

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成20年4月24日(2008.4.24)

【公表番号】特表2007-524483(P2007-524483A)

【公表日】平成19年8月30日(2007.8.30)

【年通号数】公開・登録公報2007-033

【出願番号】特願2006-553355(P2006-553355)

【国際特許分類】

A 6 1 F 2/66 (2006.01)

A 6 1 F 2/60 (2006.01)

A 6 1 F 2/68 (2006.01)

A 6 1 B 5/11 (2006.01)

【F I】

A 6 1 F 2/66

A 6 1 F 2/60

A 6 1 F 2/68

A 6 1 B 5/10 3 1 0 G

【手続補正書】

【提出日】平成20年3月10日(2008.3.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

肢の動きに関連付けられたシステムであって、  
足ユニットと、

上端部及び下端部を有し、該下端部が前記足ユニットの第一位置に旋回可能に取り付けられている取付部材と、

前記足ユニット及び取付部材に作動可能に取り付けられ、該取付部材と足ユニットとの間の角度を積極的に調節するように構成されているアクチュエータと、を備えることを特徴とするシステム。

【請求項2】

前記アクチュエータは、リニアアクチュエータを含むことを特徴とする、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記リニアアクチュエータは、スクリーモータを含むことを特徴とする、請求項2に記載のシステム。

【請求項4】

前記アクチュエータは、ロータリーアクチュエータを含むことを特徴とする、請求項1に記載のシステム。

【請求項5】

前記システムの動きを監視するように構成された少なくとも一つのセンサをさらに備えることを特徴とする、請求項1から4のいずれかに記載のシステム。

【請求項6】

前記少なくとも一つのセンサは、加速度計を備えることを特徴とする、請求項5に記載のシステム。

## 【請求項 7】

前記少なくとも一つのセンサは、ジャイロスコープを備えることを特徴とする、請求項 5 に記載のシステム。

## 【請求項 8】

前記アクチュエータへ動力を供給するように構成された動力源をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか に記載のシステム。

## 【請求項 9】

前記取付部材と肢切断者の基部との連結を容易にするように構成された取付部を更に備えることを特徴とする、請求項 1 から 8 のいずれか に記載のシステム。

## 【請求項 10】

前記取付部材と支柱部材との連結を容易にするように構成された取付部をさらに備えることを特徴とする、請求項 1 から 8 のいずれか に記載のシステム。

## 【請求項 11】

前記足ユニットは、矯正具を含むことを特徴とする、請求項 1 から 10 のいずれか に記載のシステム。

## 【請求項 12】

前記足ユニットは、補装具を含むことを特徴とする、請求項 1 から 10 のいずれか に記載のシステム。

## 【請求項 13】

前記足ユニットにおける前記第一位置は、当該足ユニットの本来の足首の位置に位置することを特徴とする、請求項 1 から 12 のいずれか に記載のシステム。

## 【請求項 14】

足首の自然な動きを模倣するための補装具システムであって、  
義足と、

前記義足における該義足の本来の足首の位置の近傍にある第一位置に取り付けられた旋回軸アッセンブリと、

脛骨方向に延び、上端部及び下端部を有し、該下端部が前記旋回軸アッセンブリに作動可能に連結されている下肢部材と、

前記義足及び下肢部材に作動可能に連結され、前記旋回軸アッセンブリ周りに当該下肢部材と義足との間の角度を積極的に調節するように構成されているアクチュエータと、を備えることを特徴とする、補装具システム。

## 【請求項 15】

前記アクチュエータは、リニアアクチュエータを含むことを特徴とする、請求項 14 に記載の補装具システム

## 【請求項 16】

前記アクチュエータは、延在する前記下肢部材に関して後方の位置に配置されていることを特徴とする、請求項 14 又は 15 に記載の補装具システム

## 【請求項 17】

前記アクチュエータは、前記下肢部材に関して前方の位置に配置されていることを特徴とする、請求項 14 又は 15 に記載の補装具システム

## 【請求項 18】

前記補装具システムの動特性を測定するように構成された少なくとも一つのセンサをさらに備えることを特徴とする、請求項 14 から 17 のいずれか に記載の補装具システム。

## 【請求項 19】

前記少なくとも一つのセンサは、加速度計を備えることを特徴とする、請求項 18 に記載の補装具システム。

## 【請求項 20】

前記アクチュエータへ動力を供給するように構成された充電式バッテリーをさらに備えることを特徴とする、請求項 14 から 19 のいずれか に記載の補装具システム。

## 【請求項 21】

前記アクチュエータは、前記下肢部材と義足との間の角度を中立位置における角度より少なくとも10度大きく調節するように構成されていることを特徴とする、請求項14から20のいずれかに記載の補装具システム。

【請求項22】

前記アクチュエータは、前記下肢部材と義足との間の角度を中立位置における角度より少なくとも20度小さく調節するように構成されていることを特徴とする、請求項14から21のいずれかに記載の補装具システム。

【請求項23】

前記アクチュエータが第一端部と第二端部とを備え、当該アクチュエータの第一端部が前記義足における第二位置と連結され、当該アクチュエータの第二端部が前記下肢部材と連結されていることを特徴とする、請求項14から22のいずれかに記載の補装具システム。

【請求項24】

肢に関連付けられた足首装置を制御するための方法であって、  
少なくとも一つのセンサによって、少なくとも一歩行周期に亘り、肢に関連する足首装置の少なくとも一つの位置及び動きを監視するステップであって、前記足首装置が、足ユニット、下肢部材及び少なくとも一つのアクチュエータを備えている、ステップと、  
前記少なくとも一歩行周期に亘り、前記少なくとも一つの位置及び動きを示すデータを作成するステップと、  
処理モジュールによって前記データを処理して、前記データが所定の複数の歩行パターン又は歩行状態の1つに対応するか決定するステップであって、前記複数の歩行パターン又は歩行状態を規定する情報が前記足首装置の記憶装置に記憶される、ステップと、  
所定の歩行パターン又は歩行状態に対応する足首角度の調節を決定するステップと、  
前記決定された前記所定の歩行パターン又は歩行状態に対応する足首角度の調節に基づいて前記足首装置を調節するステップと、を備え、  
前記調節するステップは、健全な足首の動きを実質的に模倣して、前記足ユニットに対して前記下肢部材を動かすように前記少なくとも一つのアクチュエータを作動するステップを有することを特徴とする方法。

【請求項25】

前記足首装置は、矯正具を含むことを特徴とする、請求項24に記載の方法。

【請求項26】

前記足首装置は、補装具を含むことを特徴とする、請求項24に記載の方法。

【請求項27】

安全率を決定するステップをさらに備え、当該安全率が所定の閾値を超えた場合にのみ前記足首装置を調節することを特徴とする、請求項24から26のいずれかに記載の方法。

【請求項28】

バッテリーの動力レベルが所定の閾値以下に低下した場合、前記足首装置を固定位置に実質的に固定するステップをさらに備えることを特徴とする、請求項24から27のいずれかに記載の方法。

【請求項29】

前記少なくとも一つのセンサは、前記足首装置に配置されていることを特徴とする、請求項24から28のいずれかに記載の方法。

【請求項30】

前記足首装置を作動するステップは、アクチュエータを伸ばすステップ及び縮めるステップの少なくとも一方のステップを備えることを特徴とする、請求項24から29のいずれかに記載の方法。

【請求項31】

前記足首装置の踵の高さを調節するステップをさらに備えることを特徴とする、請求項24から30のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 3 2】

前記少なくとも一つのセンサは、前記肢に配置されていることを特徴とする、請求項 2 4 から 3 1 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 3 3】

前記肢に関連付けられた足首装置は、肢に取り付け可能であることを特徴とする、請求項 2 4 から 3 2 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 3 4】

前記所定の複数の歩行パターン又は歩行状態は、立ち姿勢、平坦な地面での歩行、上り階段、下り階段、傾斜、下り勾配、座る動作、座り姿勢、立つ動作、踵高さ調節、オフ、踵高さ較正、センサ較正、中立、及びパンツの状態の少なくとも一つの状態を含むことを特徴とする、請求項 2 4 から 3 3 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 3 5】

前記動きを示すデータを作成するステップは、前記データを用いて、前記肢の前記歩行を示す波形を発生させるステップを備えることを特徴とする、請求項 2 4 から 3 4 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 3 6】

前記データが所定の複数の歩行パターン又は歩行状態に対応するか決定するステップに先立って、少なくとも一步以上のデータを採取するステップをさらに備えることを特徴とする、請求項 2 4 から 3 5 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 3 7】

前記足首角度の調節は、前記歩行パターン又は歩行状態から、異なる歩行パターン又は歩行状態への状態遷移が検出されるまで、引き続き歩行周期の揺動状態に適用されることを特徴とする、請求項 2 4 から 3 6 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 3 8】

前記状態遷移が検出されるまで、引き続き歩行周期の揺動状態に適用される前記足首角度の調節は、前記遷移状態が検出されるまで、引き続き歩行周期の揺動状態において、前記少なくとも一つのアクチュエータを繰り返し作動するステップを備え、

揺動状態においての前記足首角度の調節は、まず、前記足首装置の足首角度を減少させて背屈位置にするステップと、その後、前記足首装置の前記足首角度を増加させて、地面に接触する前に足底屈位置にするステップと、を含むことを特徴とする、請求項 3 7 に記載の方法。

## 【請求項 3 9】

前記状態遷移が検出されるまで、引き続き歩行周期の揺動状態に適用される前記足首角度の調節は、前記遷移状態が検出されるまで、引き続き歩行周期の揺動状態において、前記少なくとも一つのアクチュエータを繰り返し作動するステップを備え、

前記足首角度の調節は、引き続き歩行周期の立ち姿勢状態において適用されないことを特徴とする、請求項 3 7 に記載の方法。

## 【請求項 4 0】

前記歩行周期は、使用者の一步幅を含む、請求項 2 4 から 3 9 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 4 1】

前記決定された足首角度の調節は、つま先の間隔、使用者設定点、踵高さ設定、足首のリラックス、所望の角度の背屈、所望の角度の足底屈、10度の背屈、5度の背屈、7.5度の背屈、20度の背屈、傾斜角度の閾値に関連した足首角度、下り勾配角度の閾値に関連した足首角度、5度の傾斜角度に関連した足首角度、2.5度の傾斜角度に関連した足首角度、5度の下り勾配角度に関連した足首角度、及び2.5度の下り勾配角度に関連した足首角度の少なくとも一つを含む、請求項 2 4 から 4 0 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 4 2】

足首補装具を制御するための方法であって、

少なくとも一つのセンサによって足首補装具の少なくとも一つの位置及び動きを監視す

るステップであって、前記少なくとも一つのセンサが前記足首補装具の少なくとも一つの位置及び動きを示すデータを作成するステップであって、前記足首補装具が、足ユニット、下肢部材及び少なくとも一つのアクチュエータを備えている、ステップと、

制御モジュールによって前記データを受信及び処理して、前記データが所定の複数の歩行パターン又は歩行状態の1つに対応するか決定するステップであって、前記複数の歩行パターン又は歩行状態を規定する情報が前記足首補装具の記憶装置に記憶される、ステップと、

前記決定された歩行パターン又は歩行状態に基づいて前記制御モジュールによって少なくとも一つの制御信号を出力するステップと、

少なくとも前記制御信号に基づいて前記足首補装具を調節するステップと、を備え、

前記調節するステップは、健全な足首の動きを実質的に模倣して、前記足ユニットに対して前記下肢部材を動かすように前記少なくとも一つのアクチュエータを作動するステップを有することを特徴とする方法。

【請求項43】

前記作動するステップは、前記足首補装具の揺動状態において該足首補装具が作動されたときに行われる一方、前記足首補装具の立ち姿勢状態においては行われず、

前記調節するステップは、新しい歩行パターン又は歩行状態が少なくとも決定されるまで適用されることを特徴とする請求項42に記載の方法。

【請求項44】

新しい歩行パターン又は歩行状態が少なくとも決定されるまで適用される前記調節するステップは、揺動状態において、少なくとも一つのアクチュエータを作動して、前記下肢部材と前記足ユニットとの間の足首角度をつけるステップであって、引き続き歩幅における立ち姿勢状態において、前記足首角度が調節されない、ステップを備える、請求項43に記載の方法。

【請求項45】

新しい歩行パターン又は歩行状態が少なくとも決定されるまで適用される前記調節するステップは、前記新しい歩行パターン又は歩行状態が検出されるまで、引き続き歩幅における揺動状態において、前記少なくとも一つのアクチュエータを繰り返し作動するステップを備え、

前記作動するステップは、まず、前記足首補装具の足首角度を減少させて背屈位置にするステップと、その後、前記足首補装具の前記足首角度を増加させて、地面に接触する前に足底屈位置にするステップと、を含むことを特徴とする、請求項43又は44に記載の方法。

【請求項46】

少なくとも一つの地形の変量を示すデータを受信及び処理するステップをさらに備えることを特徴とする、請求項42から45のいずれかに記載の方法。

【請求項47】

前記少なくとも一つの地形の変量は、地面の傾斜を示すデータを含むことを特徴とする、請求項46に記載の方法。

【請求項48】

前記調節するステップは、前記足首補装具を背屈で約10度から足底屈で約20度まで動かすステップを備えることを特徴とする、請求項42から47のいずれかに記載の方法。

【請求項49】

前記少なくとも一つのセンサは、前記足首補装具に配置されていることを特徴とする、請求項42から48のいずれかに記載の方法。

【請求項50】

前記少なくとも一つのセンサは、少なくとも一つの加速度計を備えることを特徴とする、請求項49に記載の方法。

【請求項51】

前記監視するステップは、前記足首補装具の加速を異なる複数の軸において監視するステップを備えることを特徴とする、請求項42から50のいずれかに記載の方法。

【請求項52】

前記足首補装具の無用な動きを抑制する緩衝機能を提供するステップをさらに備えることを特徴とする、請求項42から51のいずれかに記載の方法。

【請求項53】

前記足首補装具に関連する動力源が特定の閾値以下の動力レベルに低下した場合、前記足首補装具を所定の角度に実質的に固定するステップをさらに備えることを特徴とする、請求項42から52のいずれかに記載の方法。

【請求項54】

踵の高さを調節することを示す第二信号を使用者から受信するステップをさらに備えることを特徴とする、請求項42から53のいずれかに記載の方法。

【請求項55】

前記足首補装具を調節するステップは、前記足首補装具の旋回軸位置周りの回転を生じさせるステップを備えることを特徴とする、請求項42から54のいずれかに記載の方法。

【請求項56】

前記所定の複数の歩行パターン又は歩行状態は、立ち姿勢、平坦な地面での歩行、上り階段、下り階段、上り傾斜の歩行、下り傾斜の歩行、座る動作、座り姿勢、立つ動作、踵高さ調節、中立、リラックス、及びパンツを履いた状態の少なくとも1つの状態を含むことを特徴とする、請求項42から55のいずれかに記載の方法。

【請求項57】

前記データは、調節可能なサンプリングレートに基づいて作成されることを特徴とする、請求項42から56のいずれかに記載の方法。

【請求項58】

前記サンプリングレートは、100ヘルツ(Hz)以上であることを特徴とする、請求項57に記載の方法。

【請求項59】

肢の動きに関連付けられた装置を制御するための方法であって、  
少なくとも一つのセンサによって、肢に関連する装置の少なくとも一つの位置及び動きを監視するステップであって、前記装置が、足ユニットと、該足ユニットに旋回可能に取り付けられた下肢部材と、前記足ユニットに連結された第一の端部及び前記下肢部材に連結された第二の端部を有し、前記足ユニットと前記下肢部材との間の角度を調節するように構成された少なくとも一つのアクチュエータとを備えている、ステップと、  
前記少なくとも一つの位置及び動きを示すデータを作成するステップと、  
作成された前記データに基づいて前記装置を調節するステップと、を備え、  
前記調節するステップは、健常な足首の動きを実質的に模倣して、前記足ユニットに対して前記下肢部材を動かすように前記少なくとも一つのアクチュエータを作動するステップを有することを特徴とする方法。

【請求項60】

前記装置は、足首補装具を含むことを特徴とする、請求項59に記載の方法。

【請求項61】

前記装置は、矯正具を含むことを特徴とする、請求項59に記載の方法。

【請求項62】

処理モジュールによって前記データを処理して、歩行周期の状態を決定するステップをさらに備え、

前記作成された前記データに基づいて前記装置を調節するステップは、決定された前記歩行周期の状態に基づいて前記装置を調節するステップを有することを特徴とする、請求項59から61に記載の方法。

【請求項63】

決定された前記歩行周期の状態は、足底屈、背屈、立ち姿勢、揺動、歩幅の中間、最大揺動、つま先のはなれ及びかかとの当たりの少なくとも1つであることを特徴とする、請求項62に記載の方法。

【請求項64】

立ち姿勢状態において、前記装置の足首角度を調節しないステップをさらに備え、前記少なくとも1つのアクチュエータを作動する前記ステップは、立ち姿勢状態において、前記装置の足首角度を減少させて背屈位置にするステップと、その後、前記装置の足首角度を増加させて足底屈位置にするステップと、を含むことを特徴とする、請求項63に記載の方法。

【請求項65】

前記装置の足首角度を調節しないステップは、前記装置を中立位置に固定するステップを備えることを特徴とする、請求項64に記載の方法。

【請求項66】

前記背屈位置は、中立位置から少なくとも5度の位置にあり、前記背屈位置における前記装置の前記足首角度は、前記中立位置における前記装置の前記足首角度より小さいことを特徴とする、請求項64又は65に記載の方法。

【請求項67】

前記足底屈位置は、中立位置から20度までの位置にあり、前記足底屈位置における前記装置の前記足首角度は、前記中立位置における前記装置の前記足首角度より大きいことを特徴とする、請求項64から66のいずれかに記載の方法。

【請求項68】

前記揺動状態において、前記装置の前記足首角度は、まず、中立位置から前記背屈位置へ調節され、次いで、該背屈位置から前記足底屈位置へ調節され、その後、該足底屈位置から元の前記中立位置へ調節されることを特徴とする、請求項64から67のいずれかに記載の方法。

【請求項69】

前記立ち姿勢状態は、前記装置の使用者の歩幅の約60パーセントであることを特徴とする、請求項63から68のいずれかに記載の方法。

【請求項70】

前記揺動状態は、前記装置の使用者の歩幅の約40パーセントであることを特徴とする、請求項63から69のいずれかに記載の方法。

【請求項71】

前記歩行周期の状態は、使用者の一步幅を含むことを特徴とする、請求項62から70のいずれかに記載の方法。

【請求項72】

前記装置は、単一のアクチュエータを備えることを特徴とする、請求項59から71のいずれかに記載の方法。

【請求項73】

前記少なくとも1つのアクチュエータは、実質的に垂直な平面内で前記足ユニットと前記下肢部材との間の角度を調節するように構成されていることを特徴とする、請求項59から71のいずれかに記載の方法。

【請求項74】

足首補装具を制御するための方法において、少なくとも一つのセンサによって、足首補装具の加速度を測定するステップであって、前記足首補装具が、足ユニットと、該足ユニットに旋回可能に取り付けられた単一の下肢部材と、前記足ユニットに連結された第一の端部及び前記下肢部材に連結された第二の端部を有し、前記足ユニットと前記下肢部材との間の角度を調節するように構成された少なくとも一つのアクチュエータとを備えている、ステップと、前記加速度を示すデータを作成するステップと、

処理モジュールによって前記データを処理して、歩行周期の状態を決定するステップと

、  
決定された前記歩行周期の状態に基づいて前記足首補装具を調節するステップと、を備え、

前記調節するステップは、健全な足首の動きを実質的に模倣して、前記下肢部材に対して前記足ユニットを動かすように前記少なくとも1つのアクチュエータを作動するステップを有することを特徴とする方法。

【請求項 75】

前記少なくとも1つのセンサは、加速度計を含むことを特徴とする、請求項 74 に記載の方法。

【請求項 76】

前記加速度を測定するステップは、実質的に互いに垂直な複数の軸における加速度を測定するステップを備えることを特徴とする、請求項 74 又は 75 に記載の方法。

【請求項 77】

前記加速度を示す前記データは、地面に対する前記足首補装具の位置、前記足首補装具傾斜角度、前記足首補装具の位置に対する重力の方向、前記足首補装具の使用者の歩幅に関する情報、前記足首補装具の踵が地面に接触したときの情報、前記足首補装具が歩幅の中間にあるときの情報、前記足首補装具のつま先が地面から離れたときの情報、最大の揺動状態における前記足首補装具の地面からの距離、及び、揺動状態が最大になるタイミングの少なくとも1つを決定するために使用されることを特徴とする、請求項 74 から 76 のいずれかに記載の方法。

【請求項 78】

前記調節ステップは、揺動状態において、まず、前記足首補装具の足首角度を減少させて背屈位置にするステップと、その後、前記足首補装具の足首角度を増加させて、地面に接触する前に足底屈位置にするステップと、をさらに備えることを特徴とする、請求項 74 から 77 のいずれかに記載の方法。

【請求項 79】

歩行周期は、使用者の一步幅を含むことを特徴とする、請求項 74 から 78 のいずれかに記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

図 8 に、平坦面上での一步幅間における補装具 100 の実施形態の足首の動作可能範囲を表すグラフを示す。図示のように、グラフにおける X 軸は、使用者の一步幅間での種々な点を表す（即ち、0 から 100%）。Y 軸は、補装具 100 が中立位置にあるときの足首の角度に対する補装具 100 の足首の角度（    ）を表す。一步幅間に足首の角度（    ）は、約 20 度の足底屈（即ち、中立位置プラス 20 度）から約 10 度の背屈（即ち、中立位置マイナス 10 度）まで変化する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 8 】

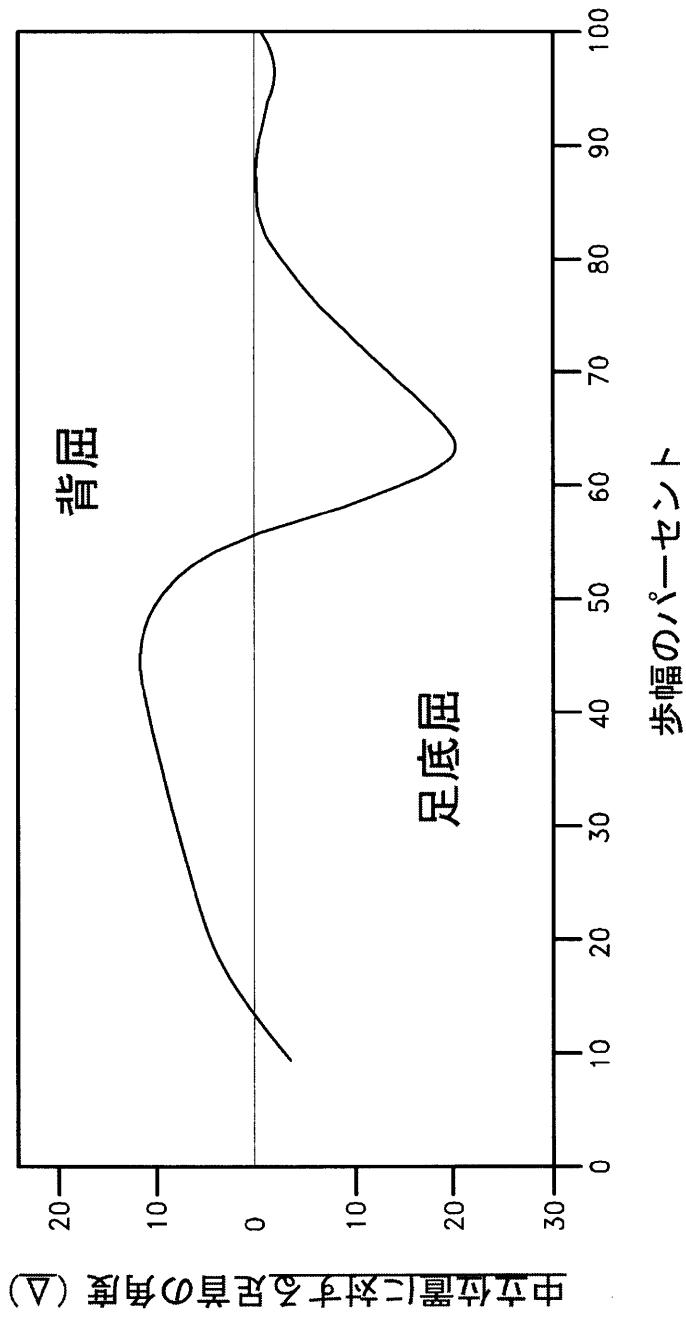


FIG. 8