfindungsgemäßen Leuchtdiodenbands nach Fig. 1. Fig. 8 zeigt eine zweite Ausführungsform einer Vergußform im Schnitt zur Herstellung der in Fig. 9 dargestellten zweiten Ausführungsform des Leuchtdiodenbands gemäß der Erfindung.

**[0023]** Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform des Leuchtdiodenband gemäß der Erfindung mit einem U-förmigen Gehäuse U, mit auf einem vertikal zur Erstreckungsrichtung flexiblen Leitungsträger T montierten Chip-Leuchtdioden LED und mit zwei in Abstrahlrichtung der Chip-Leuchtdioden LED übereinander und zwischen den beiden Schenkeln S1, S2 des Gehäuses U angeordneten Vergußmasse V1. Im Einzelnen weist das Leuchtdiodenband mindestens zwei an den Schenkeln S1, S2 angeordnete Reflektoren R1, R2 auf, welche das Licht der an der Basis UB eines u-förmigen Gehäuses U angeordneten Chip-Leuchtdioden LED reflektieren. Vorzugsweise bildet die zweite Vergußmasse V2, welche transluzent ist, an der Stirnseite der beiden Schenkeln S1, S2 eine dreiteilige Kappe K1, K2, K3 aus. Dabei bilden die zwei auf der Stirnseite der Schenkel S1, S2 angeordnete Kappenteile K1, K2 den Füllrand für das Einfüllen der ersten Vergußmasse V1, welche transparent ist, zwischen die Reflektoren R1, R2. Danach schließt die eingefüllte zweite Vergußmasse V2 als drittes Kappenteil K3 den Deckel.

**[0024]** Wie Fig. 1 und beispielsweise Fig. 3 zeigen, sind Schenkel S1, S2 und Reflektoren R1, R2 einstückig, wobei die Reflektoren R1, R2 jeweils als Schrägfläche in offener V-förmiger Anordnung zueinander ausgestaltet sind.

**[0025]** In Fig. 7 ist die erfindungsgemäße vergußform F im Schnitt dargestellt, welche nach einer Seite hin offen ist. Vorzugsweise ist der Konturenverlauf als sich von dieser Seite senkrecht erstreckende Schenkel FS1, FS2 und einer zur offenen Stirnseite sich erhebenden trapezförmigen Leiste L ausgestaltet.

**[0026]** Insbesondere ist das Kunststoffmaterial des Gehäuses U mit wärmeleitenden Füllstoffen, beispielsweise Keramik-Füllstoffen angereichert und dadurch wärmeleitend. In vorteilhafter Weise ist der Leitungsträger T wärmeleitend und mit Klebeband an der Basis UB des Gehäuses U angeklebt. Ein wärmeleitendes Klebeband übernimmt hier eine Doppelfunktion, nämlich Positionierung des Leitungsträgers T vor dem Vergießen und Verbesserung der Wärmeableitungseigenschaften, so dass Wärmestaus vermieden sind. Gleiches gilt für den Leitungsträger T, nämlich Positionierung der LED's und Wärmeleitung einschließlich Vergrößerung der Oberfläche (Wärmestrahlung). Die Ausbreitung von Wärme erfolgt nämlich durch Wärmestrahlung, Wärmeleitung und Wärmeströmung (Konvektion). Wärmestrahlung ermöglicht auch die Abgabe von Wärme in das Vakuum, sie ist nur von der Temperatur des strahlenden Körpers abhängig und unabhängig von der Temperatur der Umgebung. Die Wärmestrahlung hängt von der Temperatur des Strahlers/Körpers und auch von der Beschaffenheit seiner Oberfläche ab. Wärmestrahlung erfolgt im Gegensatz zur Wärmeleitung auch dann, wenn der Körper die gleiche Temperatur wie seine

Umgebung hat. Wie viel ein Körper abstrahlt, ist unabhängig von der Temperatur seiner Umgebung und der Körper erhält immer Strahlung von seiner Umgebung, selbst wenn diese kälter ist. Allerdings strahlt dann die Umgebung dem Körper weniger zu als umgekehrt und der Körper kühlt sich ab. Die Wärmeleitung erfolgt nur in der Materie, d. h. im Körper, und setzt in ihm ein Temperaturgefälle voraus. Wenn man einem Körper nicht an einer Stelle dauernd Wärme zuführt oder entnimmt, so gleichen sich alle Temperaturunterschiede in ihm mit der Zeit aus, und zwar durch einen Wärmestrom, der von höherer zu tieferer Temperatur fließt. Metalle sind relativ gute Wärmeleiter, beispielsweise Kupfer mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,93 cal/cm·s·k im Temperaturbereich zwischen 0°C und 100°C oder Aluminium mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,55 cal/cm·s·k im Temperaturbereich zwischen 0°C und 200°C, während Kunststoffe in der Regel schlechtere Wärmeleiter sind. Der Wärmeübergang von einem Körper einer bestimmten Temperatur zu seiner Umgebung wird durch den Wärmeübergangswert beschrieben und der Wärmedurchgang durch einen Körper, beispielsweise eine Platte, beschreibt man durch den Wärmedurchgangswert. Der Wärmeübergangswert hängt, wie bereits vorstehend beschrieben, stark von der Oberflächenbeschaffenheit ab und der Wärmedurchgangswert von der Plattendicke. Das u-förmige Gehäuse U mit angeformten Reflektoren R1 und R2 gemäß der Erfindung weist den Vorteil auf, dass auf überraschend einfache und kostengünstige Art und Weise das Verhältnis von Wärmeübergangswert zu Wärmedurchgangswert (durch Umspritzen des flexiblen Leitungsträgers T und der montierten Chip-Leuchtdioden LED mit der ersten transparenten Vergußmasse V1 und Wärmekapazität aus Kunststoffgehäuse U und der beiden Vergußmassen V1, V2) derart optimiert wurde, dass eine besonders effektive Wärmeabfuhr gewährleistet ist. Weiterhin weist das erfindungsgemäße Leuchtdiodenband den Vorteil auf, dass – obwohl dieses vertikal in Erstreckungsrichtung biegeelastisch ist – dennoch ein guter dauerhafter Schutz der im Gehäuse befindlichen Bauelemente vor äußeren Einflüssen bewirkt wird.

**[0027]** Das Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Leuchtdiodenbands mittels eines CNC gestützten, in X + Y-Achsen verfahrenbaren Dosierkopfs umfasst folgende Arbeitsschritte:

a) Einfüllen (unter genauer Vorgabe des Volumens pro Meter in die Form F maschinell linear, wobei die Füllhöhe ab Basis FÜK = Überlaufkannte ÜK/Stirnseite der zweiten Vergußmasse V2 klar definiert und in beiden Teilabschnitten der Vergußform F identisch ist) der zweiten Vergußmasse V2, welche flüssig und transluzent ist, zwischen den Schenkeln FS1, FS2 und der Schrägfläche der Leiste L der Vergußform F und Aushärten in der Vergußform F,

- b) Einfüllen (unter genauer Vorgabe des Volumens pro Meter in die Form F maschinell linear, bis die Oberfläche gerade mit den Formenoberkanten rechts und links bündig abschließt) des Kunststoffmaterials des Gehäuses U bis zum Füllrand der Vergußform F derart, dass die beiden Schenkel S1, S2 mit angeformten Reflektoren R1, R2 und die Basis UB des U-förmigen Gehäuses U ausgestaltet werden (es verbleiben beide Schichten (Kunststoffmaterial und zweite Vergußmasse V2) in der Form F bis diese soweit ausgehärtet sind und entformt werden können; damit ist der Mantel zur Aufnahme des LED Moduls (beispielsweise flexible Leiterplatte, biegsam) fertiggestellt),
- c) Ankleben (insbesondere mittels eines beidseitigem, vorzugsweise wärmeleitenden Klebebands) der flexiblen Leiterplatte (Leitungsträger T mit den montierten Chip-Leuchtdioden LED) im U-förmigen Gehäuse U auf der Basis UB (insbesondere wegen Reflexion weißes Polyurethan PU des Mantels),
- d) Einfüllen (unter genauer Vorgabe des Volumens pro Meter in die Form F maschinell linear, bis die Oberfläche gerade den Übergang vom weißen des Mantels zum transluzenten PU/der zweiten Vergußmasse V2 erreicht) der ersten Vergußmasse V1, welche transparent ist, zwischen die Reflektoren R1, R2 und
- e) Einfüllen der zweiten Vergußmasse V2 zwischen die zwei auf der Stirnseite der Schenkel S1, S2 angeordneten Kappenteile K1, K2, wodurch diese als drittes Kappenteil K3 den Deckel schließt.

**[0028]** In Fig. 8 ist eine zweite Ausführungsform einer Vergußform F1 im Schnitt dargestellt, welche ebenfalls wie die Vergußform F nach Fig. 7 nach einer Seite hin offen ist. Der Konturenverlauf mit als sich von dieser Seite senkrecht erstreckenden Schenkeln FS11, FS21 und einer zur offenen Stirnseite sich erhebenden, annähernd trapezförmigen Leiste L1 wurde beibehalten. Zur Ausgestaltung einer gekrümmten, insbesondere einer halbrunden Ausformung (siehe Fig. 9) der Kappenteile K1, K2 zwischen Überlaufkante ÜK und Kante RV1 weist korrespondierend hierzu die Vergußform F1 die entsprechenden Kanten FÜK und FRV1 auf. Weiterhin weisen die Schenkel FS11, FS21 der Vergußform F1 eine Profilierung FP auf, welche kongruent zur Profilierung P der zweiten Ausführungsform des Leuchtdiodenbands (siehe Fig. 9) ist. Diese Profilierung P dient einerseits zur Positionierung von Halteklammern des Leuchtdiodenbands, andererseits wird durch die Vergrößerung der Oberfläche die Wärmeabführung verbessert.

**[0029]** Das Verfahren zur Herstellung der in Fig. 9 dargestellten zweiten Ausführungsform des Leuchtdiodenbands gemäß der Erfindung ist zusammenfassend nachfolgend beschrieben:

- 1) Einfüllen des transluzenten Materials/zweite Vergußmasse V2 in die Form F1 ab Basis FÜK = Überlaufkante ÜK bis zu den Kanten FLK, FLK1, FLK2. Die Kanten FLK, FLK1, FLK2 dienen dazu im fertigen Produkt eine saubere, seitliche Leuchtkante LK1, LK2 zu erzielen.
- 2) Auffüllen bis zum Füllrand der Vergußform F1 mit weißen, vorzugsweise wärmeleitenden PU, so dass der Grundkörper in U-Form (vorzugsweise mit Schrägfläche als Reflektoren R1, R2 und korrespondierend zur trapezförmigen Leiste L1 der Vergußform F1), d. h. das Gehäuse U entsteht; Aushärten lassen und entformen.
- 3) LED Träger (d. h. Leitungsträger T mit den montierten Chip-Leuchtdioden LED) mit vorzugsweise wärmeleitendem Klebeband einkleben.
- 4) Mit transparentem PU/erste Vergußmasse V1 bis zur definierten Kante RV1 am transluzenten Material/zweite Vergußmasse V2 auffüllen.
- 5) Kappe K3 mit transluzenten Material/zweite Vergußmasse V2 schließen (dreiteilig mit den Kappenteilen K1, K2 und K3). Durch die gekrümmte (halbrund, konkav oder konvex) oder geradlinige (zwischen Überlaufkante ÜK und Kante RV1) Ausformung der Kappenteile K1 und K2 wird die zuerst gegossene, von oben sichtbare, Fläche des Materials/zweite Vergußmasse V2 minimiert, wodurch ein gleichmäßigeres Lichtbild im Vergleich zur ersten Ausführungsform des Leuchtdiodenbands erzielbar ist.

**[0030]** Zusammenfassend weisen die erfindungsgemäßen Leuchtdiodenbänder folgende Vorteile auf:

- Zulässiges oben/unten Biegen des Leuchtdiodenbands (vertikal in Erstreckungsrichtung).
- Der innere Aufbau ist von Grund auf als Reflektor konzipiert und maximiert dadurch den Lichtausstoß.
- Der große Abstrahlwinkel von 180° bis nahezu 270° und der in sich homogene Lichtaustritt.
- Durch die erfindungsgemäße Maßnahme, die transluzente Schicht V2 als Erstes zu gießen, kann im letzten Fertigungsschritt beim Einfüllen auf verjüngende Kanten verzichtet werden.
- Das weiße verwendete PU-Material des u-förmigen Gehäuses U ist mit Füllstoffen, vorzugsweise Keramik-Füllstoffen, angereichert und dadurch wärmeleitend; in Kombination mit dem vorzugsweise wärmeleitenden Klebeband, mit welchem das LED Modul/Leitungsträger T mit den montierten Chip-Leuchtdioden LED eingeklebt ist, wird die Wärme optimal abgeführt und optimale Lebensdauervoraussetzungen sind somit gegeben.

**[0031]** Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkende Ausführungen. Im Rahmen der Erfindung kann auch ein Reflektor vorgesehen werden (in der Zeichnung nicht dargestellt, d. h. an

der Basis UB oder am Schenkel S2 wird ein Reflektor angeordnet), wobei der Leitungsträger T wärmeleitend ist und Basis UB/Schenkel S1/Schenkel S2 gesamt zur Wärmeableitung dient.

### Patentansprüche

1. Leuchtdiodenband mit einem U-förmigen Gehäuse (U), mit auf einem vertikal zur Erstreckungsrichtung flexiblen Leitungsträger (T) montierten Chip-Leuchtdioden (LED) und mit zwei in Abstrahlrichtung der Chip-Leuchtdioden (LED) übereinander und zwischen den beiden Schenkeln (S1, S2) des Gehäuses (U) angeordneten Vergußmassen (V1, V2), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leuchtdiodenband mindestens zwei an den Schenkeln (S1, S2) angeformte Reflektoren (R1, R2), welche das Licht der an der Basis (UB) des Gehäuses (U) angeordneten Chip-Leuchtdioden (LED) reflektieren, aufweist, und dass die zweite Vergußmasse (V2), welche transluzent ist, an der Stirnseite der beiden Schenkeln (S1, S2) eine dreiteilige Kappe (K1, K2, K3) derart ausbildet, dass die zwei auf der Stirnseite der Schenkel (S1, S2) angeordneten Kappenteile (K1, K2) den Füllrand für das Einfüllen der ersten Vergußmasse (V1), welche transparent ist, zwischen die Reflektoren (R1, R2) bilden und die danach eingefüllte zweite Vergußmasse (V2) als drittes Kappenteil (K3) den Deckel schließt, wobei das Leuchtdiodenband vertikal zur Erstreckungsrichtung biegeelastisch ist.

2. Leuchtdiodenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Schenkel (S1, S2) und Reflektoren (R1, R2) einstückig sind und dass die Reflektoren (R1, R2) jeweils als Schrägfläche in offener V-förmiger Anordnung zueinander ausgestaltet sind.

3. Leuchtdiodenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kunststoffmaterial des Gehäuses (U) mit wärmeleitenden Füllstoffen angereichert und dadurch wärmeleitend ist.

4. Leuchtdiodenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leitungsträger (T) mit Klebeband an der Basis (UB) des Gehäuses (U) angeklebt ist.

5. Leuchtdiodenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leitungsträger (T) wärmeleitend ist.

6. Leuchtdiodenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kappenteile (K1, K2) zwischen einer Überlaufkante (ÜK) und einer Kante (RV1) eine gekrümmte oder schräg verlaufende Mantelfläche ausformen.

7. Leuchtdiodenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mantelflächen beider

Schenkel (S1, S2) des U-förmigen Gehäuses (U) eine Profilierung (P) aufweisen.

8. Leuchtdiodenband nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide Schenkel (S1, S2) des U-förmigen Gehäuses (U) eine seitliche Leuchtkante (LK1, LK2) aufweisen.

9. Verfahren zur Herstellung eines Leuchtdiodenbands nach Anspruch 1, bei dem:

- a) eine zweite Vergußmasse (V2), welche flüssig und transluzent ist, in eine nach einer Seite hin offenen Vergußform (F), deren Konturenverlauf als sich von dieser Seite senkrecht erstreckende Schenkel (FS1, FS2) und einer zur offenen Stirnseite sich erhebenden trapezförmigen Leiste (L) ausgestaltet ist, zwischen den Schenkeln (FS1, FS2) und der Schrägfläche der Leiste (L) der Vergußform (F) eingefüllt wird,
- b) dass bis zum Füllrand der Vergußform (F) das Kunststoffmaterial des Gehäuses (U) derart eingefüllt wird, dass die beiden Schenkel (S1, S2) mit angeformten Reflektoren (R1, R2) und die Basis (UB) des U-förmigen Gehäuses (U) ausgestaltet werden, wobei die Reflektoren (R1, R2) das Licht der an der Basis (UB) angeordneten Chip-Leuchtdioden (LED) reflektieren,
- c) der flexible Leitungsträger (T) mit den montierten Chip-Leuchtdioden (LED) in das U-förmige Gehäuse (U) auf der Basis (UB) angeordnet wird,
- d) die erste Vergußmasse (V1), welche transparent ist, zwischen die Reflektoren (R1, R2) eingefüllt wird und
- e) die zweite Vergußmasse (V2) zwischen die zwei auf der Stirnseite der Schenkel (S1, S2) angeordneten Kappenteile (K1, K2) eingefüllt wird, wodurch diese als drittes Kappenteil (K3) den Deckel schließt.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

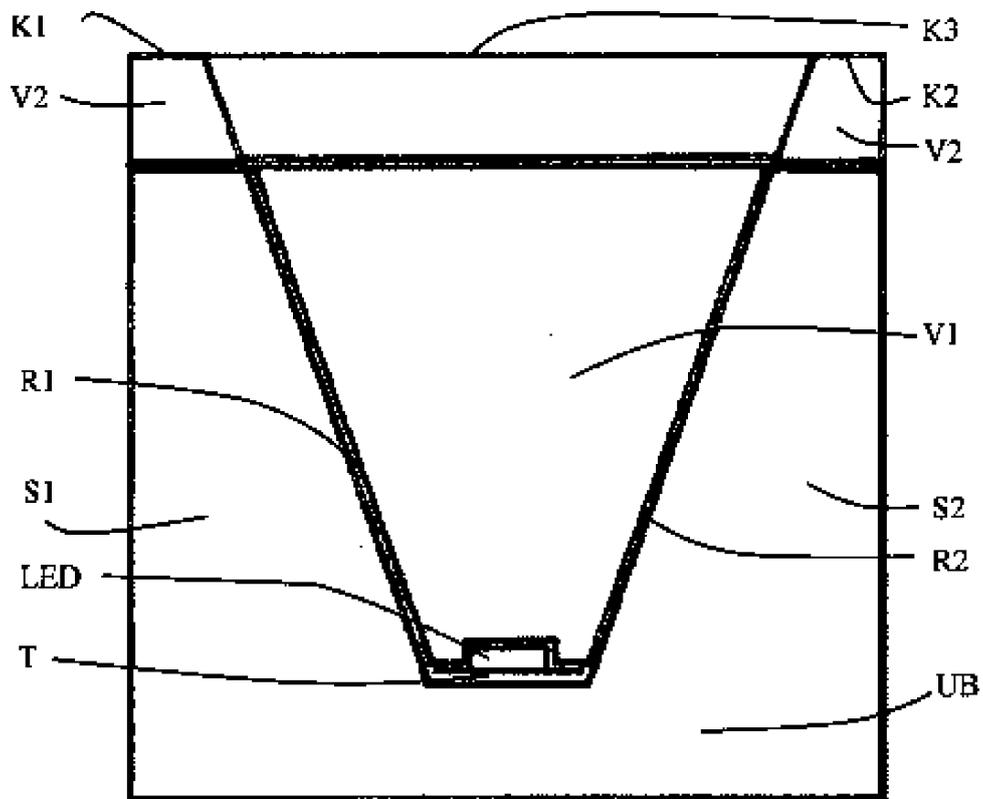


FIG. 1

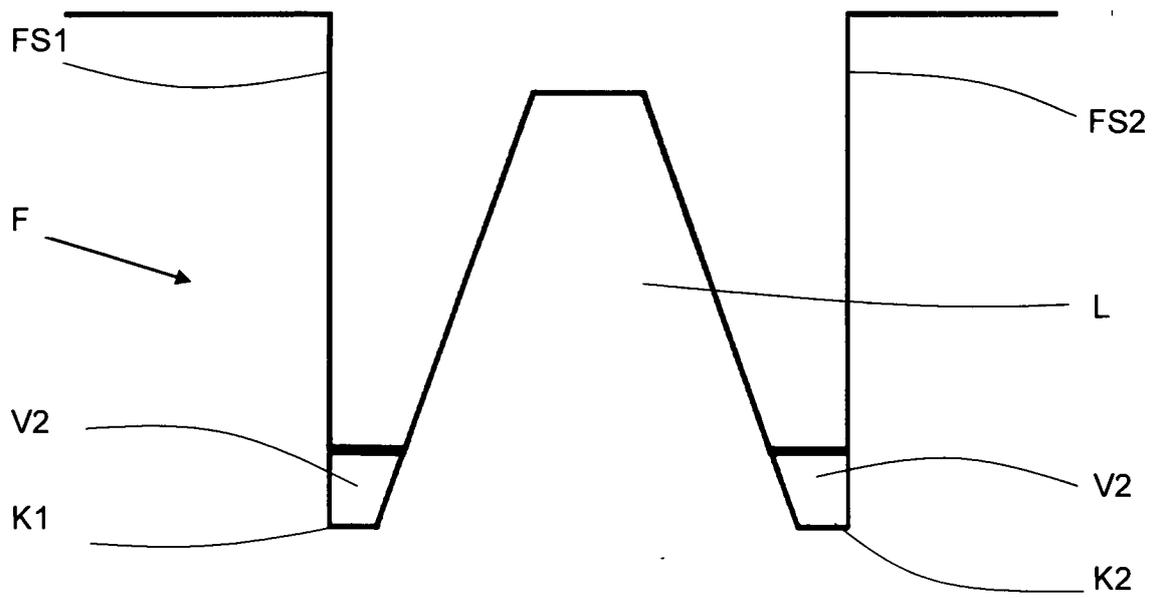


FIG.2

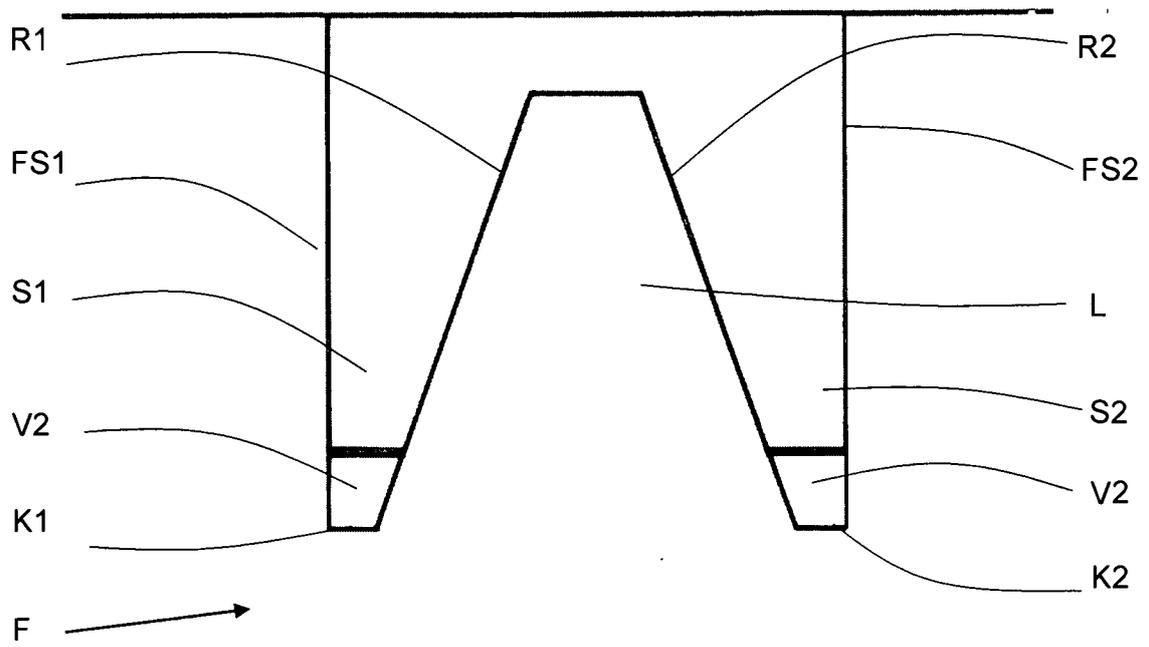


FIG.3

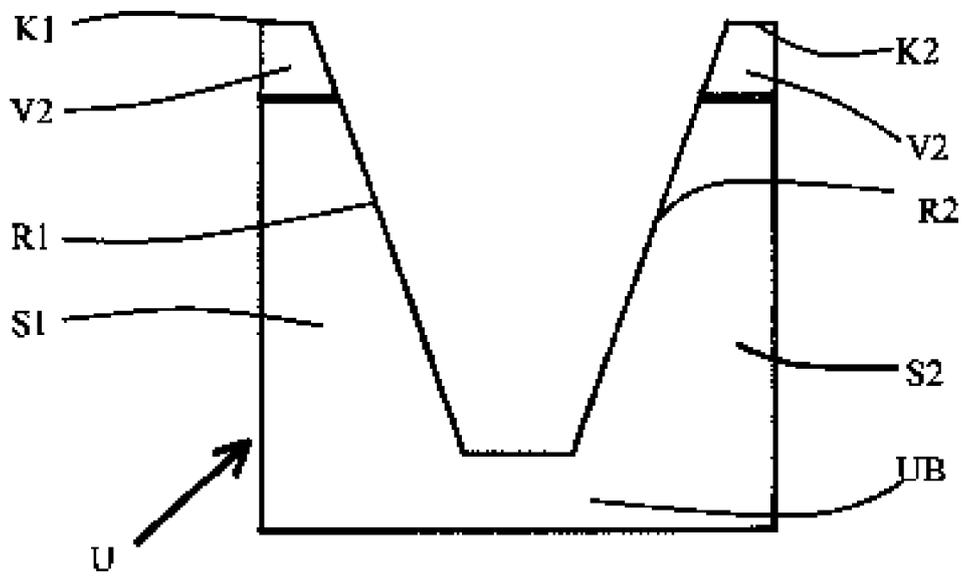


FIG. 4

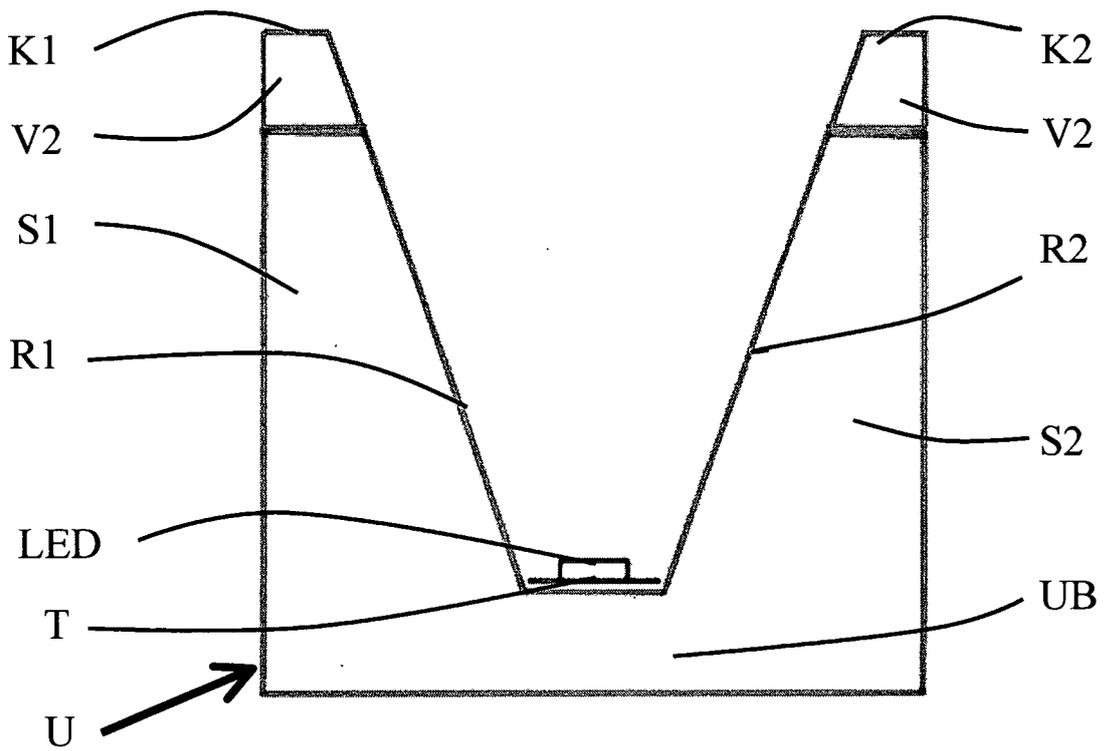


FIG. 5

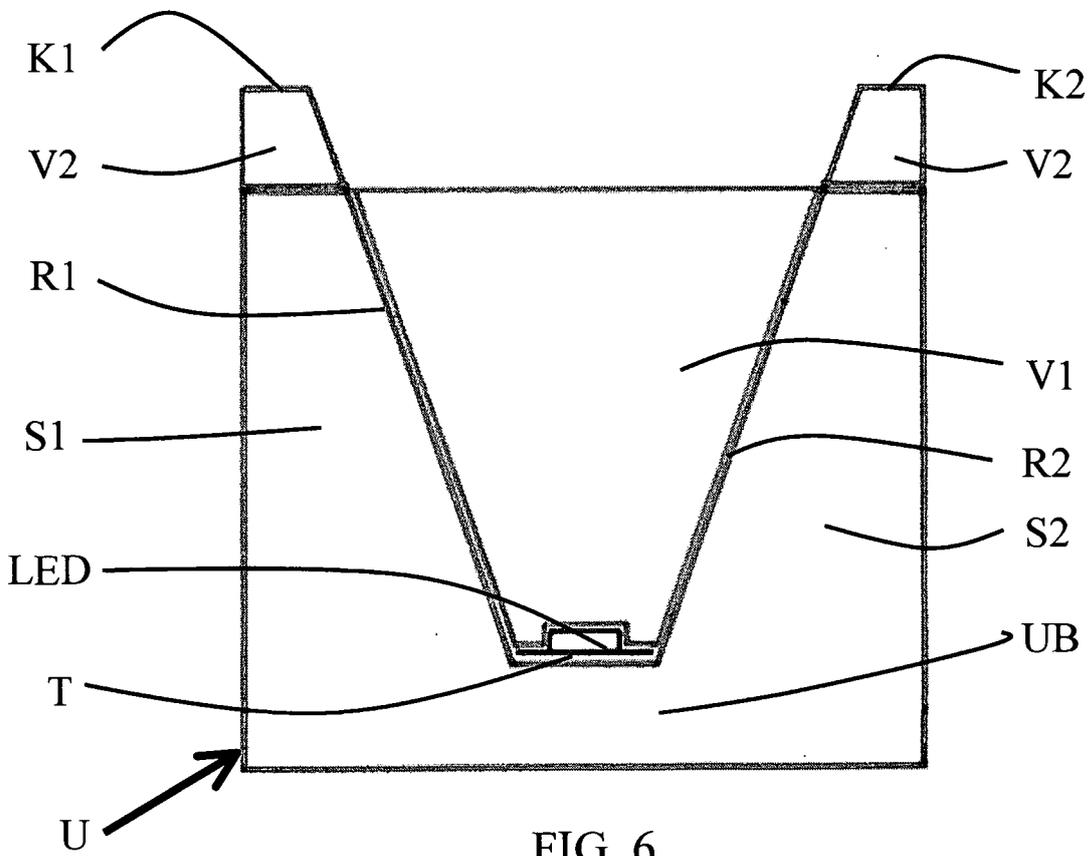


FIG. 6

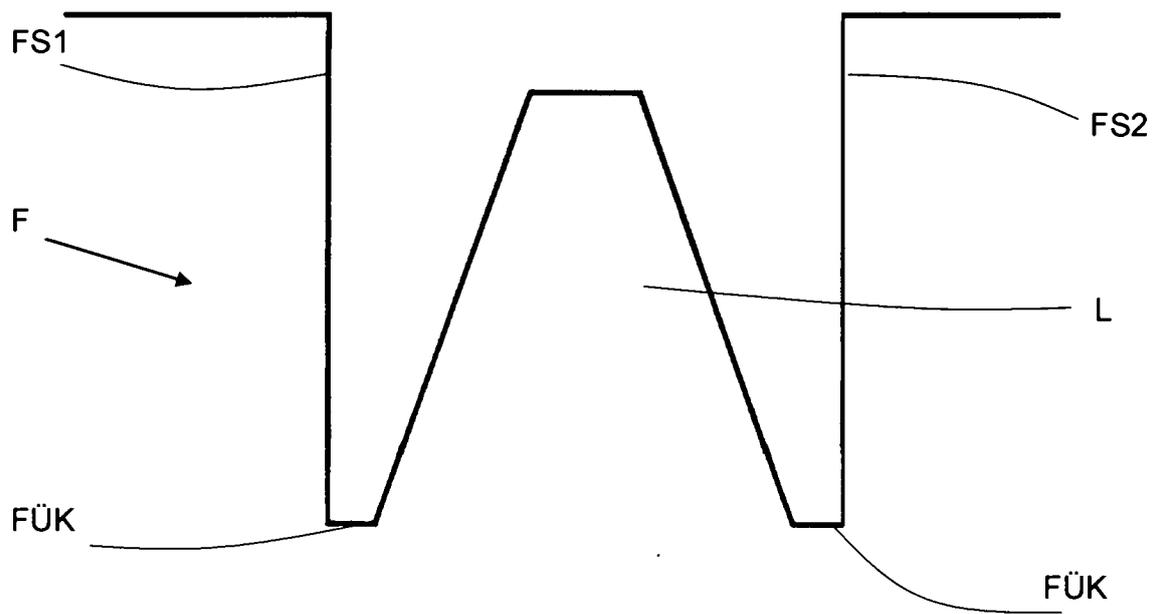


FIG.7

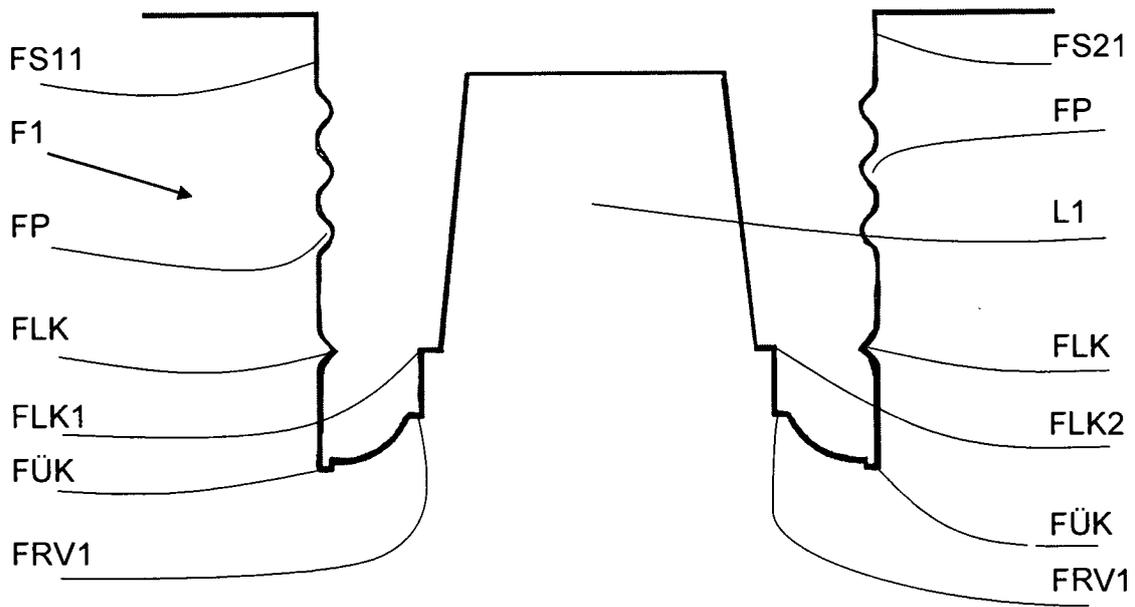


FIG.8

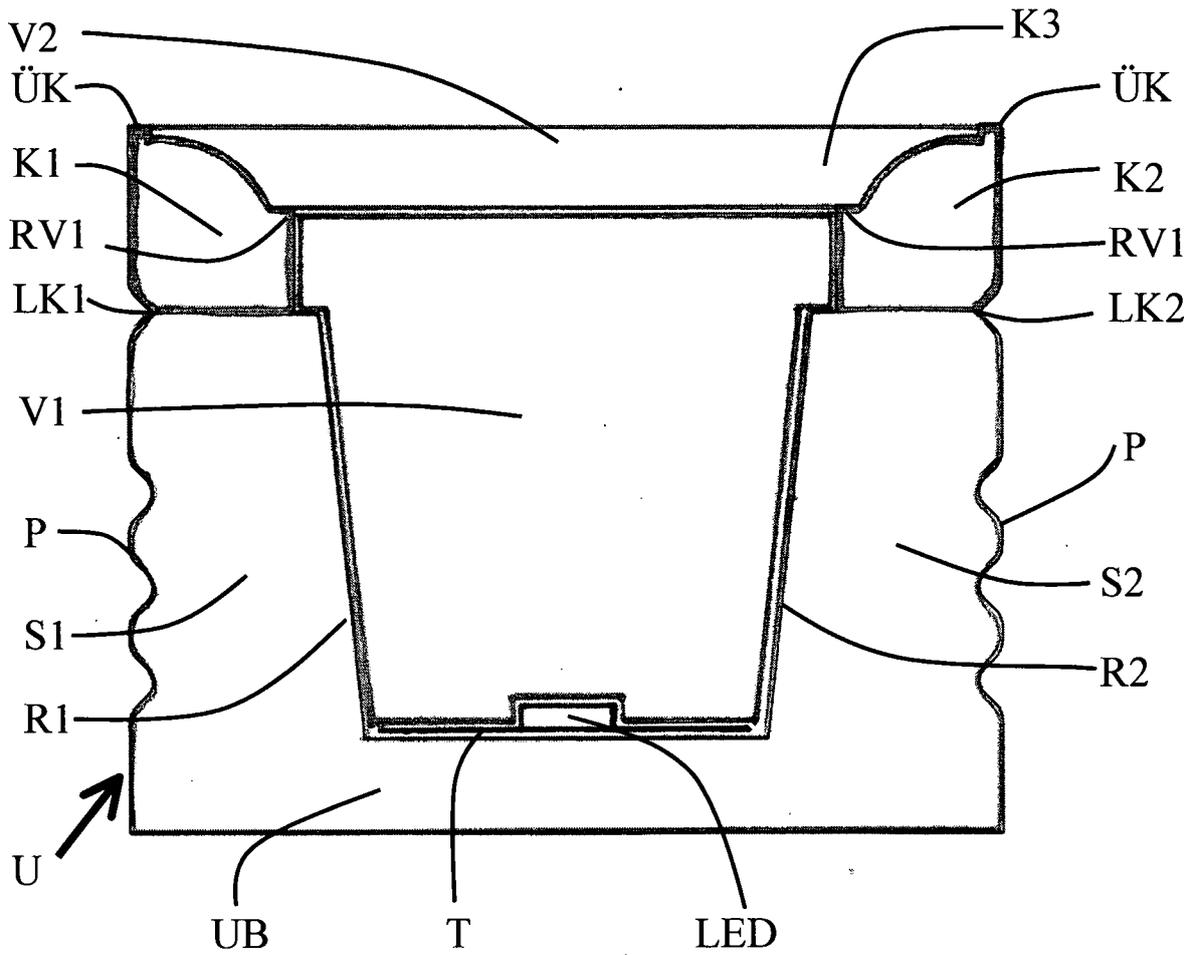


FIG. 9