

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902028361A1

Publication Date

20130902

Applicant

LA SANITARIA PARMENSE S.N.C. DI RONCHINI LAURA & SOLIDORO MASSIMILIANO

Title

ORTESI PER PIEDE CIONDOLANTE.

## DESCRIZIONE

### **TITOLO: Ortesi per piede ciondolante.**

La presente invenzione si inquadra nel settore tecnico  
5 relativo ai presidi medico chirurgici a supporto di disfunzioni o  
disabilità dell'apparato locomotore.

In particolare l'invenzione riguarda un'ortesi piede-caviglia,  
destinata a correggere la disfunzione nota come "piede cadente" o  
"piede ciondolante".

10 Il piede ciondolante è una condizione patologica dell'arto  
inferiore caratterizzata da una significativa difficoltà o  
dall'impossibilità da parte di un soggetto di sollevare la parte  
anteriore del piede durante la deambulazione. Tale condizione può  
essere causata da diversi fattori, quali ad esempio la debolezza o  
15 dei muscoli antero-laterali della gamba, atti al sollevamento e  
all'abbassamento del piede per mezzo dell'articolazione tibio-  
tarsica (caviglia), lesioni che interessano i predetti muscoli, o  
problemi neurologici riguardanti i nervi deputati al controllo degli  
stessi.

20 La presenza di questa patologia porta il soggetto a  
trascinare il piede durante la camminata o ad avere un'andatura  
cosiddetta "steppante", vale a dire a sollevare la gamba verso  
l'alto per non urtare il terreno con la punta del piede. Pur non  
essendo considerata una patologia gravemente invalidante, è  
25 chiaro che essa comporta comunque per chi ne soffre significativi

disagi e limitazioni.

Per controllare e rendere meno evidenti e fastidiosi i problemi derivanti dal piede ciondolante vengono utilizzate particolari ortesi, che il paziente applica quando deve camminare.

5 In generale, un'ortesi è un aiuto ortopedico che può espletare una o più funzioni: sostenere, scaricare, immobilizzare, guidare, correggere la postura o posizionare correttamente una specifica parte del corpo umano, quale un arto o una parte di esso.

10 Per quel che riguarda la correzione del piede ciondolante sono note ortesi di vario tipo, che differiscono fra loro per struttura costruttiva o per i materiali utilizzati.

A titolo esemplificativo, un primo tipo di ortesi nota prevede una struttura di materiale plastico, ad esempio polietilene o 15 polipropilene, che comprende una soletta atta a sostenere interamente o parzialmente la pianta del piede. Dalla parte posteriore della soletta si estende un montante sostanzialmente perpendicolare, che racchiude il calcagno e avvolge il tendine d'achille e la parte inferiore del polpaccio. Nel montante sono 20 eventualmente previsti scarichi per il calcagno e per la zona posteriore del polpaccio.

All'estremità superiore del montante è prevista una fascia orizzontale di tessuto morbido, destinata ad essere avvolta attorno al polpaccio per stabilizzare la posizione dell'ortesi. La 25 chiusura della fascia, solitamente del tipo "Velcro", è regolabile

per adattarsi alla circonferenza del polpaccio. Poiché l'accoppiamento fra la soletta e i contrafforti è rigido, o presenta un minimo comportamento elastico, il piede viene supportato dalla soletta in posizione perpendicolare alla parte inferiore della gamba.

Una variante di ortesi del tipo sopra descritto è realizzata in cuoio, per ottenere una sensazione di contatto con la pelle più naturale.

Le ortesi convenzionali sopra descritte presentano diversi inconvenienti. In primo luogo sono piuttosto ingombranti e non consentono a chi le indossa di esporre alla vista la parte inferiore della gamba senza mettere in evidenza l'ortesi stessa e, per conseguenza, il problema che ne è causa. Ciò è piuttosto limitante e costituisce spesso motivo di imbarazzo, in particolare durante la stagione estiva o per le donne che desiderino indossare la gonna.

La struttura avvolgente del montante risulta inoltre difficilmente adattabile all'anatomia della parte inferiore della gamba del singolo utilizzatore, a causa delle differenze di conformazione anche notevoli fra soggetti diversi. Per questo motivo sono frequenti problemi dovuti all'eccessiva pressione esercitata dall'ortesi in qualche zona di contatto, che produce arrossamento e indolenzimento della parte interessata.

Per alcuni modelli di ortesi è consigliata un'operazione di adattamento manuale del montante al polpaccio da effettuare dopo aver riscaldato il montante stesso, ad esempio con un phon.

Tali operazioni risultano difficoltose da effettuare e ottengono risultati spesso di scarsa qualità.

Un diverso tipo di ortesi prevede una ghetta di tessuto elastico, che viene avvolta e fissata attorno alla parte medio-inferiore del polpaccio, un manicotto di tessuto avvolto attorno al piede in corrispondenza del metatarso, e una cinghia regolabile che collega la ghetta col manicotto, per mantenere il piede in posizione sostanzialmente perpendicolare alla gamba. Per ovviare all'evidente difficoltà di indossare calzature chiuse, dovuta alla presenza del manicotto, lo stesso può essere sostituito da una particolare calzatura atta ad agganciare la cinghia regolabile.

Questo tipo di ortesi aggiunge, all'inconveniente costituito dall'ingombro e quindi dall'eccessiva visibilità, quello di richiedere una calzatura speciale, costosa e non sempre adatta alla conformazione del piede.

Uno scopo dell'invenzione è quello di proporre un'ortesi per piede ciondolante in grado di contrastare efficacemente il collasso in plantiflessione del piede risultando praticamente invisibile una volta indossata.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di proporre un'ortesi per il controllo del piede ciondolante in grado di sostenere il piede in modo sicuro senza che siano richiesti adattamenti a particolari conformazioni anatomiche dell'utilizzatore.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di proporre

un'ortesi per piede ciondolante che possa essere indossata e rimossa in modo rapido e naturale.

Gli scopi sopra citati vengono tutti raggiunti dall'ortesi per il controllo del piede ciondolante, oggetto del presente trovato, che  
5 si caratterizza per quanto previsto nelle sotto riportate rivendicazioni.

Questa ed altre caratteristiche risulteranno maggiormente evidenziate dalla descrizione seguente di alcune forme di realizzazione illustrate, a puro titolo esemplificativo e non  
10 limitativo nelle unte tavole di disegno.

- Figura 1: illustra una vista prospettica di tre quarti anteriore di una preferita forma di realizzazione dell'ortesi oggetto dell'invenzione;
- Figura 2: illustra una vista dal lato posteriore  
15 dell'ortesi di figura 1;
- Figura 3: illustra una vista prospettica dell'ortesi delle figure precedenti calzata su un piede di un utilizzatore;
- Figura 4: illustra una vista laterale di una fase di introduzione dell'ortesi di figura 1 in una calzatura;
- Figura 5: illustra una vista laterale della medesima  
20 ortesi una volta introdotta nella calzatura.

Con particolare riferimento alla figura 1, si indica con 1 un'ortesi per piede ciondolante, vale a dire un'ortesi destinata a controllare e stabilizzare il piede di un utilizzatore con controllo  
25 della funzione di sollevamento del piede limitato o assente in una

posizione nella quale esso risulta sostanzialmente perpendicolare all'asse della parte inferiore della gamba.

A questo proposito l'ortesi 1 comprende una soletta plantare 2, sagomata secondo la forma della pianta del piede dell'utilizzatore, dal tallone all'avampiede, o almeno delle parti 5 posteriori e mediana dello stesso. In funzione della gravità della disfunzione dell'utilizzatore, delle anomalie nella conformazione del suo piede e delle esigenze dell'utilizzatore stesso, la soletta 2 può essere fornita con sagoma basata su caratteristiche 10 fisiologiche standard, in diverse misure in funzione della dimensione del piede, oppure può essere realizzata su misura, a partire da un calco del piede dell'utilizzatore.

Dalla parte posteriore della soletta plantare 2 si estendono mezzi di bloccaggio 3 della soletta 2 stessa alla parte inferiore 15 della gamba dell'utilizzatore. Secondo l'invenzione, essi sono costituiti da una coppia di alette, rispettivamente interna 4 ed esterna 5, che si estendono da lati opposti nella porzione posteriore della soletta 2, cioè quella destinata a sostenere il tallone, secondo una direzione sostanzialmente perpendicolare 20 alla soletta 2 stessa (vedasi anche figura 2).

Le alette interna 4 ed esterna 5 presentano altezza tale da interessare il tendine d'achille dell'utilizzatore su entrambi i lati, e da disporsi a battuta in corrispondenza delle zone immediatamente sopramalleolari dello stesso (figura 3). A questo 25 proposito le alette 4,5 sono conformate in modo da adattarsi

perfettamente alla linea della parte posteriore della caviglia, e sono realizzate divergenti in direzione della parte anteriore della soletta 2.

La soletta plantare 2 e le alette interna 4 ed esterna 5 sono 5 convenientemente realizzate in corpo unico. Per espletare in modo corretto la propria funzione, l'ortesi 1 è realizzata con materiale dotato di caratteristiche di rigidezza sufficienti a renderla sostanzialmente indeformabile nelle normali condizioni di utilizzo, o al più con una minima risposta elastica che tenda ad assorbire e 10 contrastare movimenti indesiderati del piede sull'articolazione tibio-tarsica.

Un materiale particolarmente adatto allo scopo per le sue caratteristiche meccaniche, per la sua leggerezza e per la sua versatilità nella modellazione dell'ortesi, è risultata essere la fibra 15 di carbonio preimpregnata.

In particolare, l'ortesi 1 è preferibilmente realizzata con una pluralità di strati sovrapposti di tessuto in fibra di carbonio preimpregnato con resine termoindurenti, in un apposito stampo riscaldabile. Allo scopo di rendere uniformi le caratteristiche 20 meccaniche dell'ortesi in ogni direzione, gli strati di tessuto successivi sono preferibilmente disposti incrociati con un angolo fra le fibre di 45°.

Come preimpregnante possono essere utilizzate, ad esempio, resine epossidiche (preferibili per le caratteristiche di 25 resistenza alle sollecitazioni e alle condizioni ambientali), resine

fenoliche od altri idonei impregnanti industriali. L'indurimento della resina e la stabilizzazione dell'ortesi sono convenientemente effettuati a caldo in uno stampo appositamente predisposto.

Nella faccia interna 4a, 5a delle alette interna 4 ed esterna 5 sono previsti cuscinetti di contatto, rispettivamente 6,7, atti a rendere più confortevole l'appoggio delle medesime alette, ed evitare, o ridurre al minimo, la possibilità di infiammazioni o indolenzimenti dell'area sopramalleolare.

La soletta 2 può presentare inoltre una cambratura in leggera supinazione, atta ad aiutare la stabilità del piede rispetto ai movimenti laterali.

Nelle figure 3,4 e 5 sono illustrate due diverse modalità di applicazione dell'ortesi 1 al piede dell'utilizzatore.

In figura 3 l'ortesi 1 è applicata al piede prima che questo venga introdotto nella calzatura. A questo proposito è evidente che la soletta plantare 2 sostiene il piede dal tallone all'avampiede in corrispondenza delle teste metatarsiche, e che le alette interna 4 ed esterna 5 disposte in appoggio su entrambi i lati del tendine e dei malleoli si oppongono alla caduta del piede.

In figura 4 è illustrata una prima fase di introduzione dell'ortesi 1 in una calzatura 8, mentre in figura 5 l'ortesi 1 è completamente inserita nella medesima calzatura 8. A questo punto il piede può essere agevolmente introdotto nella calzatura, e l'ortesi 1 è immediatamente pronta per l'uso.

In ogni caso, quando l'ortesi 1 è applicata e la calzatura

8 viene indossata dall'utilizzatore, i due punti di appoggio e battuta a livello sopramidollare costituiti dalla parte superiore delle alette interna 4 ed esterna 5 forniscono al piede, tramite la soletta 2, una spinta in talismo che contrasta il collasso in plantiflessione, e  
5 che consentono di mantenere il piede stesso sollevato anche quando esso non si trova in appoggio sul terreno.

L'invenzione come sopra consente pertanto vantaggiosamente di contrastare in modo semplice ed efficace il collasso in plantiflessione del piede, risultando altresì  
10 praticamente invisibile una volta indossata.

Un altro vantaggio ottenuto dall'ortesi secondo la presente invenzione è quello di ottenere un supporto sicuro e confortevole del piede senza che siano richiesti né adattamenti a particolari conformazioni anatomiche dell'utilizzatore, quali la circonferenza  
15 del polpaccio, né sistemi di fissaggio dell'ortesi stessa alla gamba dello stesso.

## RIVENDICAZIONI

1. Ortesi per piede ciondolante, destinata a controllare e  
stabilizzare la posizione del piede di un utilizzatore con  
ridotto o assente controllo della funzione di sollevamento del  
medesimo piede, del tipo comprendente una soletta  
plantare sagomata (2), atta a sostenere in appoggio almeno  
le parti posteriore e mediana della pianta di detto piede, e  
mezzi di bloccaggio (3) di detta soletta plantare (2) alla  
parte inferiore della gamba dell'utilizzatore, detta ortesi (1)  
essendo caratterizzata dal fatto che detti mezzi di  
bloccaggio (3) comprendono una coppia di alette,  
rispettivamente interna (4) ed esterna (5), che si estendono  
da lati opposti nella porzione posteriore di detta soletta  
plantare (2) destinata a sostenere il tallone, secondo una  
direzione sostanzialmente perpendicolare a quella della  
medesima citata soletta (2), e presentano altezza tale da  
interessare il tendine d'achille su entrambi i lati fino a  
disporsi a battuta in corrispondenza dell'area  
immediatamente sopramalleolare, l'accoppiamento fra le  
citate soletta (2) e alette (4),(5) essendo rigido o con  
minimo comportamento elastico.  
2. Ortesi, secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto  
che le citate soletta plantare (2) e alette (4),(5) sono  
realizzate in corpo unico.

3. Ortesi, secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che le citate alette (4),(5) sono realizzate divergenti verso la parte anteriore della citata soletta plantare (2).
4. Ortesi, secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che nella faccia interna (4a), (5a) delle citate alette (4),(5) sono previsti cuscinetti di contatto (6),(7), atti a rendere più confortevole l'appoggio di dette alette (4),(5).
5. Ortesi, secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che la citata soletta plantare (2) presenta una cambratura in leggera supinazione.
6. Ortesi, secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che è realizzata con una pluralità di strati sovrapposti di tessuto in fibra di carbonio preimpregnato.
7. Ortesi, secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che detti strati di tessuto in fibra di carbonio sono sovrapposti con un angolo fra le fibre di 45°.

## **CLAIMS**

1. Orthesis for dangling foot, intended to control and stabilize  
the position of the foot of a user with reduced or zero  
control of the lifting function for the same foot, of the type  
comprising a shaped plantar insole (2), adapted to support  
in abutment at least the rear and middle parts of the sole of  
said foot, and means (3) for locking said plantar insole (2)  
to the lower part of the user's leg, said orthesis (1) being  
characterized in that said locking means (3) comprise a pair  
of tabs, respectively internal (4) and external (5), which are  
extended on opposite sides in the rear portion of said  
plantar insole (2) intended to support the heel, along a  
direction substantially perpendicular to that of the same  
abovementioned insole (2), and have height such to affect  
the Achilles tendon on both sides, until they abut against  
the area immediately supramalleolar, the coupling between  
the abovementioned insole (2) and the tabs (4),(5) being  
rigid or with minimum elastic behavior.  
2. Orthesis according to claim 1, characterized in that the  
abovementioned plantar insole (2) and tabs (4),(5) are  
obtained in a single body.  
3. Orthesis according to claim 1, characterized in that the  
abovementioned tabs (4),(5) are obtained diverging  
towards the front part of the abovementioned plantar insole

(2).

4. Orthesis according to claim 1, characterized in that in the inner face (4a), (5a) of the abovementioned tabs (4),(5) contact bearings (6),(7) are provided, adapted to make the  
5 abutment of said tabs (4),(5) more comfortable.
5. Orthesis according to claim 1, characterized in that the abovementioned plantar insole (2) has an arch with slight supination.
6. Orthesis according to claim 1 or claim 2, characterized in  
10 that it is obtained with a plurality of superimposed layers of pre-impregnated carbon fiber fabric.
7. Orthesis according to claim 6, characterized in that said carbon fiber fabric layers are superimposed with an angle of 45° between the fibers.



Ing. Cristian Benelli  
Albo n. 1193 BM

FIG.1

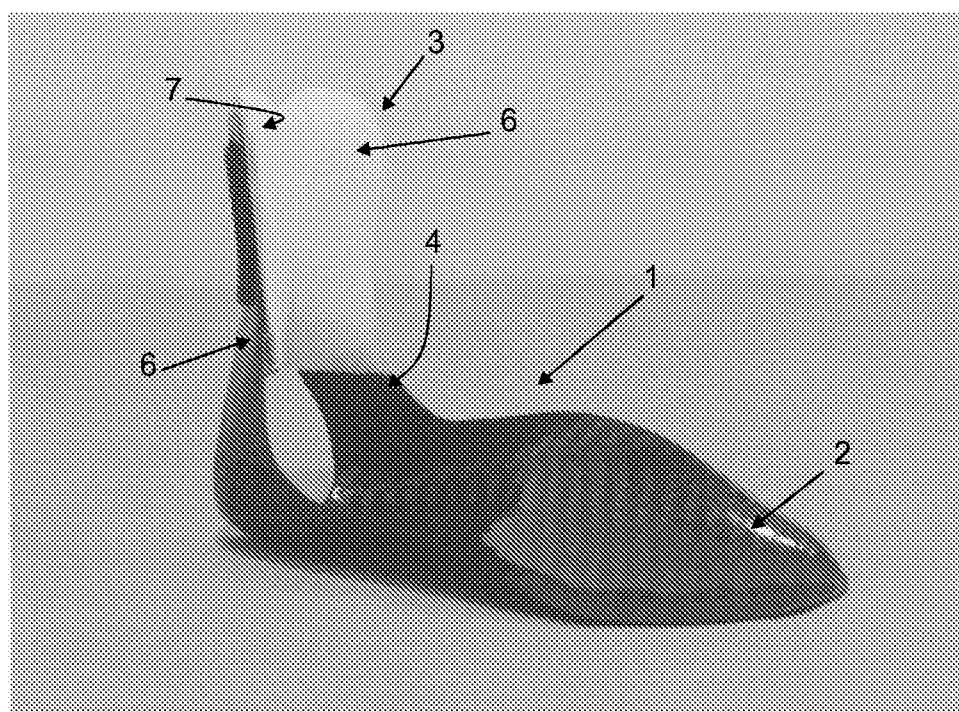
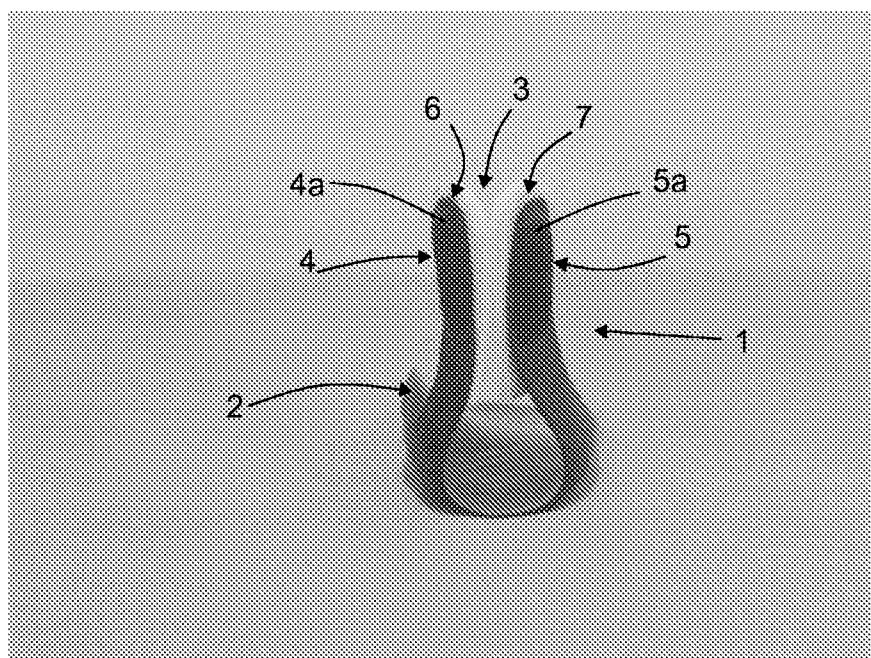


FIG.2



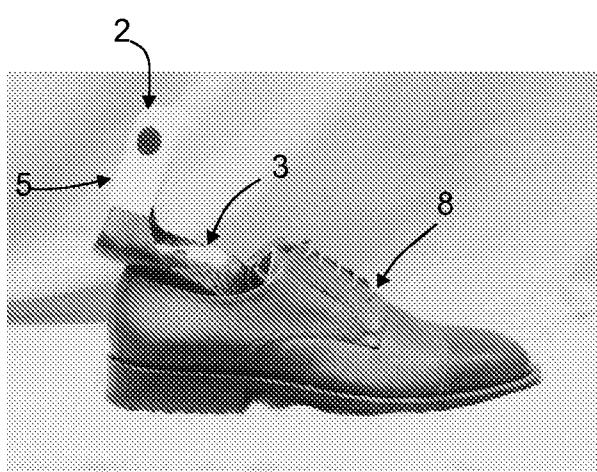
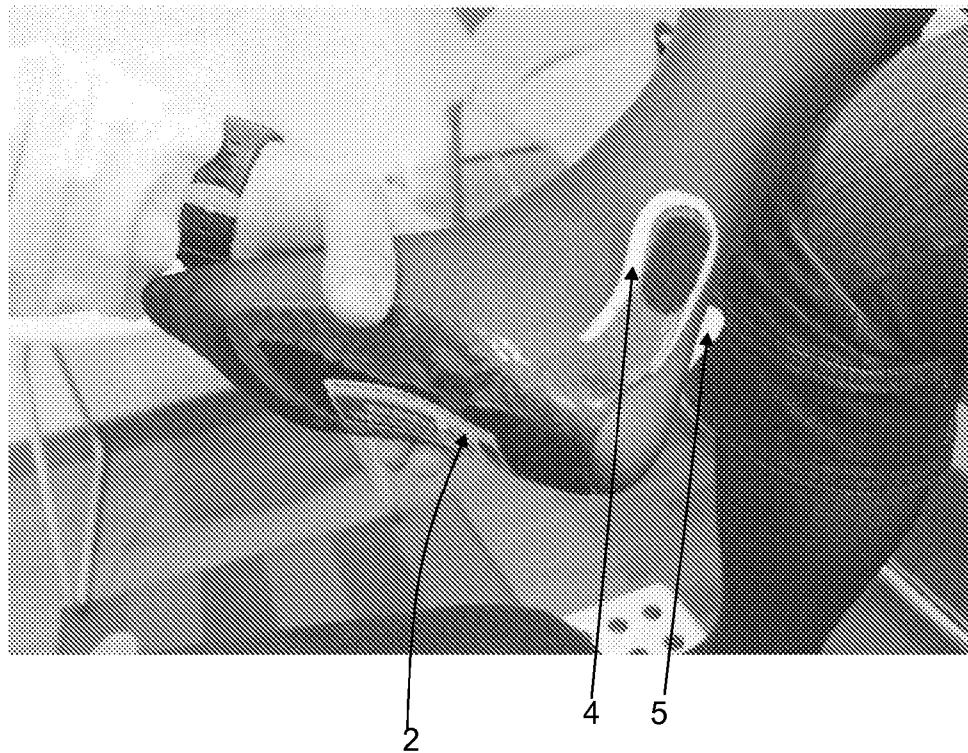


FIG.4

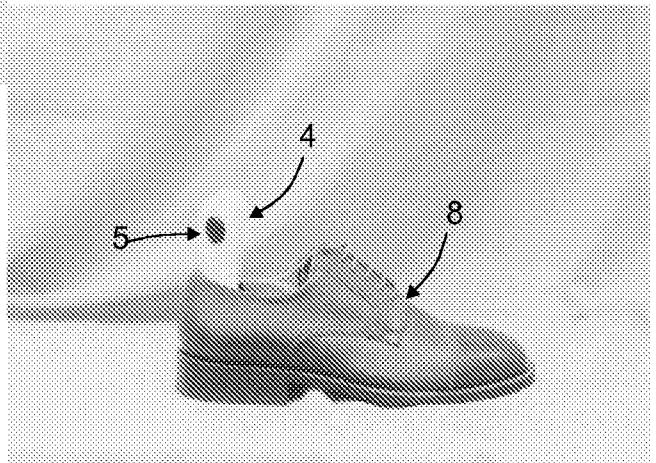


FIG.5