

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901885065A1

Publication Date

20120428

Applicant

POSA S.P.A.

Title

STRISCE DI LED INCAPSULATE IN GUAINA FLESSIBILI IN ELASTOMERO  
SILICONICO VULCANIZZABILE A FREDDO, RELATIVO PROCESSO DI  
PREPARAZIONE E LORO USO COME GUARNIZIONI

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

“STRISCE DI LED INCAPSULATE IN GUAINA FLESSIBILI IN ELASTOMERO SILICONICO VULCANIZZABILE A FREDDO, RELATIVO PROCESSO DI PREPARAZIONE E LORO USO COME GUARNIZIONI”

Della Ditta: POSA S.P.A.

di nazionalità italiana, con sede a Brugherio (Monza Brianza) - che nomina quali mandatarie e domiciliatari, anche in via disgiunta fra loro, Dr. Ing. Petruzzello Aldo ed altri dello Studio RACHELI S.r.l. - Milano - Viale San Michele del Carso, 4.

Inventore: Ripa Alberto, Passerini Marco, Lo Cicero Federico

Depositata il: N.:

\*\*\*\* \* \* \* \* \*

### DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce a guarnizioni flessibili in elastomero siliconico vulcanizzabile a freddo con UV, che incapsulano strisce di luci LED e al loro processo di preparazione.

Attualmente le luci a LED (*Light Emission Diod*, diodi ad emissione di luce, di vario tipo quale SMD, DIP, ecc.) sono sorgenti di luce largamente diffuse grazie ai loro numerosi vantaggi dal punto di vista illuminotecnico: elevata durata, elevato rendimento, funzionamento in sicurezza perché a bassissima tensione, possibilità di un forte effetto spot (sorgente quasi puntiforme) nonché flessibilità di installazione del punto luce.

Molto spesso tali sorgenti vengono supportate su supporti flessibili, di varie lunghezze, recanti anche i relativi circuiti e contatti elettrici, dando origine a strisce flessibili di LED adatte ad essere applicate ad elementi o superfici di qualsiasi geometria.

Quando dette strisce di luci LED sono utilizzate in esterno o quando è richiesto che esse appartengano ad una specifica classe di protezione IP necessaria per lo specifico impiego, esse vengono ricoperte con una guaina di un opportuno materiale in plastica, rigido o flessibile, grazie anche al fatto che dette luci a LED mostrano un'ottica efficiente nella plastica.

Le ricoperture flessibili fino ad oggi utilizzate sono a base di polivinilcloruro (PVC) plastificato e di elastomero siliconico RTV.

L'utilizzo del PVC plastificato consente la ricopertura della striscia di LED per coestrusione diretta, in continuo. Il PVC plastificato ha tuttavia dei limiti nella temperatura

di utilizzo (tipicamente da  $-20^{\circ}\text{C}$  sino a  $+60^{\circ}\text{C}$ ), contiene plastificanti, e non è consigliabile per impieghi outdoor (in ambiente esterno) con forte escursione termica, o con climi particolarmente rigidi o torridi.

Gli elastomeri siliconici RTV sono materiali a bassa viscosità che vulcanizzano a temperatura ambiente o di poco superiore. Rispetto al PVC plastificato sono utilizzabili in un più ampio intervallo di temperature (tipicamente da  $-60^{\circ}\text{C}$  sino a  $+200^{\circ}\text{C}$ ), non contengono plastificanti, sono molto trasparenti, hanno eccellente resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti, e sono per questo perfettamente idonei ad impieghi in ambienti indoor ed outdoor.

Tuttavia la bassa viscosità dei siliconi RTV comporta un loro utilizzo per colata in appositi stampi. Questo limita la produzione di dette strisce di LED rivestite con questo materiale a pochi metri per volta. Inoltre, ogniqualvolta si debba modificare la forma della sezione del rivestimento, si rende necessario realizzare un apposito stampo.

Esistono anche elastomeri siliconici caratterizzati da una maggiore viscosità che rende molto facile la loro estrusione, quali i siliconi HTV. Questi materiali, tuttavia, sono reticolabili solo a temperature molto elevate (superiori ai  $200^{\circ}\text{C}$ ), alle quali le strisce di LED non potrebbero resistere. Non è quindi possibile la diretta ricopertura per co-estrazione in continuo di strisce di LED con elastomeri siliconici HTV.

L'utilizzo di detti siliconi HTV per ricoperture di strisce LED potrebbe essere possibile con un processo (teorico) che prevede di preparare, prima, un profilo (guaina) di adeguata sezione mediante estrusione in continuo del silicone HTV, successivamente di inserire manualmente la striscia di LED nel profilo, e di sigillare il tutto con un sigillante siliconico a temperatura ambiente o di poco superiore. Questa sequenza, al di là della sua complessità, non consente di incapsulare perfettamente la striscia di LED e di evitare che bolle d'aria rimangano intrappolate. Le bolle d'aria sono da evitare in quanto possono alterare l'effetto ottico puntiforme delle luci LED.

In aggiunta poiché le strisce di LED rivestite sono comunemente applicate a superfici mediante biadesivi, in impieghi outdoor l'adesione potrebbe venir meno in seguito ad indurimento od invecchiamento dell'adesivo stesso.

Inoltre, poiché molto spesso dette strisce LED rivestite sono applicate agli edifici, è desiderabile che esse possano esercitare anche una azione di tenuta all'acqua e/o aria quando inserite in un profilato o telaio.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire strisce di LED rivestite che superino, almeno in parte, gli inconvenienti della tecnica nota, che siano, flessibili ed elastiche, interamente od in parte trasparenti, che siano utilizzabili in un ampio intervallo di temperature senza danno, che possano essere realizzate in continuo senza avere il degrado, anche solo parziale, delle strisce di LED incorporate in esse, e che possano essere preparate in una qualsiasi lunghezza desiderata.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire tali strisce LED rivestite che siano in grado anche di esercitare una azione di tenuta, similmente alle guarnizioni e che siano atte ad essere facilmente montate senza richiedere l'uso di biadesivi.

Questi scopi sono raggiunti dalle strisce LED rivestite in accordo all'invenzione aventi le caratteristiche elencate nell'annessa rivendicazione indipendente 1.

Realizzazioni vantaggiose dell'invenzione appaiono dalle rivendicazioni dipendenti.

Oggetto della presente invenzione è una guarnizione a corpo unico formata da una striscia di LED rivestita da una guaina, di un qualsiasi profilo, in materiale elastomerico siliconico (definito anche come gomma siliconica) estrudibile in continuo e vulcanizzabile a freddo mediante raggi UV (ossia senza apporto di calore come invece avviene ad esempio in forni IR, in forni ad aria calda, in forni UHF, in bagni di sali fusi, in autoclave), anche in continuo.

Come detto, per striscia di LED si intende un supporto flessibile recante le sorgenti di luce a LED, i relativi circuiti ed i contatti elettrici.

Come LED si può impiegare uno qualsiasi dei vari tipi esistenti quale SMD, DIP, e simili.

La guarnizione in accordo alla presente invenzione è un corpo unico in silicone reticolabile a freddo che incorpora completamente, senza alcuno spazio intermedio per bolle d'aria, la suddetta striscia di LED senza impedire la diffusione della luce dei LED, grazie alla buona trasparenza dell'elastomero siliconico.

Il profilo esterno della guaina in materiale elastomerico siliconico ha lo scopo di proteggere la striscia di LED dagli agenti esterni (aria, acqua, agenti atmosferici) e pertanto avrà la forma più idonea a seconda del tipo di applicazione finale di detta guarnizione.

Inoltre a seconda della sede in cui andrà alloggiata, detta guarnizione potrà presentare anche dei piedini di aggancio, permettendo quindi di evitare l'uso di biadesivi, ed eventualmente elementi di tenuta e/o battuta.

Ulteriori caratteristiche dell'invenzione risulteranno più chiare dalla descrizione dettagliata che segue, riferita ad alcune sue forme di realizzazione puramente esemplificative, e quindi non limitative, illustrate nei disegni annessi, in cui:

Fig. 1 è una vista in sezione trasversale di una prima forma di realizzazione della guarnizione in accordo all'invenzione;

Fig. 2 è una vista in sezione trasversale di un'altra forma di realizzazione della guarnizione dotata di piedini in accordo all'invenzione;

Fig. 3 è una vista in sezione trasversale di una guarnizione analoga a quella di fig. 2 ma dotata di piedini con profilo differente;

Fig. 4 è una vista in sezione trasversale di una guarnizione analoga a quella di fig. 2 e dotata inoltre di un elemento di battuta;

Fig. 5 è una vista in sezione trasversale di una guarnizione analoga a quella di fig. 3 e dotata inoltre di alette di fissaggio.

Con riferimento alla figura 1, viene illustrata una prima forma di realizzazione di una guarnizione dell'invenzione, indicata con il numero di riferimento 10.

Tale guarnizione 10 presenta un corpo di un rivestimento 1 avente un profilo a cupola, che incorpora centralmente la striscia di LED 2.

Il profilo a cupola del rivestimento 1 è rivolto verso l'esterno mentre il dorso 3 di tale guarnizione è una superficie liscia destinata al suo fissaggio. In questo caso è possibile porre sulla superficie 3 un biadesivo, anche se ciò non è necessario nel caso in cui la sede della guarnizione sia di forma tale da permetter l'inserimento forzato di detta guarnizione 10.

Come è evidente dalla figura 1, la striscia di LED 2 è completamente annegata nel corpo di rivestimento 1, senza alcuna possibilità di avere una eventuale sacca d'aria. Ciò è dovuto al processo di co-estrusione con cui viene realizzata la guarnizione 10 della presente invenzione, descritto in seguito, grazie al quale il materiale siliconico viene accoppiato alla striscia di LED in modo da ricoprirlo interamente.

Nelle realizzazioni di figg. 2 e 3, la guarnizione 10 ha un corpo di rivestimento esterno 1 con profilo a cupola come quello di fig. 1 ma presenta sul dorso 3 un piedino 4 a T di aggancio (fig. 2) per l'inserimento in un profilato idoneo (non illustrato). Detto piedino di aggancio 4 è integrale con il corpo 1 di detta guarnizione 10. La forma di detto piedino 4 non è vincolante ai fini della presente invenzione e può anche essere a forma di freccia, come illustrato in fig. 3, oppure di una qualsiasi altra forma.

La larghezza del piedino 4 non è vincolante ai fini della presente invenzione e dipende solamente dalla larghezza della sede del profilato in cui deve essere inserito detto piedino per effettuare l'aggancio della guarnizione.

Nella realizzazione di figura 4, la guarnizione 10 ha un corpo di rivestimento esterno 1 con profilo a cupola che presenta al suo interno una cavità 5 tale da generare un elemento di battuta 8, la striscia LED 2 essendo ancora incorporata integralmente nel corpo 1 di detta guarnizione 10. In aggiunta detta guarnizione 10 presenta lo stesso piedino 4 a T della guarnizione di fig. 2.

La forma del profilo del corpo di rivestimento esterno 1 non è vincolante ai fini della presente invenzione e può essere di qualsiasi forma, ad esempio con una o più alette 7 sporgenti dal corpo 1 della guarnizione, come illustrato in fig. 5.

La guarnizione in accordo all'invenzione è ottenuta mediante la coestrusione in continuo di un elastomero siliconico, vulcanizzabile a freddo, intorno ad una striscia di LED. Detta striscia può avere un qualsiasi spessore e larghezza.

Successivamente il materiale elastomerico siliconico coestruso che incorpora la striscia LED viene reticolato a freddo in pochi secondi mediante esposizione a radiazioni UV, ad una temperatura di gran lunga compatibile con tutte le strisce di LED.

Nel caso in cui si prevede di utilizzare gli additivi sopra riportati il presente processo prevede una fase di aggiunta di detti additivi a detto elastomero siliconico prima di effettuare la fase di coestrusione.

Grazie all'impiego di silicone elastomerico reticolabile a freddo è possibile quindi realizzare in continuo guarnizioni altamente flessibili che possono alloggiare internamente strisce di LED.

Tali guarnizioni sono atte ad essere utilizzabili dalla minima sino alla massima temperatura di funzionamento della striscia di LED. Difatti anche detto elastomero vulcanizzabile a freddo presenta un ampio intervallo di temperature di utilizzo da -60°C sino a +200°C, analogamente al silicone HTV.

Il materiale siliconico reticolabile a freddo qui utilizzato per la realizzazione del rivestimento delle strisce LED può anche essere formulato con additivi specifici che impartiscono specifiche proprietà quali, ad esempio, resistenza ai raggi UV, al calore, alla fiamma, ai batteri, alle muffe, e/o con pigmenti specifici per ottenere speciali effetti cromatici.

L'assenza di PVC garantisce l'assenza di fumi di acido cloridrico in caso di incendio, e l'assenza di plastificanti.

E' da intendersi che anche altri tipi di elastomeri (gomme) trasparenti vulcanizzabili a freddo possono essere impiegati per realizzare il rivestimento esterno della guarnizione in accordo alla presente invenzione.

Alla presente forma di realizzazione dell'invenzione possono essere apportate numerose variazioni e modifiche di dettaglio alla portata di un tecnico del ramo, rientranti comunque nell'ambito dell'invenzione espresso dalle rivendicazioni annesse.

## RIVENDICAZIONI

1. Guarnizione (10) a corpo unico formata da una striscia di LED (2) rivestita completamente da un corpo di rivestimento esterno (1) in materiale polimerico, caratterizzata dal fatto che detto materiale è un elastomero siliconico estrudibile in continuo e vulcanizzabile a freddo mediante raggi UV.

2. Guarnizione (10) secondo la rivendicazione 1 in cui sul suo dorso (3) sono presenti uno o più piedini di aggancio (4) integrali con detto corpo di rivestimento (1).

3. Guarnizione secondo la rivendicazione 2 in cui detti piedini (4) sono in forma di T oppure di freccia.

4. Guarnizione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui detto corpo di rivestimento esterno (1) ha un profilo a cupola.

5. Guarnizione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui detto corpo di rivestimento esterno (1) presenta al suo interno una cavità (5) tale da generare un elemento di battuta (8).

6. Guarnizione (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui detto corpo di rivestimento esterno (1) presenta una o più alette sporgenti (7) integrali con esso, dette alette essendo elementi di tenuta o battuta.

7. Guarnizione (10) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui il materiale elastomerico siliconico comprende uno o più additivi atti ad impartire resistenza ai raggi UV e/o al calore e/o alla fiamma, ai batteri, alle muffe, e/o uno o più pigmenti per ottenere effetti cromatici.

8. Processo per preparare la guarnizione definita nelle rivendicazioni precedenti comprendente le fasi di:

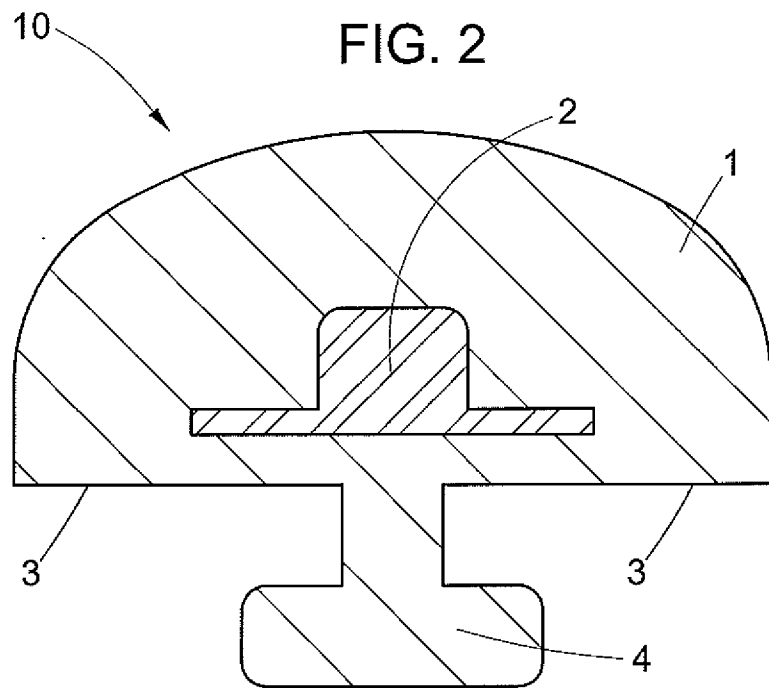
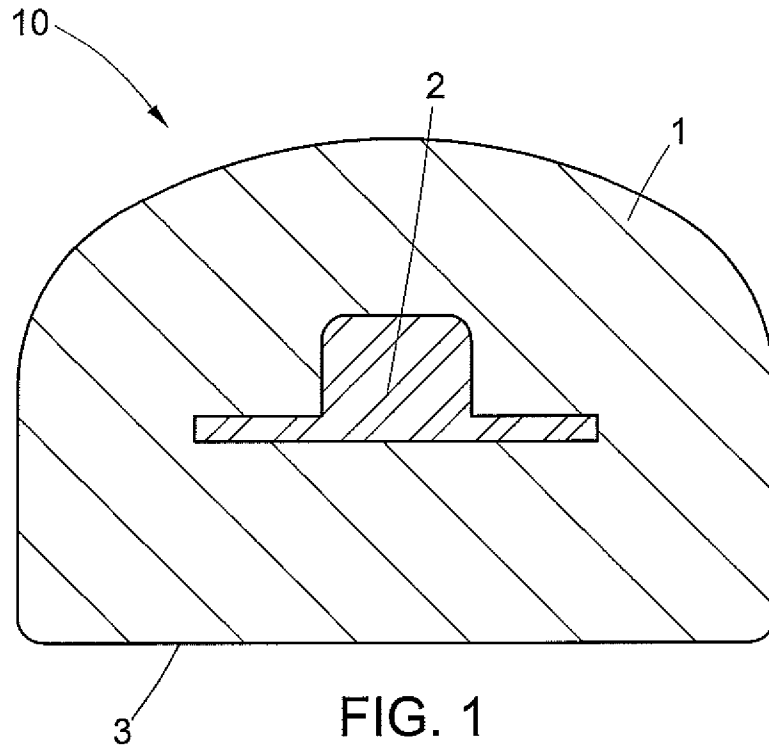
- coestrudere in continuo un elastomero siliconico, vulcanizzabile a freddo intorno ad una striscia di LED;

- reticolare mediante esposizione a radiazioni UV il materiale elastomerico siliconico coestruso in precedenza.

9. Processo secondo la rivendicazione 8 in cui prima della fase di coestrusione è prevista una fase di aggiunta di additivi come definiti nella rivendicazione 7 all'elastomero siliconico.

CLAIMS

1. Single- body gasket (10) comprising a LED strip (2) completely covered by an external covering body (1) made of polymeric material, characterized in that said material is a continuously extrudable silicone elastomer which is crosslinkable without heat by means of UV radiation exposure.
2. Gasket (10) according to claim 1 wherein on its back side (3) one or more hitching feet (4) which are integral with said covering body (1).
3. Gasket according to claim 2 wherein said feet (4) are T-shaped or arrow-shaped.
4. Gasket according to any one of preceding claims wherein said external covering body (1) has a dome-profile.
5. Gasket according to any one of preceding claims wherein said external covering body (1) has internally a cavity (5) such as to form an abutting element (8).
6. Gasket (10) according to any one of preceding claims wherein said external covering body (1) has one or more protruding fins (7) which are integral with it, said fins being abutting or sealing means.
7. Gasket (10) according to any one of preceding claims wherein the silicone elastomeric material comprises one or more additives suitable to impart UV-ray resistance and/or heat resistance and/or flame resistance, resistance to bacteria, moulds, and/or one or more pigments for obtaining chromatic effects.
8. Process for manufacturing the gasket as defined in the preceding claims comprising the steps of:
  - continuously coextruding a silicone elastomer which is crosslinkable without heat around a LED strip;
  - crosslinking the previously coextruded silicone elastomer by exposing to UV radiations.
9. Process according to claim 8 wherein before the coextruding step it is provided a step of adding to the silicone elastomer the additives as defined in claim 7.



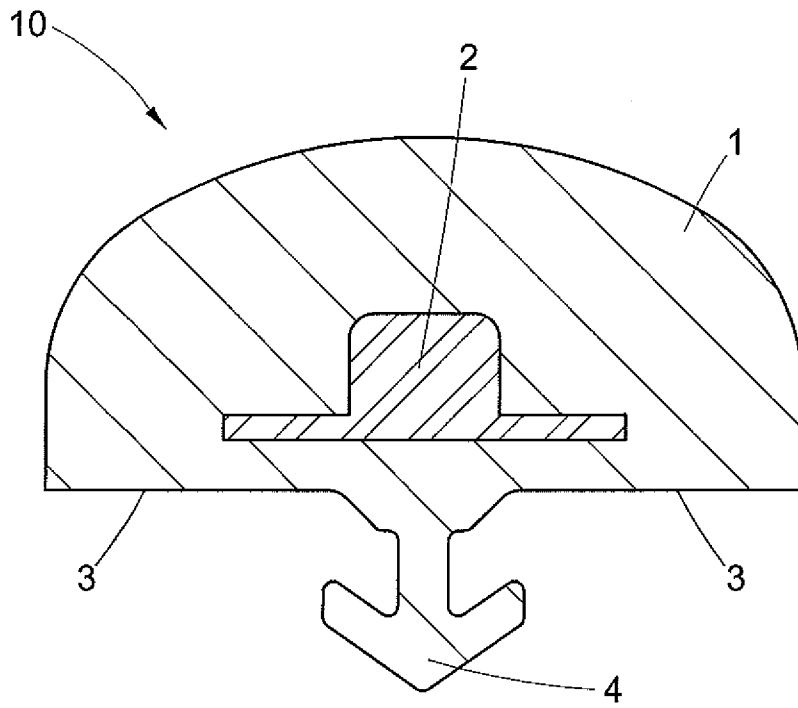


FIG. 3

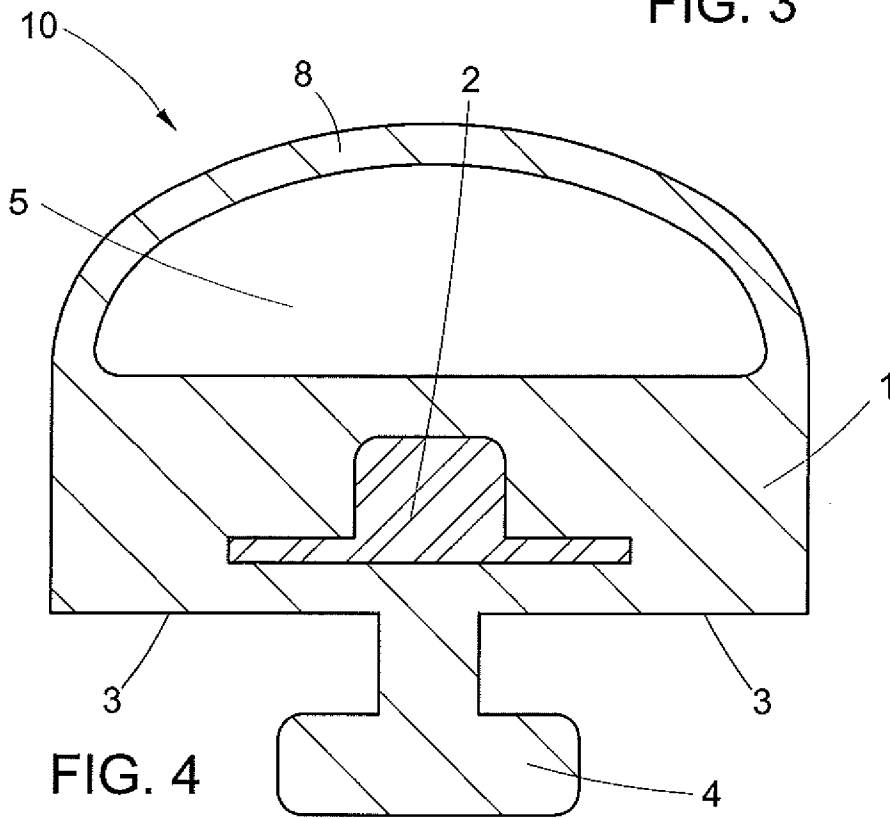


FIG. 4

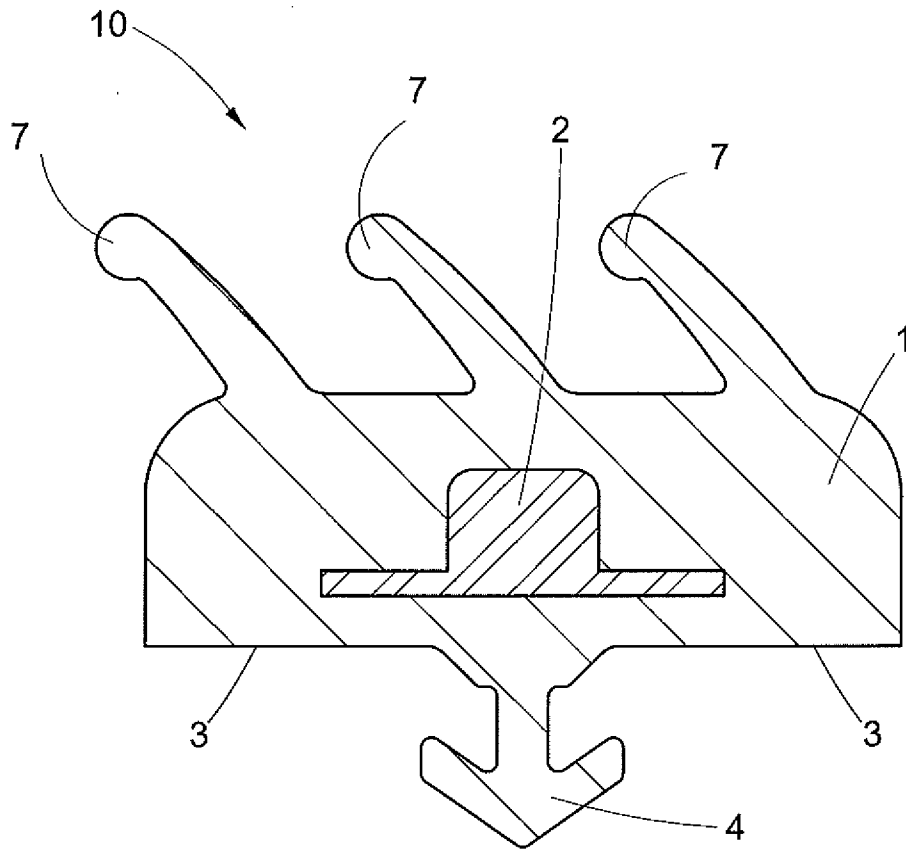


FIG. 5