ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902084481A1

Publication Date

20140318

Applicant

AGT S.R.L.

Title

PANNELLO RISCALDANTE, IN PARTICOLARE PER LA REALIZZAZIONE DI PAVIMENTI RISCALDANTI.

Front page automatically generated by WIPO

Pannello riscaldante, in particolare per la realizzazione di pavimenti riscaldanti

---

La presente invenzione riguarda un pannello riscaldante, in particolare per la realizzazione di pavimenti riscaldanti, che può essere utilizzato, ma non esclusivamente, per veicoli ferrotranviari, altri mezzi di trasporto e altre specifiche applicazioni.

Più in particolare, l'invenzione riguarda un pannello per realizzare un pavimento con sistema di riscaldamento integrato che consente l'installazione di pannelli di pavimento senza avere uno schema di riferimento della forma e dei punti di foratura e la conseguente lavorabilità sia nella fase di post-lavorazione in fabbrica, che nella fase di post-installazione *in situ*.

La soluzione secondo la presente invenzione verrà in particolare descritta nel seguito con riferimento alla sua applicazione nel settore ferro-tranviario, ma è bene evidente come la stessa possa essere applicata in molti settori diversi, quali ad esempio la realizzazione di pavimenti altri mezzi di trasporto, uffici, fiere, impianti sportivi, ecc.

E' noto come, nell'allestimento di veicoli ferrotranviari sia spesso necessario integrare dispositivi per il comfort dei passeggeri e far fronte ad esigenze costruttive, di spazio e di usabilità.

Per esigenze costruttive e di sicurezza la pavimentazione dei veicoli ferrotranviari è spesso realizzata con pannelli modulari che hanno larghezze

tra 2500 e 3000 mm e lunghezze variabili tra 1200 e 4000 mm.

I pannelli modulari sono prevalentemente realizzati da lastre in legno stratificate inserendo appositi materiali per isolamento acustico, trattati per rispettare rigide norme fuoco/fumi e posizionati su dispositivi antivibranti di vario tipo; infine, sulla superficie a vista viene incollata una gomma da calpestio.

Nella costruzione di un veicolo ferrotranviario, l'allestimento della pavimentazione costituisce uno dei primi elementi su cui pensare viene costruito l'allestimento (come sedili, tavolini, paratie di separazione degli scompartimenti e l'impiantistica elettrica e pneumatica, con tutte le difficoltà di integrazione, progettazione, standardizzazione e approvvigionamento dei particolari.

Recentemente, ha iniziato a diffondersi, e non solo nel settore ferrotranviario, il sistema di riscaldamento integrato nel pavimento per una maggiore efficienza termica, semplificazione dei montaggi e conseguente convenienza industriale.

In alternativa ai pavimenti riscaldanti stratificati sopra descritti, sono spesso utilizzati pannelli in cui lo strato centrale è una struttura a nido d'ape in alluminio, con faccia inferiore e superiore in alluminio, o in alcuni casi, piastre in materiali compositi, od infine sughero con facce in alluminio.

E' noto come, in commercio ad oggi tutti i pannelli modulari riscaldanti per la pavimentazione di veicoli

ferrotranviari abbiano come elemento riscaldante un elemento resistivo realizzato in varie forme: filamento, pista piatta, piastra, circuito elettrico etc.

E' noto come l'utilizzo dei predetti moduli per la pavimentazione di veicoli ferrotranviari integrati con gli elementi resistivi per il riscaldamento presuppone una progettazione del layout della pavimentazione per l'allestimento a priori.

La predisposizione del layout a priori presenta alcuni inconvenienti quali:

- definizione di tagli e forature sui pannelli in accordo con la pianta del veicolo ed i punti di ancoraggio dei componenti (come sedili, tavolini, paratie ecc) che, se praticati su un elemento della resistenza, danno luogo alla perdita della funzionalità termica del pannello;
- eventuali imperfezioni che presentano, in prima istanza, l'effetto di perdita di efficienza termica;
- la definizione a priori del layout di allestimento dei pannelli di pavimentazione pavimentazione condiziona la lavorabilità della pavimentazione in fabbrica ed *in situ*.

Infatti, i pannelli di pavimentazione devono essere predisposti e sagomati prima dell'installazione prevedendo un *layout* preciso di tutti i punti di fermo del pannello e di tutti i punti in cui sono presenti gli appoggi a terra dei sedili (che devono essere aggirati), il tutto integrato con il sistema di

riscaldamento da integrare nella pavimentazione.

E' noto inoltre come in commercio esistano già pavimenti, realizzati mediante stratificazione di pannelli modulari di vari materiali, con sistema di riscaldamento integrati.

Alla luce di quanto sopra, la Richiedente ha realizzato moduli per la pavimentazione di veicoli ferrotranviari con sistema di riscaldamento integrato in grado di risolvere gli inconvenienti summenzionati.

Forma pertanto oggetto specifico della presente invenzione un pannello riscaldante pannello riscaldante caratterizzato dal fatto di comprendere uno strato elettricamente conduttivo, in grado di riscaldare detto pannello, e almeno due strati elettricamente isolanti, disposti rispettivamente superiormente e inferiormente a detto strato conduttivo, dal fatto che detto strato elettricamente conduttivo è un tessuto, comprendente fibre elettricamente conduttive e/o filamenti tessili e/o metallici disposti in trama e in ordito o tessuti a maglia in catena o indemagliabile, o un tessuto/non tessuto, comprendente elementi elettricamente conduttivi ed elementi non elettricamente conduttivi, dal fatto che detto almeno uno strato elettricamente isolante è anche acusticamente isolante, dal fatto di comprendere ulteriormente uno strato superficiale, e dal fatto di comprendere almeno due connettori in connessione con detto strato conduttivo, in modo da poter essere collegati ad una sorgente di corrente elettrica.

Ancora secondo l'invenzione, detto strato conduttivo

può essere costituito da elementi non elettricamente conduttivi di detto tessuto/non tessuto sono in materiale tessile o film polimerico su cui può essere applicato uno strato di materiale polimerico totalmente o parzialmente elettricamente conduttivo.

Sempre secondo l'invenzione, detti elementi elettricamente conduttivi di detto tessuto/non tessuto possono essere *carbon black* e/o nanotubi di carbonio e/o grafene e/o particelle metalliche, in particolare rame o alluminio.

Ulteriormente secondo l'invenzione, detto tessuto/non tessuto può comprendere fibre in mista bicomponenti, preferibilmente fibre di carbonio e fibre tessili termoplastiche, in particolare basso fondenti.

Ulteriormente secondo l'invenzione, detto almeno uno strato elettricamente isolante può essere in legno.

Sempre secondo l'invenzione, detti strati di detto pannello possono essere legati strutturalmente da collanti, in grado di garantire una elevata resistenza alle variazioni termiche e di umidità ed a sollecitazioni a fatica.

In particolare, secondo l'invenzione, le tensioni di lavoro di detto strato conduttivo possono variare in un *range* in corrente alternata che va da 12 V a 400 V, e dai 5 V ai 120 V in corrente continua.

Infine, è oggetto della presente invenzione un sistema di pannelli riscaldanti come descritti in precedenza, caratterizzato dal fatto che detti pannelli sono interconnessi elettricamente creando un'uniforme superficie riscaldante.

L'invenzione verrà ora descritta a titolo illustrativo ma non limitativo, con particolare riferimento ai disegni delle figure allegate, in cui:

la figura 1 mostra una vista prospettica parzialmente in sezione del pannello riscaldante secondo l'invenzione; e

la figura 2 mostra una vista prospettica di un sistema di pannelli riscaldanti secondo l'invenzione.

In riferimento a figura 1 si osserva un pannello riscaldante 1 secondo l'invenzione. Detto pannello riscaldante 1, in particolare per la realizzazione di pavimenti riscaldanti, è costituito da una struttura a strati di materiali diversi.

Detta struttura comprende uno strato superficiale 7, di materiale plastico, preferibilmente in gomma, adatto a fungere da piano di calpestio, un successivo strato di materiale elettricamente isolante 3, avente uno spessore ridotto preferibilmente in legno, un successivo strato conduttivo 4, in materiale tessile e/o film conduttivo, e un ultimo strato inferiore isolante 5, sia elettricamente e/o acusticamente e/o termicamente isolante.

I vari strati 7, 3, 4 e 5 costituenti il pannello 1, vengono legati strutturalmente da collanti specifici in grado di garantire una elevata resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute all'utilizzo, al variare delle condizioni termiche e di umidità ed alla fatica.

Detto pannello 1 comprende ulteriormente due connettori 8 collegati a detto strato conduttivo 4, in modo da

alimentarlo elettricamente.

I connettori 8 sono posizionati su lati opposti del pannello 1, in modo da conferire la resistenza elettrica prevista per lo sviluppo della temperatura voluta. Detto strato elettricamente conduttivo 4 ha una conducibilità elettrica uniforme su tutta la superficie.

Per il riscaldamento del pannello, può essere impiegata sia corrente alternata che continua, lo strato conduttivo 4 riscaldante non variando la funzionalità a seconda della tipologia di corrente usata.

In particolare, le tensioni alimentazione applicate allo strato conduttivo 4 variano indicativamente in un *range* in corrente alternata che va da 12 V a 400 V, e sono dai 5 V ai 120 V in corrente continua, a seconda dell'applicazione specifica, e della tipologia di materiali impiegata per la realizzazione dello strato conduttivo.

Detto pannello riscaldante può essere impiegato per la realizzazione di superfici riscaldate, in particolare di pavimentazioni.

In particolare, lo strato elettricamente conduttivo 4 può essere realizzato con strutture tessili costituite da fibre e/o filamenti tessili conduttivi elettricamente, oppure tessuto/non tessuto di fibre conduttive e/o miste di fibre conduttive e non conduttive, utilizzando materiali laminati plastici e/o strutture non conduttive o parzialmente conduttive su cui si realizza un ricoprimento elettricamente conduttivo.

Nel caso in cui lo strato conduttivo 4 sia costituito da fibre conduttive e/o filamenti tessili, la resistenza elettrica totale del prodotto finito può essere definita agendo convenientemente sui materiali utilizzati, sulla composizione fibrosa della struttura tessile, sull'intreccio e sulle dimensioni delle fibre o filamenti conduttivi.

Il tessuto conduttivo è composto da filamenti o gruppi di filamenti, disposti in trama ed in ordito o tessuti a maglia, in catena o indemagliabile. La densità del tessuto (numero di fili per cm^2) può essere definita in relazione sia all'ottenimento di una determinata resistenza elettrica, sia per consentire al collante di migliorare l'adesione direttamente agli strati 7, 3, 4 e 5 per evitare eventuali delaminazione della struttura a strati.

Lo strato conduttivo 4 può altresì essere formato da fibre conduttive, più o meno mischiate con fibre di altro tipo, disposte in modo da formare un tessuto/non tessuto da inserire fra gli strati isolanti 3 e 5 alla stessa maniera del tessuto sopra descritto.

Un vantaggio dell'impiego di un tessuto/non tessuto è quello di ridurre i costi di produzione e migliorare la coesione tra gli elementi dello strato conduttivo e gli strati.

Le fibre conduttive, in virtù della loro proprietà di conducibilità elettrica derivata sia dalle materie prime che dalle lavorazioni, hanno un costo più elevato rispetto alle classiche fibre tessili. Pertanto, nel caso di dover realizzare ampie superfici, l'impiego di

fibra conduttiva al 100% implicherebbe costi rilevanti una conducibilità elettrica troppo elevata e, mentre mescolare fibre non conduttive a quelle conduttive consente sia di controllare in maniera abbastanza precisa la resistenza elettrica globale, sia di contenere il costo del pannello.

Ancora, detto tessuto/non tessuto può essere realizzato utilizzando delle fibre in mista basso fondenti, in modo che, passando il tessuto/non tessuto in un forno o in una calandra calda, si ottenga un laminato sufficientemente coeso e maneggiabile con facilità per l'assemblaggio.

Alternativamente, lo strato elettricamente conduttivo 4 può essere realizzato con un materiale tessile o film polimerico non conduttivo su cui è applicato uno strato di materiale polimerico con specifica proprietà di conducibilità elettrica, che viene applicato mediante tecniche di ricoprimento e spalmatura, comunemente utilizzate nei processi tessili. Il materiale polimerico può essere formulato utilizzando materiali di riempimento conduttivi e/o fibre tessili conduttive (ad esempio fibre di carbonio) in una matrice polimerica non conduttiva o parzialmente conduttiva.

I materiali di riempimento conduttivi possono essere *carbon black*, nanotubi di carbonio, grafene, particelle metalliche (rame, alluminio etc.).

La matrice polimerica può essere formulata utilizzando anche polimeri conduttivi.

In figura 2 si osserva un sistema 10 di pannelli riscaldanti 1 posti uno adiacente all'altro in modo da

creare un'uniforme superficie riscaldante. Detti pannelli 1 sono collegati tra di loro dai rispettivi connettori 8 a loro volta collegati alla sorgente di alimentazione elettrica.

Un vantaggio della presente invenzione è dato dalla flessibilità realizzativa del pannello riscaldante, che rende possibile la generazione di pannelli che possono essere forati su tutta la superficie senza compromettere la funzionalità del riscaldamento e la costruzione di pannelli di forme geometriche complesse.

Vantaggiosamente, la conducibilità della struttura viene mantenuta anche se vi si praticano dei fori, siano essi di forma circolare o sagomata, in quanto l'interruzione della superficie conduttiva, dovuta alla rimozione di parte della struttura, non impedisce di far passare una determinata intensità di corrente nella restante struttura conduttiva del pannello, definita dalla differenza di potenziale elettrico applicato e dalla resistenza dello strato conduttivo stesso, in quanto la conducibilità può essere assicurata, o essere maggiore in una delle due direzioni longitudinale e trasversale del pannello.

Conseguentemente, l'uniformità della conducibilità elettrica dello strato conduttivo 4 garantisce l'uniformità termica della superficie esposta, in particolare dal lato del calpestio.

Inoltre, un ulteriore vantaggio del pannello secondo l'invenzione è dato dalla possibilità di sostituire integralmente lo strato superficiale 7 senza la rimozione dei pannelli del pavimento. Infatti, lo

strato conduttivo 4 è interposto tra i due strati superiore e inferiore e non viene danneggiato dalla asportazione dello strato superficiale 7. Ancora, un ulteriore vantaggio è quello di poter sovrapporre il pannello ad uno preesistente senza necessariamente operare per la sua rimozione, ad esempio nel caso di rinnovamento di pavimentazioni.

Un vantaggio del pannello secondo l'invenzione è quello di presentare migliori prestazioni acustiche rispetto all'alluminio, o altri materiali che vengono comunemente impiegati. Tuttavia, esso può essere anche utilizzato in combinazione con l'alluminio, purchè si predisponga un foglio di legno sottile per l'isolamento elettrico con lo strato conduttivo 4.

Inoltre, un ulteriore vantaggio è dato dall'utilizzo di colle all'acqua per l'incollaggio dello strato di rivestimento in gomma, con ovvi vantaggi in termini ambientali e di sicurezza per i lavoratori.

Infine un ulteriore vantaggio è dato dal fatto che, rispetto ai pavimenti attualmente in commercio, il riscaldamento è pressoché uniforme non essendo indispensabile impiegare un'ulteriore strato in materiale termicamente conduttivo (come ad esempio l'alluminio), per distribuire il calore.

In quel che precede sono state descritte le preferite forme di realizzazione e sono state suggerite delle varianti della presente invenzione, ma è da intendersi che gli esperti del ramo potranno apportare modificazioni e cambiamenti senza con ciò uscire dal relativo ambito di protezione, come definito dalle

rivendicazioni allegate.

Barzanò & Zanardo Roma S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Pannello riscaldante (1) caratterizzato dal fatto di comprendere uno strato elettricamente conduttivo (4), in grado di riscaldare detto pannello (1), e almeno due strati elettricamente isolanti (3, 5), disposti rispettivamente superiormente e inferiormente a detto strato conduttivo (4), dal fatto che detto strato elettricamente conduttivo (4) è un tessuto, comprendente fibre elettricamente conduttive e/o filamenti tessili e/o metallici disposti in trama e in ordito o tessuti a maglia in catena o indemagliabile, o un tessuto/non tessuto, comprendente elementi elettricamente conduttivi ed elementi non elettricamente conduttivi, dal fatto che detto almeno uno strato elettricamente isolante (3, 5) è anche acusticamente isolante, dal fatto di comprendere ulteriormente uno strato superficiale (7), e dal fatto di comprendere almeno due connettori (8) in connessione con detto strato conduttivo (4), in modo da poter essere collegati ad una sorgente di corrente elettrica.

2. Pannello riscaldante (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto detti elementi non elettricamente conduttivi di detto tessuto/non tessuto sono in materiale tessile o film polimerico su cui è applicato uno strato di materiale polimerico totalmente o parzialmente elettricamente conduttivo.

3. Pannello riscaldante (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detti elementi elettricamente conduttivi di detto

tessuto/non tessuto sono *carbon black* e/o nanotubi di carbonio e/o grafene e/o particelle metalliche, in particolare rame o alluminio.

4. Pannello riscaldante (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto tessuto/non tessuto comprende fibre in mista bicomponenti, preferibilmente fibre di carbonio e fibre tessili termoplastiche, in particolare basso fondenti.

5. Pannello riscaldante (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto almeno uno strato elettricamente isolante (3, 5) è in legno.

6. Pannello riscaldante (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti strati (7, 3, 4 e 5) di detto pannello (1) sono legati strutturalmente da collanti, in grado di garantire una elevata resistenza alle variazioni termiche e di umidità ed a sollecitazioni a fatica.

7. Pannello riscaldante (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato 8. Pannello riscaldante (1) secondo la rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che le tensioni di lavoro di detto strato conduttivo (4) variano in un *range* in corrente alternata che va da 12 V a 400 V, e dai 5 V ai 120 V in corrente continua.

9. Sistema (10) di pannelli riscaldanti (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti pannelli (1) sono interconnessi elettricamente creando un'uniforme superficie riscaldante.

Barzanò & Zanardo Roma S.p.A.

CLAIMS

Heating panel, particularly for realizing heating floors

*****

1. Heating panel (1) characterized in that it comprises an electrically conductive layer (4), heating said panel (1), and at least two electrically insulating layers (3, 5), and in that said electrically conductive layer (4) is a tissue, said tissue comprising electrically conductive fibers and/or textile filaments and/or metallic filaments, provided according to weft and warp, or chain-stitch tissues or unstitchable tissues, or a woven-not woven, comprising electrically conductive elements and not electrically conductive elements.

2. Heating panel (1) according to claim 1, characterized in that said not electrically conductive elements of said wove-not woven are comprised of textile material or of polymeric film, on which a totally or partially conductive polymeric material layer is applied.

3. Heating panel (1) according to one of claims 1 or 2, characterized in that said electrically conductive elements of said woven-not woven are carbon black and/or carbon nano-tubes and/or grapheme and/or metallic particles, particular copper or aluminum.

4. Heating panel (1) according to one of preceding claims, characterized in that said woven-not woven comprises bi-component mixed fibers, preferably carbon fibers and thermoplastic textile fibers, particularly

fibers with a low melting point.

5. Heating panel (1) according to one of preceding claims, characterized in that it comprises two electrically insulating layers (3 and 5), respectively provided above and under said conductive layer (4).

6. Heating panel (1) according to one of preceding claims, characterized in that said at least one electrically insulating layer (3, 5) is also an acoustically insulating layer.

7. Heating panel (1) according to one of preceding claims, characterized in that said at least one electrically insulating layer (3, 5) is comprised of wood.

8. Heating panel (1) according to one of preceding claims, characterized in that it further comprises a surface layer (7).

9. Heating panel (1) according to one of preceding claims, characterized in that said layers (7, 3, 4 and 5) of said panel are structurally coupled by glue, said glue permitting ensuring a high resistance to thermal and humidity variations and to fatigue stresses.

10. Heating panel (1) according to one of preceding claims, characterized in that it further comprises two connectors (8) connected with said conductive layer (4), so as to be connected with an electric current source.

11. Heating panel (1) according to one of preceding claims, characterized in that working tensions of said conductive layer (4) vary within an alternate current range between 12V and 400V, and vary within a direct

current range between 5V and 120V.

12. System (10) of heating panels (1) according to one of preceding claims, characterized in that said panels (1) are electrically connected thus creating a uniform heating surface.

Barzanò & Zanardo Roma S.p.A.

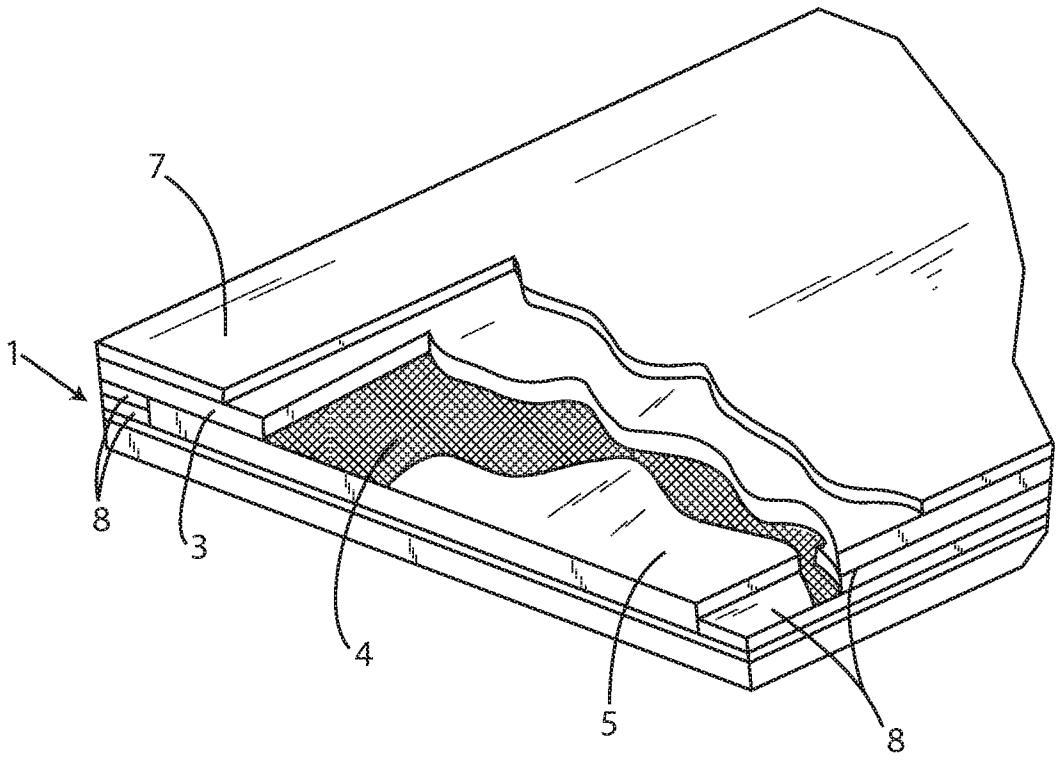


Fig.1

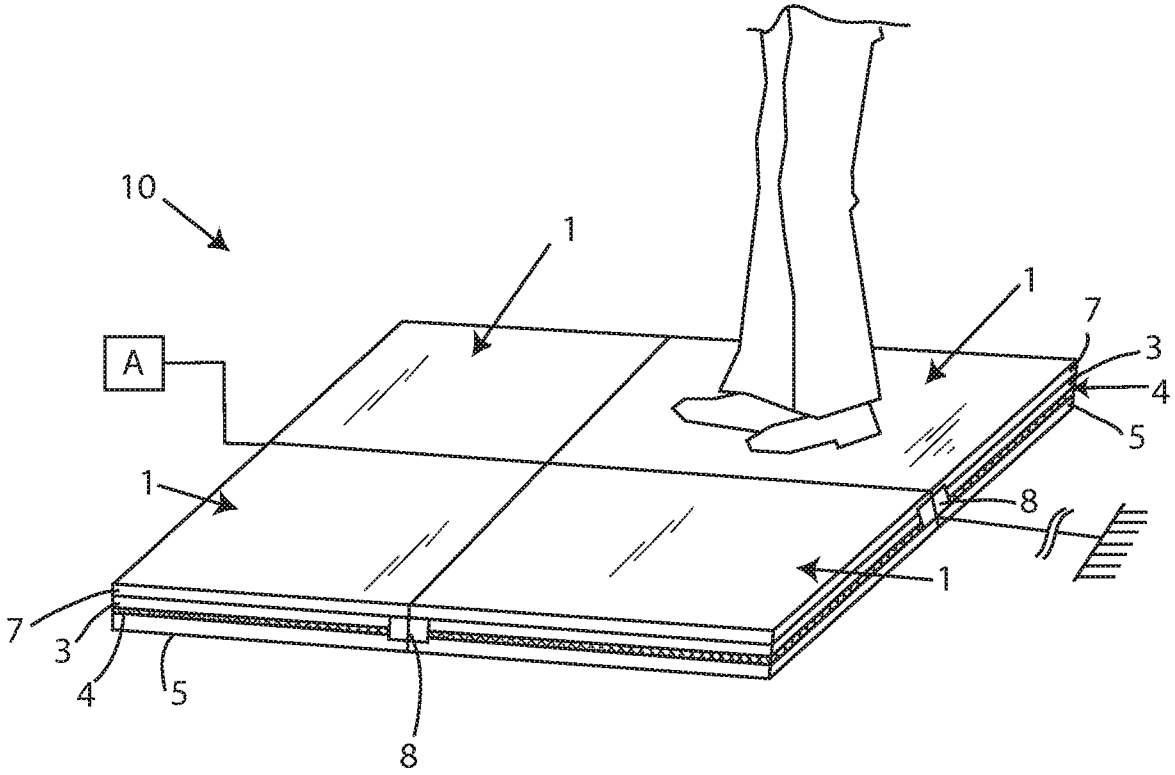


Fig.2