

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2001年11月22日 (22.11.2001)

PCT

(10)国際公開番号
WO 01/87202 A1

(51)国際特許分類⁷:

A61F 9/08

(21)国際出願番号:

PCT/JP01/04023

(22)国際出願日:

2001年5月15日 (15.05.2001)

(25)国際出願の言語:

日本語

(26)国際公開の言語:

日本語

(30)優先権データ:

特願2000-147007 2000年5月18日 (18.05.2000) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 有限会社 テイクス (TAKE'S CORPORATION) [JP/JP]; 〒236-0051 神奈川県横浜市金沢区富岡東1丁目45番21-104号 Kanagawa (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 竹内 潔 (TAKEUCHI, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒236-0051 神奈川県横浜市金沢区富岡東1丁目45番21-104号 Kanagawa (JP).

(74)代理人: 弁理士 岩壁冬樹(IWAKABE, Fuyuki); 〒113-0033 東京都文京区本郷2丁目27番18号 本郷BNビル8階 Tokyo (JP).

(81)指定国(国内): JP, US.

(84)指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

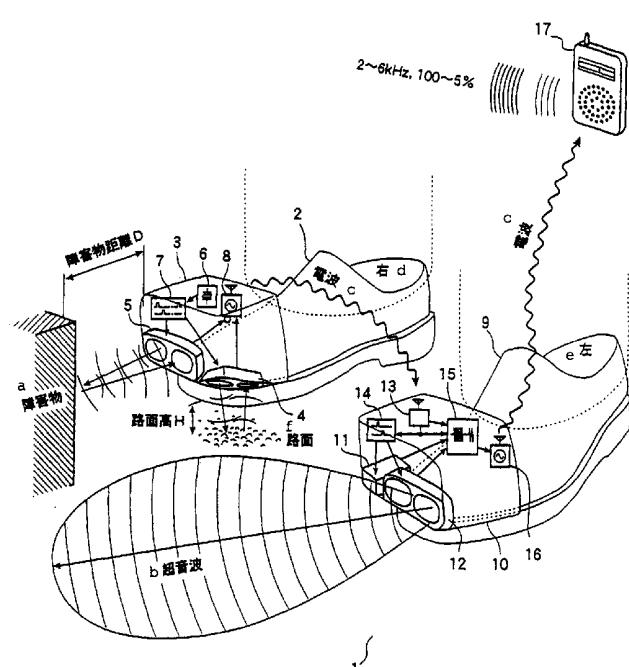
添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54)Title: APPARATUS FOR BODILY SENSATION OF INFORMATION

(54)発明の名称: 情報体感器



- a...OBSTACLE
- b...ULTRASONIC WAVE
- c...RADIO WAVE
- d...RIGHT
- e...LEFT
- f...ROAD SURFACE
- D...DISTANCE TO OBSTACLE
- H...HEIGHT FROM ROAD SURFACE

(57)Abstract: In a footing detector (1), an ultrasonic road surface height sensor (4) for measuring the height of the bottom of a shoe from the road surface is provided in the vicinity of the toe in the right sensor section (3) of a right shoe (2) and an ultrasonic obstacle distance sensor (5) for measuring the distance to a forward obstacle is provided at the front right end. A periodical trigger circuit (7) is actuated by the output from an impact sensor (6) to start measurement. A signal is transmitted, by radio, from an FM oscillator (8) to the left sensor section (10) of a left shoe (9) to actuate a trigger circuit (14) and to start measurement by a road surface height sensor (11) and an obstacle distance sensor (12). Left and right signals are processed through an intermittent oscillator (15) in an audible region, so that the left and right high road surface heights are converted into an oscillation frequency and the left and right short obstacle distances are converted into an intermittence ratio. The output is transmitted from an FM oscillator (16) by radio wave and converted by a radio (17) into an intermittent vibration sound. The road surface height and the obstacle distance can be recognized from the oscillation frequency and the intermittence ratio thereof, respectively.

WO 01/87202 A1

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

足元探知器1において、右靴2の右センサ部3には、靴底からの路面高を測る超音波式の路面高センサ4が爪先付近に搭載され、前方の障害物までの障害物距離を測る超音波式の障害物距離センサ5が前面右端に搭載されている。衝撃センサ6の出力で周期トリガ回路7が起動し、計測を開始する。信号は、FM発振器8から電波で、左靴9の左センサ部10に伝えられて、トリガ回路14を起動し、路面高センサ11と、障害物距離センサ12の計測を開始する。左右の信号は、可聴音域の間欠発振器15によって、左右の高い路面高が発振周波数に、左右の小さい障害物距離が間欠比にされる。出力はFM発振器16から電波にのり、ラジオ17で間欠振動音にされ、その発振周波数から路面高を、間欠比から障害物距離を認識できる。

明細書

情報体感器

技術分野

5 この発明は、視覚障害者の歩行のための視覚補助器に関するものである。

背景技術

視覚障害者は、杖を使えば、前方の状況を把握しながら、安全に歩行できる。ところが、混雑している場所では、杖で人をたたくことに抵抗があった。足元は、足で触れて確認しないと、転倒などの不安があった。このため、非接触で足元の状況を探知する視覚補助器が求められてきた。

実願昭40-7268号公報には、メガネに付けた超音波センサで、物体の位置を知る技術が公開されている。ところがこれは、前方の全景を認知するもので、足元の状況をつかむものではなかった。

実開昭60-25983号公報には、赤外線センサを上部に付けて、物体までの距離を、手元の振動子の周波数や振幅に変換して、感覚判断できる障害物探知用の杖が公開されている。ところがこれは、上に張り出した障害物を探知するもので、足元の状況をつかむものではなかった。

特開平9-328725号公報には、路面の磁性シートを、電波や磁気の探知器で誘導するシステムが公開されている。ところがこれは、道の案内をするものなので、足元の状況をつかむものではなかった。

以上のように、従来の視覚補助器だけでは十分な歩行補助の効果を

奏するものではなかった。

本発明は、以上の従来例が持つ課題を解決するためになされたもので、視覚障害者の足元の安全を確認し、歩行を助ける視覚補助器になる足元探知器を提供することを目的としている。

5

発明の開示

この発明による足元探知器は、路面からの高さを測る路面高センサと、前方の障害物までの距離を測る障害物距離センサと、両センサを載せた靴と、路面高と障害物距離を独立に知覚できる感覚にする体感手段からなっている。

図面の簡単な説明

第1図は、この発明の第1の実施形態による足元探知器1を装着した全体斜視図である。第2図は、この発明に使われる超音波式距離計測の原理説明図である。第3図は、この発明の第1の実施形態による足元探知器1の詳細構成・タイミング図である。第4図は、この発明の第2の実施形態による足元探知器2~6を装着した全体斜視図である。第5図は、この発明の第3の実施形態の足元探知器3~8の下面斜視透過図である。第6図は、この発明の第4の実施形態の構成と動作説明図である。第7図は、この発明の第5の実施形態の構成と動作説明図である。第8図は、この発明の第6の実施形態の構成と動作説明図である。第9図は、この発明に応用できる電磁バイブレータ5~6の構成説明図である。第10図は、この発明に応用できる超音波式の距離計測センサ6~1の構成説明図である。第11図は、この発明の第9の実施形態による足元探知器6~5の全体斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

実施形態 1 .

第 1 図は、この発明の第 1 の実施形態による足元探知器 1 を装着した全体斜視図を示す。右靴 2 の右センサ部 3 には、靴底からの路面高を測る超音波式の路面高センサ 4 が、爪先付近の左端下部から下向きに搭載されている。前方の障害物までの障害物距離を測る超音波式の障害物距離センサ 5 は、前面右端の前方から内向きに搭載されている。衝撃センサ 6 の出力で、周期トリガ回路 7 が起動し、計測を開始する。路面高と障害物距離の信号は、FM 発振器 8 から電波で、左靴 10 9 の左センサ部 10 に伝えられる。

FM 発振器 8 からの電波は、FM 受信器 13 に入り、右センサ部 3 の路面高と障害物距離の信号を復調する。左センサ部 10 には、路面高センサ 11 と、障害物距離センサ 12 が内蔵され、右センサ部 3 の障害物距離の信号によって、トリガ回路 14 が起動し、計測を開始する。左右の信号は、可聴音域の間欠発振器 15 に入力する。その発振周波数は、注意を要する左右の高い路面高に決められる。間欠比は、注意を要する左右の小さい障害物距離に決められる。

間欠発振器 15 の出力は FM 発振器 16 から電波にのり、歩行者の耳近くのラジオ 17 で受けて間欠振動音にされる。その発振周波数から、注意を要する路面高を、間欠比から、注意を要する障害物距離を認識できる。

第 2 図は、この発明に使われる超音波式の距離計測の原理説明図を示す。トリガ信号で単安定マルチバイブレータ 18 が 0.2 m s のパルスを作り、その間だけ 40 kHz の非安定マルチバイブレータ 19 を発振させ、音響ホーンで指向性を持たせた超音波マイクロフォン 20 から超音波を発射する。

路面や障害物から反射してきた超音波は、音響ホーンで指向性を持たせた超音波マイクロフォン 2 1 で受けて、増幅器 2 2 と整流・平滑器 2 3 を通してフリップ・フロップ 2 4 に入り、時間差 T が出力される。常温では、長さ L (m) と時間差 T (s) は次式で与えられる。

$$5 \quad L (m) = \text{音速度 } 340 (m/s) \times T (s) / 2$$

路面高 H または障害物距離 D は、外形からの長さに補正されている。路面高センサは、泥水や応力などの環境が悪い靴底を避けて、足の周囲の上方に搭載されて、路面を計測している。

遠くや、反射が小さい場合は、守備限度に想定した長さ相当の時間 10 遅れを持つ単安定マルチバイブレータ 2 5 で、フリップ・フロップ 2 4 がリセットされる。路面高センサ 4, 1 1 では、階段の段差として、守備限度 34 cm 相当の 2 ms の時間遅れにする。障害物距離センサ 5, 1 2 は、手が伸ばせる範囲を考えて、守備限度 68 cm 相当の 4 ms の時間遅れにする。

15 超音波式距離計測器は、距離を時間差で出力するので、後段処理において情報が劣化しにくい利点がある。超音波マイクロフォン 2 0, 2 1 は、40 kHz の共振周波数を持たせて、感度向上と周波数フィルタの役割をさせている。複数の超音波式距離計測器が接近して存在しても、個々の超音波式距離計測器に、例えば 500 Hz ずつ異なる共振周波数を割り当てることで、混信を防ぐことができる。測定精度を上げるには、周波数を 40 kHz より高く、例えば 200 kHz にすればよい。増幅器 2 2 の増幅度を時間差 T に合わせて増加させる増幅度可変機能をつければ、遠近の感度差を小さくできる。

25 第 3 図は、この発明の第 1 の実施形態による足元探知器 1 の詳細構成・タイミング図を示す。右センサ部 3 において、衝撃センサ 6 は、加速時計とピーク検出回路を組み合わせて、衝撃の度に 2 s の信号を

出して、2秒以上歩みを止めるまで連続動作する。衝撃センサで動作を開始することを特徴とするので、消費電力を抑えて長時間の使用ができるとともに、不要な時は緊張を解いて休息できる情報体感器が可能になる。なお、連続動作をするための衝撃センサ6の代わりに、時間差Tの変化を用いてもよい。

周期トリガ回路7は、40ms周期の非安定マルチバイブレータと5msの単安定マルチバイブレータを組み合わせている。40ms周期のトリガ信号で、路面高センサ4を動作させ、右の路面高HRに対応する路面高時間差THRを出力する。さらに5ms遅れのトリガ信号で障害物距離センサ5を起動し、右の障害物距離DRに対応する障害物距離時間差TDRを出力する。5ms遅らせたのは、混信が生じない程度に超音波が減衰する時間であることと、最長4msになる両方の時間差が重ならないためである。設計で最適値を選ぶことができる。

両方の時間差の信号は、FM発振器8で正負逆相に合成されてアンテナから電波出力される。1m届けばよいので電波出力は小さくてよく、路面近くなので、他へ電波妨害を与える恐れは小さい。

時間遅れなく瞬時に信号伝送できればいいので、電磁波の一種である赤外線を使うこともできる。電線でつないでも構わないのはもちろんである。体に豊富な水分は、1～100MHzの高周波電流を通しやすいので、体に近接する非接触の電極によって、人体電流として信号を伝えることもできる。大地への電流リークを避けるため、靴底は絶縁体としておくのがよい。さらに、靴底をクッション材とすれば、歩行の衝撃を和らげて、故障しにくくできてよい。

左センサ部10において、FM受信器13で電波を受けて、右の路面高時間差THRと障害物距離時間差TDRを復調する。単安定マル

チバイブレータを組み合わせたトリガ回路 14 は、右の路面高時間差 T H R の信号から 5 m s 遅れのトリガ信号と、 10 m s 遅れのトリガ信号を出す。 5 m s 遅れのトリガ信号で、左の路面高センサ 11 が動作し、路面高時間差 T H L を出力する。 10 m s 遅れのトリガ信号で、左の障害物距離センサ 12 を起動し、障害物距離時間差 T D L を出力する。

左右の路面高と障害物距離の信号は、可聴音域の間欠発振器 15 に入力され、間欠振動が FM 発振器 16 から電波で飛ばされ、ラジオ 17 で間欠振動音にされる。

間欠発振器 15において、変換器 T-V conv. によって、各時間差信号は、サンプリングとリセットの役割も兼ねて、時間差に応じた電圧に変換される。近くの感度を高くするため、例えば抵抗とコンデンサで指数関数的に電圧変換している。

信号選択器 selector によって、左右いずれか高い路面高電圧と、左右いずれか低い障害物距離電圧を選択している。

間欠発振器 V-f % によって、左右いずれか高い路面高電圧に従って、 2 ~ 6 kHz を間欠で発振する。注意喚起のため、路面高が高くなると周波数を高くして刺激的にする。発振は、間欠周波数の 33 Hz つまり 30 ms の間欠周期で行われ、間欠比は、左右いずれか低い障害物距離電圧に従って 100 % から 5 % まで連続変化する。注意喚起のため、障害物が近いと間欠比を小さくして刺激的にしている。

発振周波数を 2 ~ 6 kHz にしたのは、人間の耳に敏感な周波数帯域だからで、個人差や年令に応じて範囲を変えてよい。周波数変化で伝えるのは、音の大きさよりも音色の変化に敏感だからである。間欠周期を 30 ms にしたのは、振動の頻度を感じ取れ、かつ、歩行スピードに対応できるほど高速だからである。個人差や年令に応じて、調

整してもよい。間欠比を例えば30%に固定して、左右いずれか低い障害物距離電圧に従って間欠周期を例えば25~100msにすることでも認識が可能である。

5 このように、右センサのタイミング信号を、左センサに伝達して、左センサで両者の路面高の高い方を選択し、注意すべき足の選択を自動でおこなう情報体感器ができる。通常、片方の足は路面についているため、一方の足の路面高に注意すれば十分である。

次に、この発明の第1の実施形態による足元探知器1の使い方について説明する。

10 歩行を開始する度に、右足で路面にたたいて衝撃センサ6を作動させ、足元探知器1を起動する。慣れるため、間欠振動音を聞いて、発振周波数と路面高、間欠比と障害物距離の関係を記憶しておく。発振周波数は、両足を路面につけると2kHz、片足を上げて何もない後ろに向けると6kHzになる。間欠比は、前方に障害物がないと10
15 0%、片足を前傾して路面に向けると5%になる。

使用中の信頼性を確保するため、足を上下して、間欠振動音の発振周波数が変化するのを確認する。さらに、壁に向けて、かかとを軸にして足を左右に振って、間欠比が変化するのを確認する。

杖も併用するには、地面となす角を45°よりも水平に杖を寝かせておけば、障害物距離センサからの超音波は反射して去っていくので、邪魔になることはない。

足を一定の高さに保ったまま前方に動かして、間欠振動音の発振周波数が変化しなければ、路面が平坦であり、そのまま着地しても安全なことが認識できる。足を一定の高さに保ったまま前方に動かして、間欠振動音の発振周波数が高くなるなら、路面高が高くなつたこと、つまり、穴や下り階段などの存在が察知される。守備限度34cm相

当の発振周波数なら、足が届くのが困難な高さで、落下の危険がある駅のプラットホームなどである。

下り階段は、足を一定の高さに保ったまま前方に動かして、間欠振動音の発振周波数が 20 cm 相当くらい高くなることで認識できる。

5 足を下げる時には、記憶の 2 kHz をめざして周波数変化を確認しながら着地にそなえていく。砂利地や雪面などで凹凸があると、超音波が干渉して弱くなって、守備限度の発振周波数が出たり、不安定に変動することがある。そのような路面は不安定なので、慎重に歩くことである。

10 路面高センサが測定する路面高と、靴底からの路面高とは微妙な違いがある。しかしながら、安定に体重を支えられる爪先あたりに路面高センサを配置したので、凹凸で不安定な路面に着地しても、バランスの立て直しに備えることができる。

足を前方に動かして、間欠振動音の間欠比が変化せずに連続なら、15 守備限度 68 cm 以内に障害物はないことが認識でき、そのまま歩いていける。障害物距離センサは左右の靴の最側端から内向きに搭載しているので、足の進む全幅を守備範囲にしている。

足を前方に動かして、間欠振動音の間欠比が小さくなるなら、前方に障害物が認識できる。かかとを軸として足を左右に振って、間欠比の変化から、障害物の幅と形状を認識する。障害物の幅が小さいなら、その横を歩いていける。障害物の幅が広く平面なら、壁の可能性があるので、地形を考え直す。側方には音響ホーンの指向性が無く、検知しないので、壁に沿って歩くこともできる。

25 かかとを軸として片足を上下に振って、間欠比の変化から、障害物の高さと形状を認識する。高さが連続的に変化するなら、壁の可能性が高まる。高さが階段状に変化するなら、上がり階段の可能性がある

ので、その端の手すりを探す。上がり階段を上がるには、間欠比で 30 cm ほど障害物距離が急に遠ざかるまで足を水平に保ったまま上げ、その高さで、間欠比で 0 cm ほど障害物距離が近づくまで足を前進させ、発振周波数で 0 cm ほどの路面高まで足を下げて着地する。

5 それを繰り返す。

実施形態 2.

第 4 図は、この発明の第 2 の実施形態による足元探知器 26 を装着した全体斜視図を示す。右センサ部 27 の衝撃センサ 6 の出力で、2 秒間だけタイミング発振器 28 を起動させ、最初は例えば 40 ms の間欠周期 t を出力する。間欠周期 t は、周期 40 ms の周期トリガ回路 7 を駆動し、路面高センサ 4 と障害物距離センサ 5 を駆動している。間欠周期 t の間は、周期トリガ回路 7 は繰り返し動作している。さらに、間欠周期 t は、双方向通信器 29 によって、足に当てた電極から 4 MHz のパルス状の人体電流に乗って、左センサ部 30 の双方 15 向通信器 31 へ伝えられる。

左センサ部 30において、双方通信器 31 から出力された間欠周期 t は、電源回路 32 を 2 秒間だけ起動させる。さらに、間欠周期 t はトリガ回路 14 に入り、路面高センサ 11 と、障害物距離センサ 12 を駆動する。さらに、間欠周期 t は、0.5 ms 幅で 0.5 ms 間 20 隔のパルスを発生するパルス発生器 33 を駆動し、障害物距離センサ 12 の距離の逆数に応じて、毎回のパルス数 N_R が 7 発～0 発に定めた出力を出す。パルス数 N_R が変化するのは、間欠比が変化するのと等価になる。パルス発生器 33 の出力は、足に押当てられた電磁バイブレータ式の振動子 34 に加えられて、右センサ部 27 と同じ間欠周期 t と、左センサ部 30 のパルス数 N_L が、振動として歩行者の左足 25 に伝えられる。間欠周期 t で左右の高い路面高を、パルス数 N_L で左

足の前方の障害物距離を認識できる。

左センサ部 3 0 の路面高センサ 1 1 の路面高時間差 T H L は、双方
向通信器 3 1 によって、足に当てた電極から 4 M H z のパルス状の
人体電流に乗って、右センサ部 2 7 の双方向通信器 2 9 へ伝えられる。

5 送信のタイミングは、受信タイミングとずらされているため、混信は
ない。双方向通信器 2 9 から出力された左の路面高時間差 T H L は、
右の路面高時間差 T H R のデータとともに、比較器 3 5 によって両者
の大きい方の逆数に応じて、次回の間欠周期 t が 4 0 m s ~ 1 0 0 0
m s に決められる。設計で最適値を選ぶことができる。

10 右センサ部 2 7 では、このように得られた間欠周期 t でタイミング
発振器 2 8 を駆動して、タイミング発振器 2 8 によってパルス発生器
3 6 を駆動する。パルス発生器 3 6 の毎回のパルス数 N R は、障害物
距離センサ 5 の距離の逆数に応じて、7 発 ~ 0 発に定められる。パル
ス発生器 3 6 の出力は、右足に押当てられた振動子 3 7 に加えられて
15 振動になり、間欠周期 t とパルス数 N R が、歩行者の右足に伝えられ
る。左右の高い路面高を短い間欠周期 t で、右足の前方の障害物距離
を多いパルス数 N R で認識できる。このようにして、継続して歩いて
いけば、連続的に左右全体のサイクルを回していくことができる。

この発明の第 2 の実施形態の使い方は、間欠音をパルス振動で置き
20 換えれば、第 1 の実施形態と同様である。パルスを団塊状に発生して
障害物距離に対応させ、その間欠周期を路面高に対応させている。

第 2 の実施形態の利点は、耳を使わないので、車両の接近や、警報
や、音声情報に集中できることがある。対象近くで情報を体感できる
ので、路面状況に対する反射動作をすばやくできる。右足の障害物距
離は右足で、左足の障害物距離は左足で体感できるので、注意すべき
25 足の認知が容易である。このように、体感手段を、足に接する電動体

にしたことを特徴とする情報体感器が有効である。

路面高と障害物距離に応じた振動子を足の離れた位置に別々に設けて、それらの振動の大きさで情報を与えてもよい。それぞれの振動子は離れているので、独立の感覚として認識できる。さらに、変位アクチュエータで押圧点を足の上で移動させて、路面高や障害物距離を認識させることも可能である。
5

実施形態 3 .

第 5 図は、この発明の第 3 の実施形態の足元探知器 3 8 の下面斜視透過図を示す。右靴 3 9 の右センサ部 4 0 の路面高センサ 4 1 は、送信と受信の超音波マイクロフォンが音響ホーンで延長され、足の第 1 指と第 2 指の間を通して、それぞれの開放口 4 2 、開放口 4 3 が靴底くぼみ部 4 4 に向けて搭載されている。開放口 4 2 、開放口 4 3 と靴底は、すきまを空けて設けられている。動作は第 1 の実施形態と同様である。
10

この第 3 の実施形態の利点は、路面高センサが測定する路面高と、靴底からの路面高との違いを少なくできることである。さらに、より安定に体重を支えられる部位なので、足元の安定性を高くできる。さらに、開放口 4 2 、開放口 4 3 と、靴底の間に、すきまがあるため、着地している時でも開放口 4 2 から開放口 4 3 まで超音波が届いて、
15 安定に路面高の測定ができる。さらに、靴底が減っても超音波の特性に影響が少ない。さらに、靴底くぼみ部 4 4 を一体に囲んでいるため、水たまりに踏み入れても、靴底くぼみ部 4 4 の空気が留まって逃げないので、開放口に水が侵入する恐れは少ない。
20

このように、路面高センサの測定エネルギー送受面を、靴底とすきまをもたせて、靴底のくぼみ内に設けたことを特徴とする情報体感器は有効である。
25

実施形態 4 .

第 6 図は、この発明の第 4 の実施形態の構成と動作説明図を示す。靴底に磁気センサ 4 5 を埋め込み、その出力を FM 発振器 1 6 から電波でラジオ 1 7 に送る。路面には、道路や階段などの道案内が記録された磁気テープ 4 6 が張り付けられ、なぞってラジオ 1 7 で聞くことができる。路面に埋め込んだ磁気コイル 4 7 に交通信号器などの変化情報を流せば、足を置くだけで情報を聞くシステムができる。

磁気センサ 4 5 の出力を FM 発振器 8 の逆相入力を使って電波に乗せることでも、同様の構成が可能である。

この発明の第 2 の実施形態に応用するには、磁気センサの信号を優先して振動子に伝えることでも、同様の構成を得ることができる。専用の第 3 の振動子を設けて、磁気センサの情報を伝えることもできる。このようにして、靴に磁気センサを設け、磁気センサの出力信号を体感手段で再生することを特徴とする情報体感器が有効である。

実施形態 5 .

第 7 図は、この発明の第 5 の実施形態の構成と動作説明図を示す。足元探知器 4 8 の FM 発振器 8 からの電波を、帽子 4 9 に設けた FM 受信器 5 0 で受けて、そのタイミングで、帽子 4 9 の先端から斜め下方を向いた送信の超音波マイクロフォン 5 1 から超音波を送信し、足元探知器 4 8 の前端に斜め上方を向いた受信の超音波マイクロフォン 5 2 で受信することによって、超音波式の張出し障害物センサを構成したものである。受信の超音波マイクロフォン 5 2 は、障害物距離センサの受信用の超音波マイクロフォン 2 1 で代用してもよい。

この発明の第 5 の実施形態によれば、足元だけでなく、机や車両など、前方の上空に張出した障害物も探知できるので、より安全に歩くことができる。このため、電波受信器と電波受信器の信号受信タイミ

ングで作動する超音波送信器とを載せた帽子、および、超音波受信器とその受信タイミングを出力する電波送信器とで構成された張出し障害物センサを搭載する情報体感器が有効である。

実施形態 6 .

5 第 8 図は、この発明の第 6 の実施形態の構成と動作説明図を示す。足元探知器 1 の FM 発振器 8 からの電波を受信する FM 受信器 5 3 によって、交通信号器 5 4 を点灯制御させ、スピーカ 5 5 で歩行できるタイミングを知らせるものである。

10 足元探知器 1 を履いた歩行者が、交通信号器 5 4 に近づくと、歩行者の存在を検知して、自動的に信号器の点灯を制御し、スピーカ 5 5 からの指示を受けて、安全に横断することができる。このため、電波でタイミング信号を伝達する情報体感器からの電波を受ける電波受信器と、その電波受信器の出力で制御される交通信号器とを含む外部制御システムが有効である。

15 実施形態 7 .

第 9 図は、この発明の第 2 の実施形態の振動子に応用した電磁バイブレータ 5 6 の構成説明図を示す。磁石 5 7 をゴム材 5 8 の反発力で足に押当て、磁石の S N 方向と垂直に磁力を向けた電磁石 5 9 で構成している。ゴム材 5 8 は、靴 6 0 の孔を塞いで構成している。電磁石 20 5 9 に電流を加えると磁束が発生して、磁束がゴム材 5 8 を透過して磁石 5 7 まで届き、磁石 5 7 の S N 極と引き合い、または、反発して回転し、その回転運動が体に当たる。電磁石 5 9 への電流極性を逆にすると逆回転する。

位置変化よりも角度変化のほう変化が大きくなり、かつ、接する位置が変化するので、単なる振動よりも刺激を知覚しやすいという利点がある。指の上面のように、骨が浅い部位に当たると、細かい振動が

感じやすいので有利である。靴 6 0 の孔は、ゴム材 5 8 で塞がれてい
るため、靴の密閉性が損なわれることはない。電磁バイブレータ 5 6
を靴 6 0 と別体として、靴 6 0 の内側で足に直接当ててもよいことは
もちろんである。

5 実施形態 8 .

第 1 0 図は、この発明の第 3 の実施形態に応用した路面高センサ 6
1 の下面斜視透過図を示す。送信と受信の超音波マイクロフォンが音
響ホーンで延長され、それぞれの開放口 6 2 、開放口 6 3 が集合音響
ホーン 6 4 に向けて開放されている。開放口 6 2 と開放口 6 3 は、一
10 辺が超音波の波長 λ の正方形にしている。さらに集合音響ホーン 6 4
の高さも、超音波の波長 λ にしている。

路面高センサ 6 1 は、足の指で挟めるほど狭くする必要があり、音
響ホーンと、その開放口が小さくできる正方形が望ましい。開放口が
正方形の音響ホーンから放出される側方への超音波は、正方形の一辺
15 が超音波の波長 λ の場合に極小になることが知られている。このた
め、開放口 6 2 と開放口 6 3 は、一辺が超音波の波長 λ の正方形にし
ている。しかし、それでも側方への超音波が出て、開放口 6 2 と開放
口 6 3 へ直接に漏れとして超音波が伝わってしまい、近くの距離測定
ができるないという問題があった。

20 路面高センサ 6 1 では、開放口 6 2 と開放口 6 3 を集合音響ホーン
6 4 の内部に開放させて、さらに集合音響ホーン 6 4 の高さを超音波
の波長 λ に合わせると、漏れの超音波が打ち消し合って、誤差が減る
ことが分かった。このため、近くの距離測定が安定してできるようにな
った。

25 実施形態 9 .

第 1 1 図は、この発明の第 9 の実施形態による足元探知器 6 5 の全

体斜視図を示す。センサ部 6 6 と、靴 6 0 が別体になっている。センサ部 6 6 につけられる路面高センサ 6 1 には、指ではさまれる部位に双方向通信用の電極 6 7 が装着されている。電極 6 7 は、弾性的に支えられて、指への接触を安定にしている。靴 6 0 には、路面高センサ 6 1 を通すための開放孔 6 8 が開けられている。ひさし 6 9 が、センサ部 6 6 を覆うように装着されている。

第 9 の実施形態においては、センサ部 6 6 にある電気系統が一体化でき、故障が少なくできるという効果がある。さらに、故障した場合に、交換が楽にできるという効果もある。ひさし 6 9 は、センサ部 6 6 を直射日光や雨から保護できるとともに、前方の障害物がセンサ部 6 6 に衝突する直前を察知する触角の役割もある。電極 6 7 の弹性変形を電源スイッチで受けて、履いたときだけ電源を入れることもできる。そのようにすれば、便利であるとともに、電源の切り忘れがないという利点がある。

各々の実施形態は、杖や、他の視覚補助器と一緒にや、協調して使うことは自由である。アナログ回路で説明した動作を、デジタル回路で実現させることも自由である。足に限らず、手や頭に着用する機器にも応用できる。さらに、車椅子や、ロボットや、遠隔操作機械などにも応用できる。

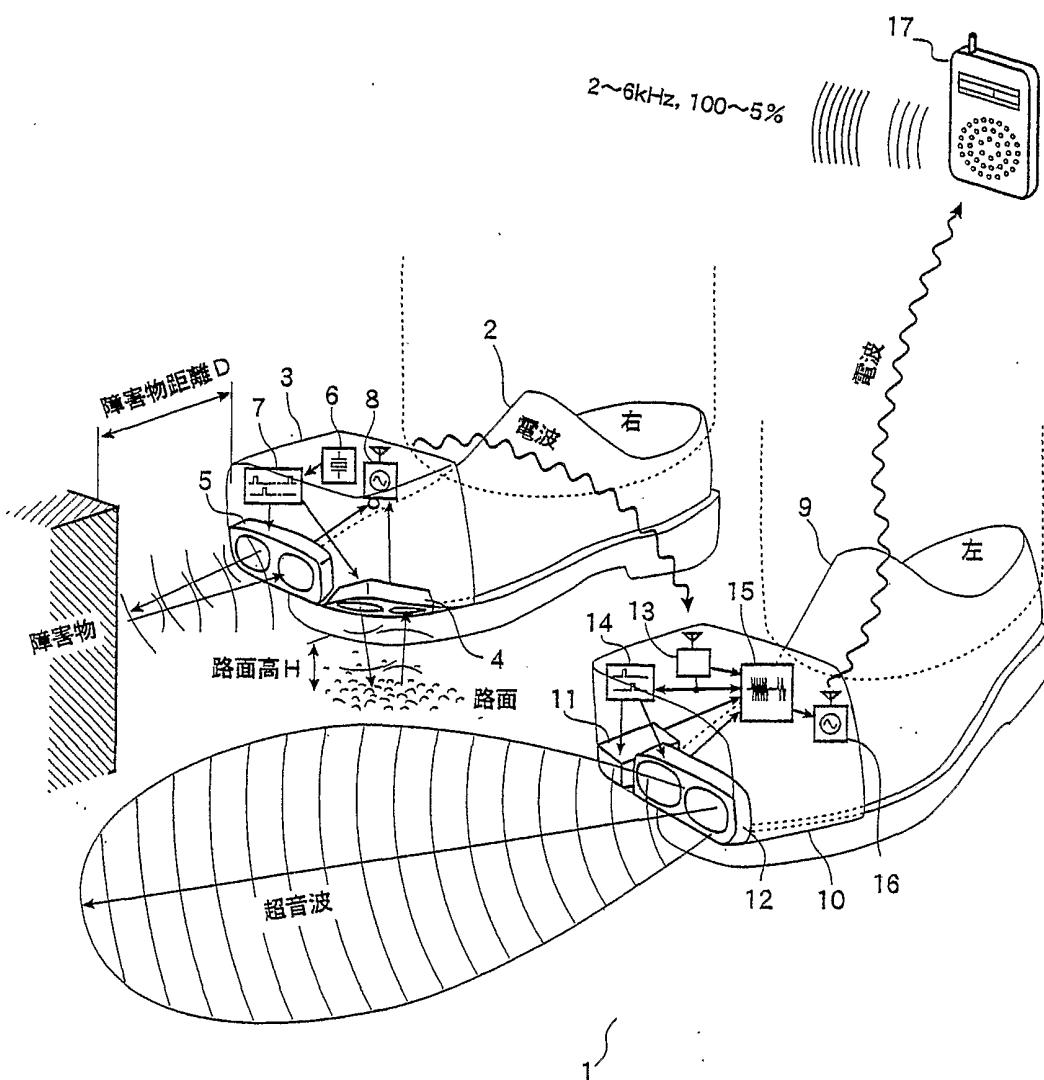
20

産業上の利用可能性

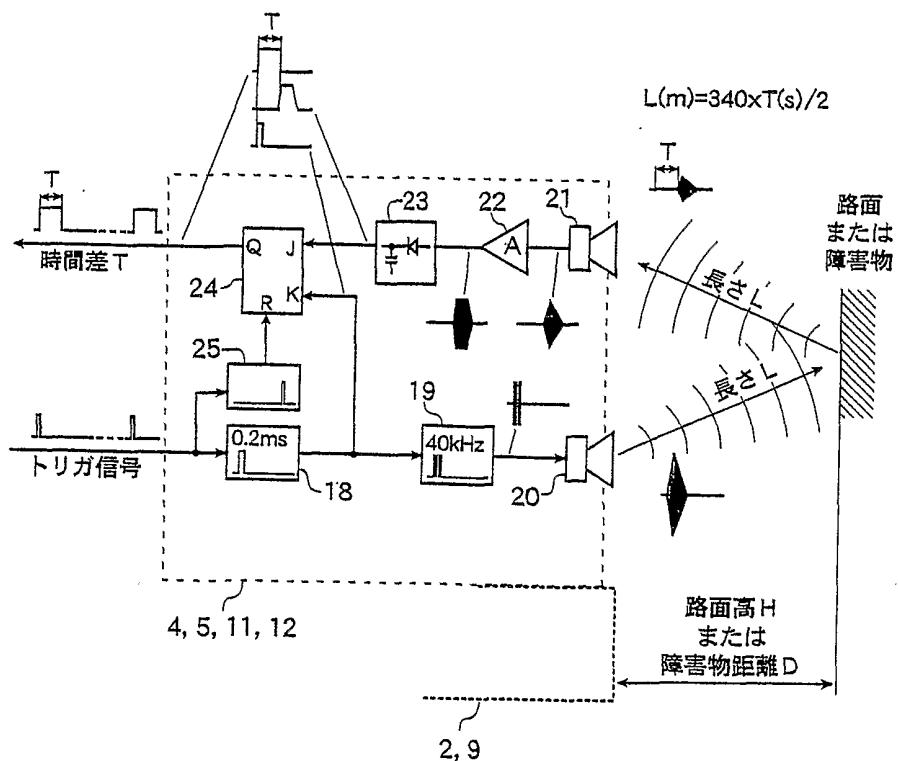
この発明による足元探知器は、路面高と障害物距離を定量化して人体感覚にする体感手段を有する構成になっているので、足元の状況を非接触で探査しながら、安全歩行することができる。

請　求　の　範　囲

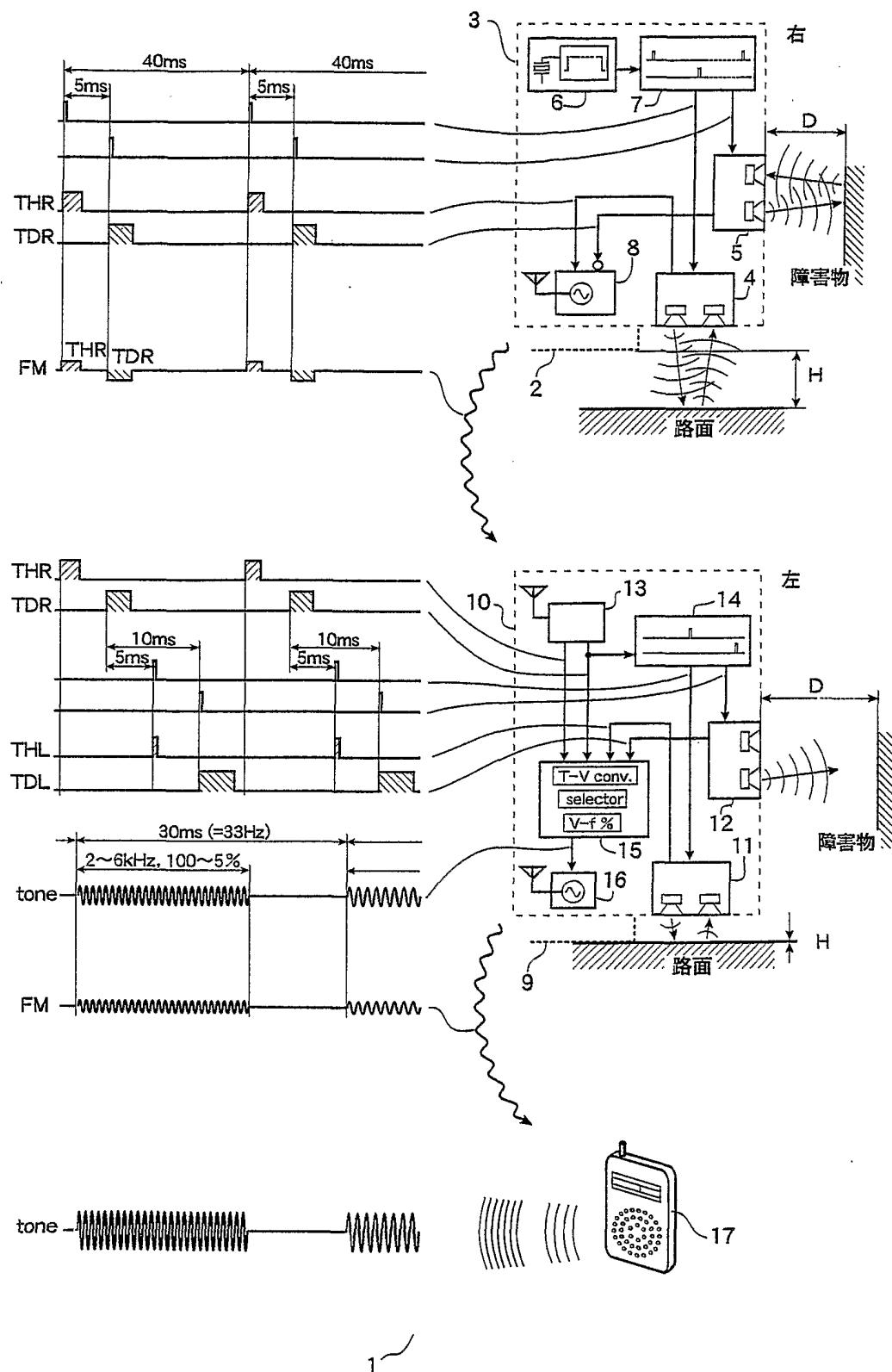
1. 垂直の高さを測る高さセンサと、前方の物体までの距離を測る距離センサと、高さと距離を感覚にする体感手段とを含むことを特徴とする情報体感器。
5
2. 高さセンサと、距離センサとを靴に載せたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の情報体感器。
3. 高さセンサを、足の第1指と第2指の間を通して設けたことを特徴とする請求の範囲第2項記載の情報体感器。
- 10 4. 周波数あるいは間欠周期を高さに、間欠比を距離に関連づけた間欠振動信号を発生する体感手段とを含むことを特徴とする情報体感器。
5. 人体に機械的接触された磁石と、磁石の磁束と直角に磁束を発生する電磁コイルとで成る体感手段を含むことを特徴とする情報体感器。
15
6. 送信用の超音波マイクロフォンの開放口と、受信用の超音波マイクロフォンの開放口を、超音波の波長 λ の高さを持つ集合音響ホーンの内部に開放した超音波センサを含むことを特徴とする情報体感器。



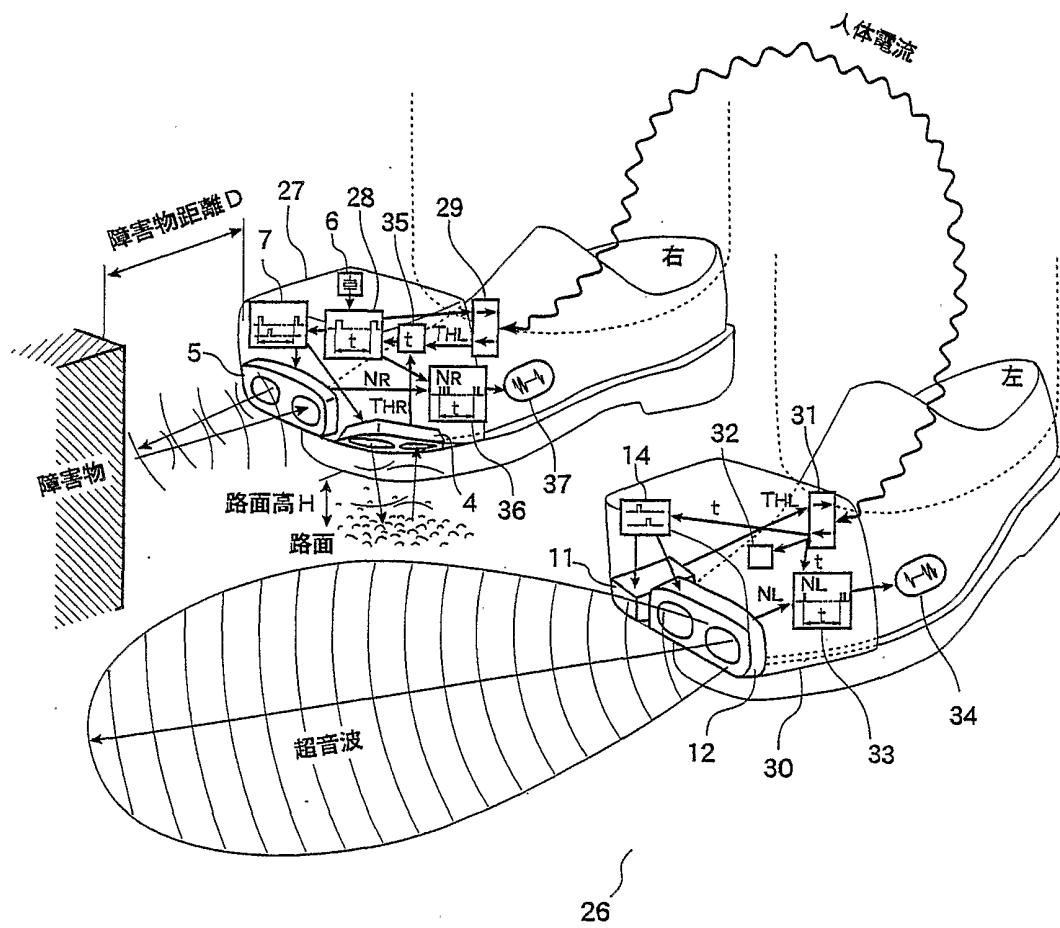
第1図



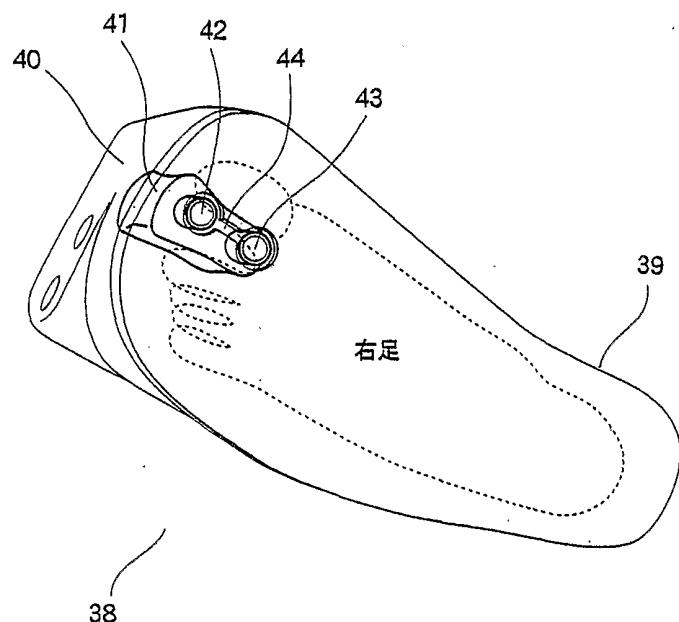
第2図



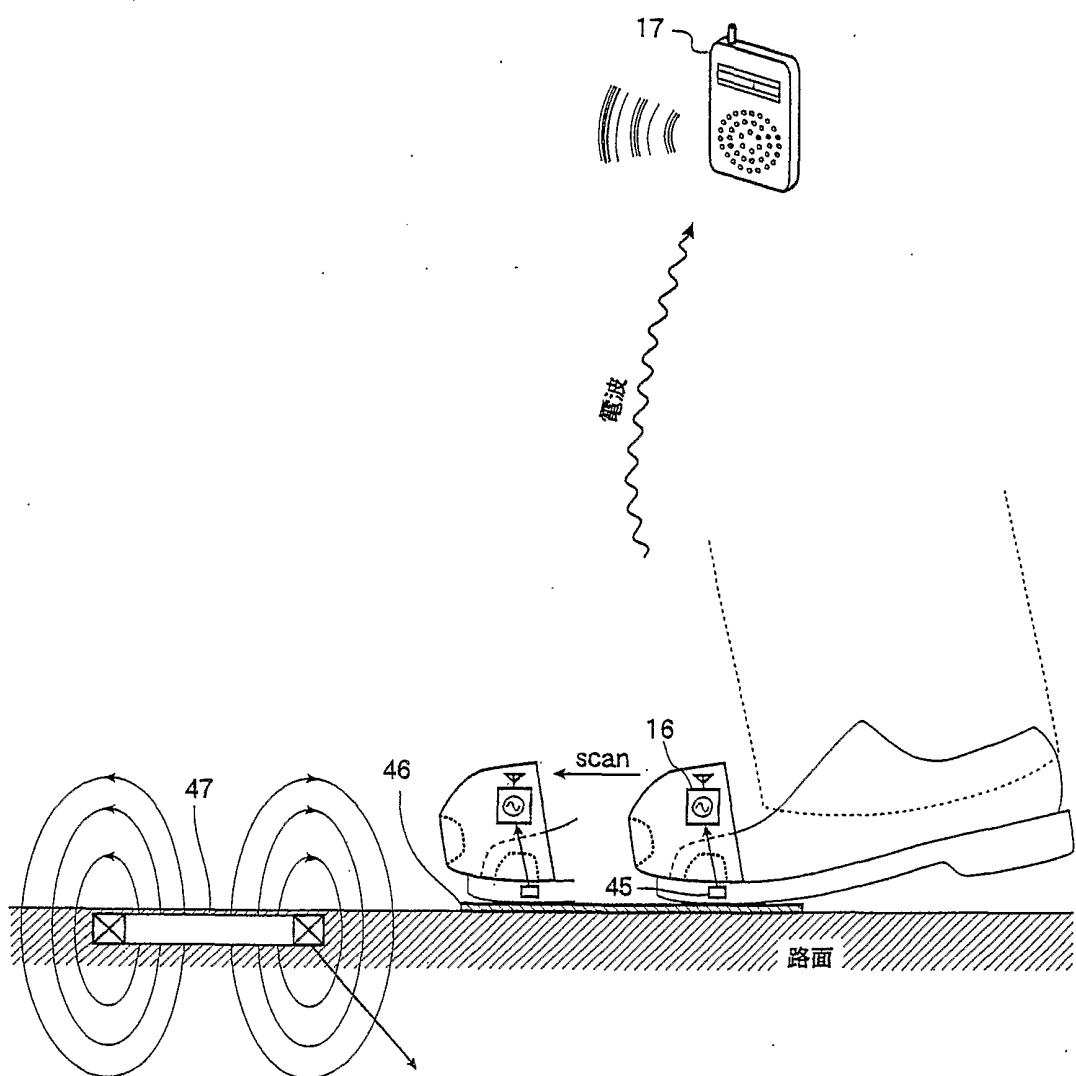
第3図



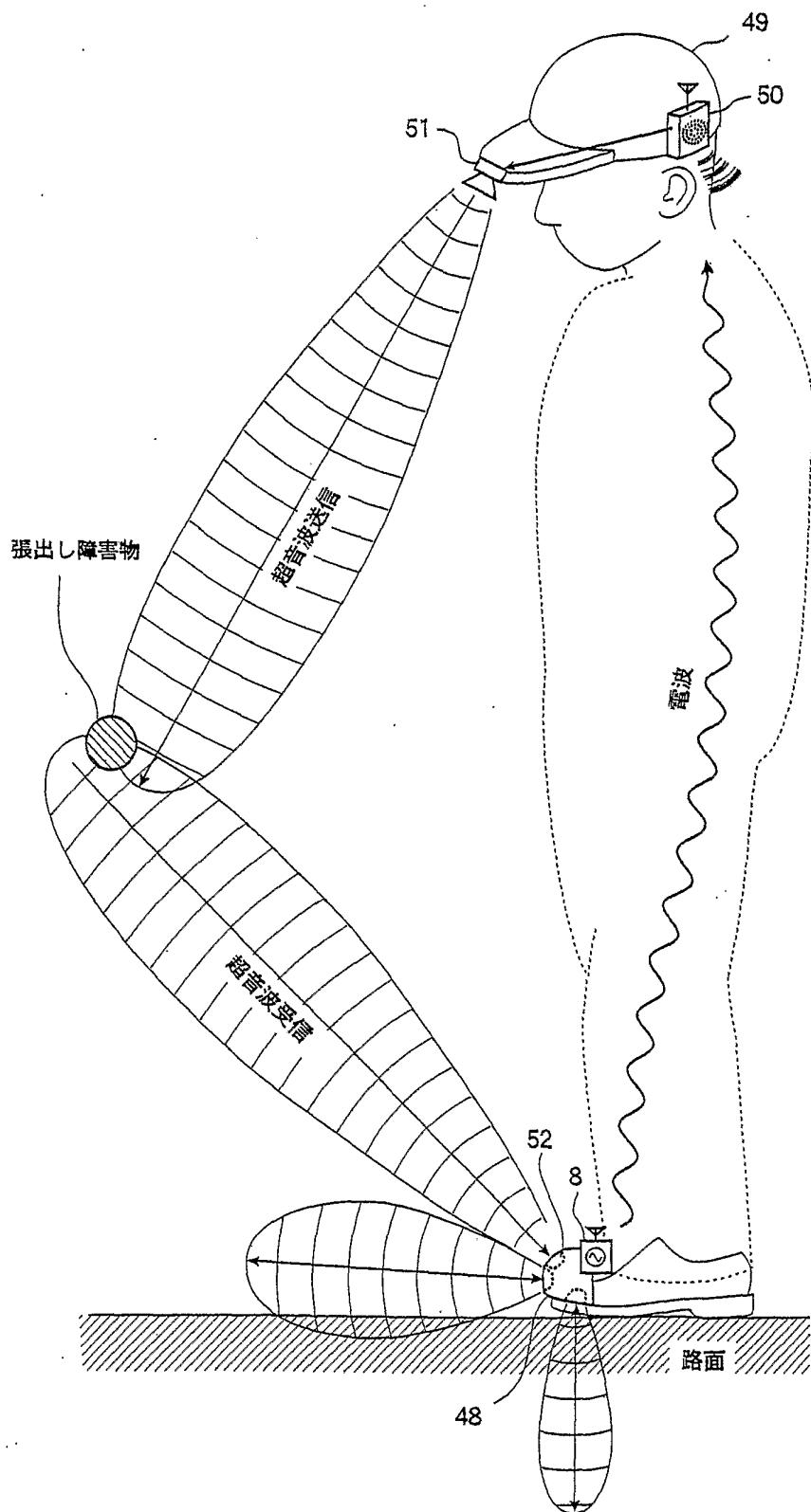
第4図



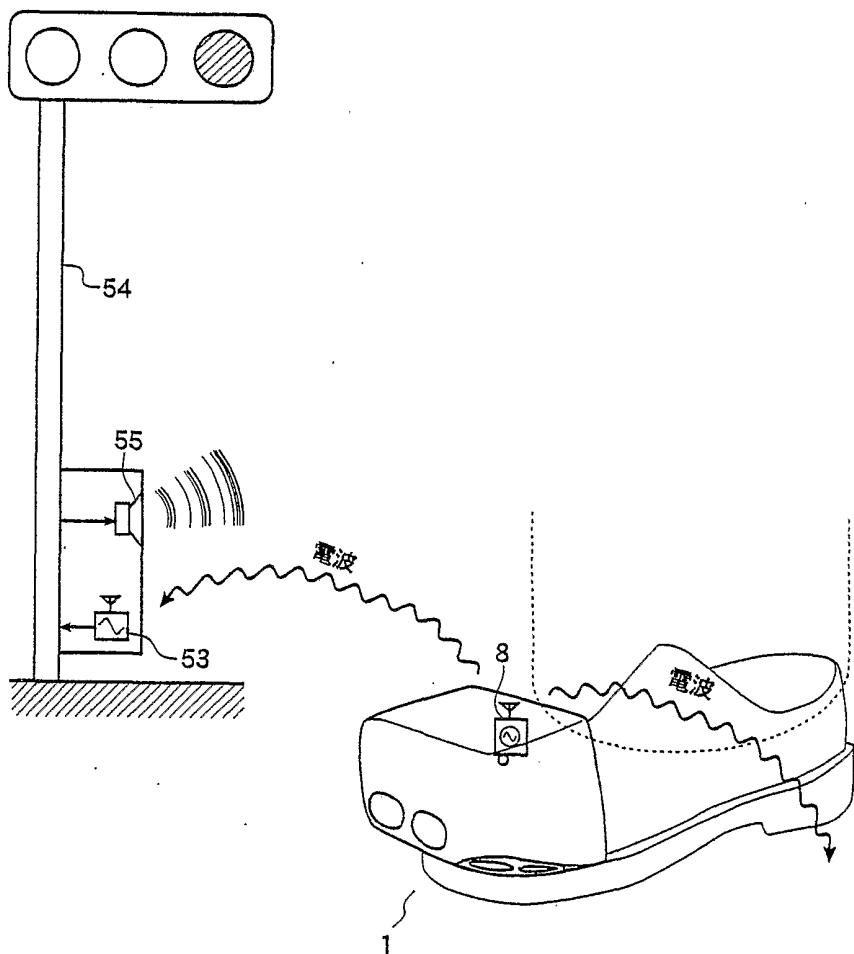
第5図



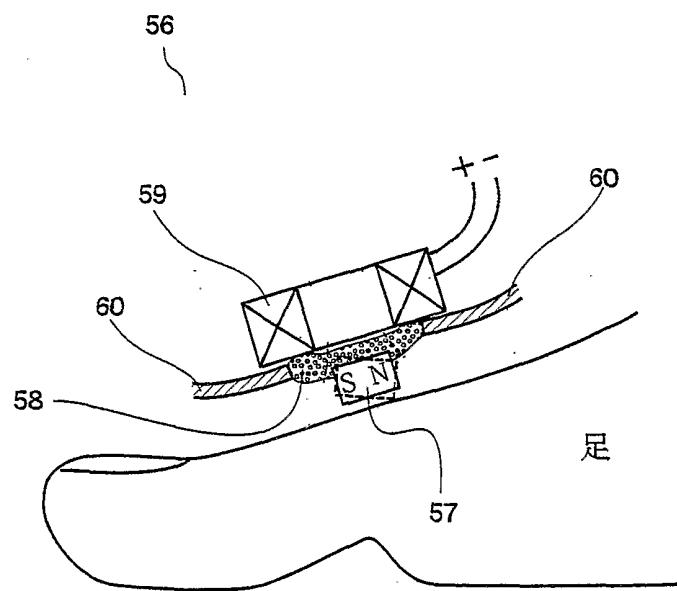
第6図



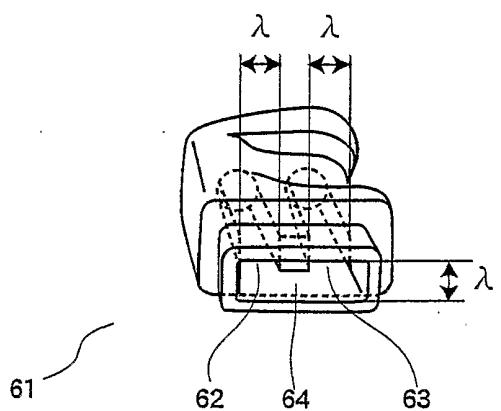
第7図



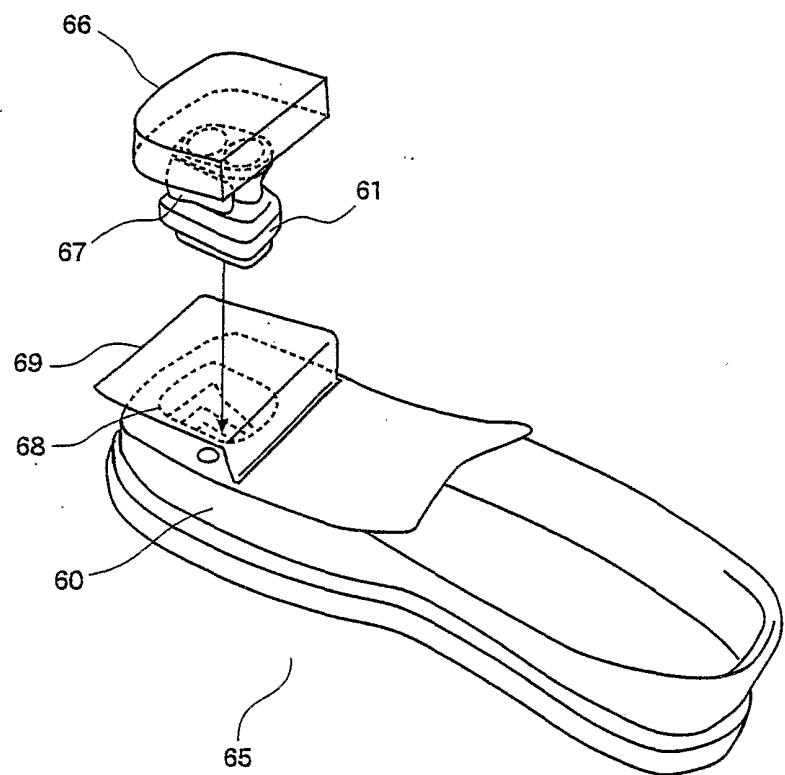
第8図



第9図



第10図



第11図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A61F9/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A61F9/08, G09B21/00, H02K33/02, H04R1/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-95487 A (Sony Corporation), 12 April, 1996 (12.04.96), Full text; Figs. 1 to 5	1-3
Y	Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	4-5
Y	JP 7-334076 A (Toyo Bussan K.K.), 22 December, 1995 (22.12.95), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	4
Y	US 5894263 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Japan), 13 April, 1999 (13.04.99), Full text; Figs. 1 to 17 & CN 1158282 A & KR 245379 B & JP 9-172763 A	5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
03 August, 2001 (03.08.01)

Date of mailing of the international search report
14 August, 2001 (14.08.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04023

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77133/1984 (Laid-open No. 189197/1985), (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 14 December, 1985 (14.12.85), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 A61F9/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 A61F9/08, G09B21/00, H02K33/02, H04R1/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 8-95487 A (ソニー株式会社) 12. 4月. 1996 (12. 04. 96) 全文, 第1-5図	1-3
Y	全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	4-5
Y	J P 7-334076 A (東洋物産株式会社) 22. 12月. 1995 (22. 12. 95) 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.08.01

国際調査報告の発送日

14.08.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

稻村 正義

3 E

3112

3 E

3 E

3 E

電話番号 03-3581-1101 内線 3346

C(続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	US 5894263 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Japan) 13. 4月. 1999 (13. 04. 99) 全文, 第1-17図 & CN 1158282 A & KR 245379 B & JP 9-172763 A	5
A	日本国実用新案登録出願59-77133号(日本国実用新案登録出願公開60-189197号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (沖電気工業株式会社), 14. 12月. 1985 (14. 12. 85) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	6