

【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 18 年 2 月 2 日 (2006.2.2)

【公開番号】特開 2001-25490 (P2001-25490A)
【公開日】平成 13 年 1 月 30 日 (2001.1.30)
【出願番号】特願 2000-173284 (P2000-173284)
【国際特許分類】
 A 6 1 G 7/05 (2006.01)
【F I】
 A 6 1 G 7/04

【手続補正書】
【提出日】平成 17 年 12 月 12 日 (2005.12.12)
【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】

【書類名】明細書
【発明の名称】寝台装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する 3 つの荷重検出手段と、これら 3 つの荷重検出手段が生成する上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算する重心位置演算手段と、を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 2】寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する 2 つの荷重検出手段と、これら 2 つの荷重検出手段が生成する上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算する重心位置演算手段と、を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 3】請求項 1 又は 2 に記載の寝台装置において、上記重心位置演算手段が演算して得られた重心位置が上記寝床部の予め定めた領域内にあるか否かを判定する重心位置判定手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 4】寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する荷重検出手段と、上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算する重心位置演算手段と、を備え、

上記重心位置演算手段が演算して得られた重心位置座標 X、Y のそれぞれの座標値 X、Y が上記寝床部の予め定めた領域に対応する所定の閾値内にあるか否かを判定する重心位置判定手段と、適切な上記閾値を設定するための閾値設定装置と、を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 5】寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する荷重検出手段と、上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置に関わる情報を演算により求める重心位置関連情報演算手段と、を具備し、上記重心位置に関わる情報は、上記荷重信号を加算して得られ、上記重心位置座標 X と Y のうちのいずれか一方の座標の関数であり、上記重心位置関連情報演算手段は、所定の時間間隔で重心位置関連情報を演算により求めることを特徴とする寝台装置。

【請求項 6】請求項 5 に記載の寝台装置において、上記重心位置関連情報演算手段が演算して得られた情報に基づいて重心位置の移動距離を演算する移動距離演算手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 7】請求項 5 に記載の寝台装置において、上記重心位置関連情報演算手段

が演算して得られた情報に基づいて重心位置の移動速度を演算する移動速度演算手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 8】 請求項 5 に記載の寝台装置において、上記重心位置関連情報演算手段が演算して得られた情報に基づいて得られた重心位置の存在する範囲が上記寝床部の予め定めた領域内にあるか否かを判定する重心位置存在範囲判定手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 9】 請求項 6 に記載の寝台装置において、上記移動距離演算手段が演算して得られた重心位置の移動距離が、予め定めた上限距離よりも長いかなかを判定する上限距離判定手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 10】 請求項 6 に記載の寝台装置において、上記移動距離演算手段が演算して得られた重心位置の移動距離が、予め定めた下限距離よりも短いかなかを判定する下限距離判定手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 11】 請求項 7 に記載の寝台装置において、上記移動速度演算手段が演算して得られた重心位置の移動速度が、予め定めた上限速度よりも速いかなかを判定する速度判定手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 12】 請求項 3 又は 4 に記載の寝台装置において、上記重心位置演算手段の演算した重心位置が上記寝床部の縁部又はその近傍の予め定めた領域内にあると上記重心位置判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 1 の警報手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 13】 請求項 8 に記載の寝台装置において、上記重心位置関連情報演算手段の演算した重心位置の存在する範囲が、上記寝床部の縁部又はその近傍の予め定めた領域内にあると上記重心位置存在範囲判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 1 の警報手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 14】 請求項 9 に記載の寝台装置において、上記移動距離演算手段の演算した重心位置の移動距離又は 2 以上の移動距離の合計移動距離が、予め定めた上限距離よりも長いと上記上限距離判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 2 の警報手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 15】 請求項 10 に記載の寝台装置において、上記移動距離演算手段の演算した重心位置の移動距離が、予め定めた下限距離よりも短いと上記下限距離判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 3 の警報手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 16】 請求項 10 に記載の寝台装置において、上記移動距離演算手段の演算した重心位置の移動距離が予め定めた下限距離よりも短いと上記下限距離判定手段が判定した時から、上記重心位置の移動距離が予め定めた下限距離よりも長いと上記下限距離判定手段が判定するまでの時間を測定する計時手段と、この計時手段の計時した時間が予め定めた上限時間よりも長いかなかを判定する時間判定手段と、上記計時手段の計時した時間が上記上限時間よりも長いと上記時間判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 3 の警報手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 17】 請求項 11 に記載の寝台装置において、上記移動速度演算手段の演算した重心位置の移動速度が、予め定めた上限速度よりも速いと上記速度判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 4 の警報手段を具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 18】 請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 つの請求項に記載の寝台装置において、上記荷重信号に基づいて上記寝床部上に掛かる重量を演算する重量演算手段と、この重量演算手段が演算して得られた上記寝床部上の重量が予め定めた下限重量よりも軽いとときに警報信号を生成する第 5 の警報手段と、具備することを特徴とする寝台装置。

【請求項 19】 請求項 4 乃至 18 のいずれか 1 つの請求項に記載の寝台装置において、上記荷重検出手段は、上記寝床部に掛かる荷重を 3 箇所又は 2 箇所を検出することを特徴とする寝台装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば痴呆性老人、寝たきり老人等の病弱者を介護又は看護するために適合させた寝台装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の寝台装置の一例を図8を参照して説明する（特公平3-51411号公報参照）。この寝台装置は、ベッド（寝台）1が備える4本の各脚部2に荷重検出器3を設けてあり、各荷重検出器3は、体重測定兼監視装置4と電氣的に接続している。そして、この体重測定兼監視装置4には、警報部5が電氣的に接続している。

【0003】

この寝台装置によれば、ベッド1に患者等の使用者が載ると、使用者の体重に相当する荷重信号を荷重検出器3が生成してこの荷重信号が体重測定兼監視装置4に入力する。体重測定兼監視装置4は、4つの荷重信号の合計値を演算して使用者の体重を表示部（図示せず）に表示させることができるものである。このように、使用者がベッド1の寝床部6に載った状態で体重を測定することができるので、使用者である患者又は痴呆性老人等の体重の管理を容易に行うことができる。

【0004】

そして、体重測定兼監視装置4は、ベッド1上に掛かる使用者の体重等の荷重を適宜時間ごとに演算して荷重値を記憶部に記憶し、前回演算して得られた荷重値と今回演算して得られた荷重値との荷重差を演算し、そして、この演算して得られた荷重差が予め定めた荷重差よりも大きいか否かを判定する。そして、今回演算して得られた荷重差が予め定めた荷重差よりも大きいと判定したときに警報部5に警報信号を送って警報ランプを点灯させると共に、警報音を出力させることができる。

これにより、使用者が例えば痴呆性老人の場合には、その徘徊の開始を介護者や看護人に知らせることができるので、痴呆性老人の事故等を未然に防止することが可能となる。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、図8に示す従来の寝台装置では、使用者である例えば痴呆性老人がベッド1から降りたことを介護者等に通報することができるが、使用者がベッド1に載っている状態でその使用者の異常を検知することができないという問題がある。つまり、痴呆性老人や寝たきり老人は、介護を求めたい意思を介護者に的確に伝えることが困難であるので、そのような使用者がベッド1に載っている状態でその使用者の異常を介護者等に的確に通報できるようにすることが強く求められている。特に、夜間では、少ない人数の介護者や看護者が多数の老人や病人の介護等を行う必要があるため、ベッド1に寝ている老人等の異常を介護者等に速やかに通報できるようにすることは、介護される老人の健康と安全を守るために、そして介護者の労力の軽減を図るために強く望まれているものである。

そこで、ベッド1に寝ている使用者をモニターカメラで監視する方法があるが、この方法では使用者のプライバシーを侵害するし、介護者が1又は多数のモニターを続けて監視することは過酷な労働であるので、モニターカメラを使用することができない場合が多い。

【0006】

なお、使用者のベッド1に載っている状態での異常としては、まず、使用者がベッド1上で盛んに動くことが挙げられる。使用者が痴呆性老人の場合、自分の住まいの布団の上と間違っ

【0007】

てベッド1上で起立することがあり、この起立しようとするときにベッド1上で盛んに動くのである。痴呆性老人がベッド1上で起立すると非常に危険であるので、介護者はその老人の介護に向かわなければならない。

老人が目が覚めたり、ベッド１から降りようとするときも、介護者はその老人の介護に向かう必要がある。

【０００８】

本発明は、使用者のベッドに載っている状態での異常を検知することができるようにすること、及び使用者の異常を通報することができる寝台装置を提供することを目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

第１の発明は、寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する３つの荷重検出手段と、これら３つの荷重検出手段が生成する上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算する重心位置演算手段と、を具備することを特徴とするものである。

第２の発明は、寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する２つの荷重検出手段と、これら２つの荷重検出手段が生成する上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算する重心位置演算手段と、を具備することを特徴とするものである。

本発明を理解するための第１の参考技術は、寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する荷重検出手段と、上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算する重心位置演算手段と、を具備することを特徴とするものである。

本発明を理解するための第２の参考技術は、第１の参考技術の寝台装置において、上記重心位置演算手段が演算して得られた複数の重心位置に基づいて重心位置の移動距離を演算する移動距離演算手段を具備することを特徴とするものである。

本発明を理解するための第３の参考技術は、第１の参考技術の寝台装置において、上記重心位置演算手段が演算して得られた複数の重心位置に基づいて重心位置の移動速度を演算する移動速度演算手段を具備することを特徴とするものである。

第３の発明は、第１又は第２の発明の寝台装置において、上記重心位置演算手段が演算して得られた重心位置が上記寝床部の予め定めた領域内にあるか否かを判定する重心位置判定手段を具備することを特徴とするものである。

第４の発明は、寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する荷重検出手段と、上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算する重心位置演算手段と、を備え、

上記重心位置演算手段が演算して得られた重心位置座標 X 、 Y のそれぞれの座標値 X 、 Y が上記寝床部の予め定めた領域に対応する所定の閾値内にあるか否かを判定する重心位置判定手段と、適切な上記閾値を設定するための閾値設定装置と、を具備することを特徴とするものである。

【００１０】

本発明を理解するための第４の参考技術は、寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する荷重検出手段と、上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置に関わる情報を演算する重心位置関連情報演算手段と、を具備することを特徴とするものである。

第５の発明は、寝台と、この寝台の寝床部に掛かる荷重を検出して荷重信号を生成する荷重検出手段と、上記荷重信号に基づいて上記寝床部上の使用者の体重の重心位置に関わる情報を演算により求める重心位置関連情報演算手段と、を具備し、上記重心位置に関わる情報は、上記荷重信号を加算して得られ、上記重心位置座標 X と Y のうちのいずれか一方の座標の関数であり、上記重心位置関連情報演算手段は、所定の時間間隔で重心位置関連情報を演算により求めることを特徴とするものである。

第６の発明は、第５の発明の寝台装置において、上記重心位置関連情報演算手段が演算して得られた情報に基づいて重心位置の移動距離を演算する移動距離演算手段を具備することを特徴とするものである。

第 7 の発明は、第 5 の発明の寝台装置において、上記重心位置関連情報演算手段が演算して得られた情報に基づいて重心位置の移動速度を演算する移動速度演算手段を具備することを特徴とするものである。

第 8 の発明は、第 5 の発明の寝台装置において、上記重心位置関連情報演算手段が演算して得られた情報に基づいて得られた重心位置の存在する範囲が上記寝床部の予め定めた領域内にあるか否かを判定する重心位置存在範囲判定手段を具備することを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

第 9 の発明は、第 6 の発明の寝台装置において、上記移動距離演算手段が演算して得られた重心位置の移動距離が、予め定めた上限距離よりも長いかなかを判定する上限距離判定手段を具備することを特徴とするものである。

第 10 の発明は、第 6 の発明の寝台装置において、上記移動距離演算手段が演算して得られた重心位置の移動距離が、予め定めた下限距離よりも短いかなかを判定する下限距離判定手段を具備することを特徴とするものである。

第 11 の発明は、第 7 の発明の寝台装置において、上記移動速度演算手段が演算して得られた重心位置の移動速度が、予め定めた上限速度よりも速いかなかを判定する速度判定手段を具備することを特徴とするものである。

第 12 の発明は、第 3 又は第 4 の発明の寝台装置において、上記重心位置演算手段の演算した重心位置が上記寝床部の縁部又はその近傍の予め定めた領域内にあると上記重心位置判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 1 の警報手段を具備することを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

第 13 の発明は、第 8 の発明の寝台装置において、上記重心位置関連情報演算手段の演算した重心位置の存在する範囲が、上記寝床部の縁部又はその近傍の予め定めた領域内にあると上記重心位置存在範囲判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 1 の警報手段を具備することを特徴とするものである。

第 14 の発明は、第 9 の発明の寝台装置において、上記移動距離演算手段の演算した重心位置の移動距離又は 2 以上の移動距離の合計移動距離が、予め定めた上限距離よりも長いと上記上限距離判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 2 の警報手段を具備することを特徴とするものである。

第 15 の発明は、第 10 の発明の寝台装置において、上記移動距離演算手段の演算した重心位置の移動距離が、予め定めた下限距離よりも短いと上記下限距離判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 3 の警報手段を具備することを特徴とするものである。

第 16 の発明は、第 10 の発明の寝台装置において、上記移動距離演算手段の演算した重心位置の移動距離が予め定めた下限距離よりも短いと上記下限距離判定手段が判定した時から、上記重心位置の移動距離が予め定めた下限距離よりも長いと上記下限距離判定手段が判定するまでの時間を測定する計時手段と、この計時手段の計時した時間が予め定めた上限時間よりも長いかなかを判定する時間判定手段と、上記計時手段の計時した時間が上記上限時間よりも長いと上記時間判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 3 の警報手段を具備することを特徴とするものである。

【 0 0 1 3 】

第 17 の発明は、第 11 の発明の寝台装置において、上記移動速度演算手段の演算した重心位置の移動速度が、予め定めた上限速度よりも速いと上記速度判定手段が判定したときに警報信号を生成する第 4 の警報手段を具備することを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

第 18 の発明は、第 1 乃至第 17 のいずれか 1 つの発明の寝台装置において、上記荷重信号に基づいて上記寝床部上に掛かる重量を演算する重量演算手段と、この重量演算手段が演算して得られた上記寝床部上の重量が予め定めた下限重量よりも軽いときに警報信号を生成する第 5 の警報手段と、具備することを特徴とするものである。

第 19 の発明は、第 4 乃至第 18 のいずれか 1 つの発明の寝台装置において、上記荷重

検出手段は、上記寝床部に掛かる荷重を3箇所又は2箇所で検出することを特徴とするものである。

【0015】

第1又は第2の発明によると、3つ又は2つの荷重検出手段が寝台の寝床部に掛かる荷重を検出し、この寝床部に掛かる荷重と対応する荷重信号に基づいて重心位置演算手段が寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算することができる。

本発明を理解するための第1の参考技術は、荷重検出手段が寝台の寝床部に掛かる荷重を検出し、この寝床部に掛かる荷重と対応する荷重信号に基づいて重心位置演算手段が寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算することができる。

本発明を理解するための第2の参考技術、及び第6の発明によると、移動距離演算手段が寝床部上の使用者の重心位置の移動距離を演算することができる。

本発明を理解するための第3の参考技術、及び第7の発明によると、移動速度演算手段が寝床部上の使用者の重心位置の移動速度を演算することができる。

第3の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置が寝床部の予め定めた領域内にあるか否かを重心位置判定手段が判定することができる。

第4の発明によると、荷重検出手段が寝台の寝床部に掛かる荷重を検出し、この寝床部に掛かる荷重と対応する荷重信号に基づいて重心位置演算手段が寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算することができる。そして、寝床部上の使用者の重心位置座標 X 、 Y のそれぞれの座標値 X 、 Y が寝床部の予め定めた領域に対応する所定の閾値内にあるか否かを重心位置判定手段が判定することができる。そして、この閾値を閾値設定装置により設定することができる。

【0016】

本発明を理解するための第4の参考技術によると、荷重検出手段が寝台の寝床部に掛かる荷重を検出し、この寝床部に掛かる荷重と対応する荷重信号に基づいて重心位置関連情報演算手段が寝床部上の使用者の体重の重心位置に関わる情報を演算することができる。

第5の発明によると、荷重検出手段が寝台の寝床部に掛かる荷重を検出し、この寝床部に掛かる荷重と対応する荷重信号に基づいて重心位置関連情報演算手段が寝床部上の使用者の体重の重心位置に関わる情報を演算することができる。そして、重心位置に関わる情報は、荷重信号を加算して得られ、重心位置座標 X と Y のうちのいずれか一方の座標の関数であり、重心位置関連情報演算手段は、所定の時間間隔で重心位置関連情報を演算により求めることができる。

第8の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の存在する範囲が寝床部の予め定めた領域内にあるか否かを重心位置存在範囲判定手段が判定することができる。

第9の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動距離が、予め定めた上限距離よりも長いかな否かを上限距離判定手段が判定することができる。

第10の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動距離が、予め定めた下限距離よりも短いかな否かを下限距離判定手段が判定することができる。

【0017】

第11の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動速度が、予め定めた上限速度よりも速いかな否かを速度判定手段が判定することができる。

第12又は第13の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置又は重心位置の存在する範囲が、寝床部の縁部又はその近傍の予め定めた領域内にあると重心位置判定手段又は重心位置存在範囲判定手段が判定したときに第1の警報手段が警報信号を生成することができる。

第14の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動距離又は2以上の移動距離の合計移動距離が、予め定めた上限距離よりも長いと上限距離判定手段が判定したときに第2の警報手段が警報信号を生成することができる。

【0018】

第15の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動距離が、予め定めた下限距離よりも短いときに第3の警報手段が警報信号を生成することができる。

第 16 の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動距離が予め定めた下限距離よりも短いと下限距離判定手段が判定した時から、重心位置の移動距離が予め定めた下限距離よりも長いと下限距離判定手段が判定するまでの時間を計時手段が測定し、そして、この計時手段の計時した時間が予め定めた上限時間よりも長いかな否かを時間判定手段が判定する。そして、計時手段の計時した時間が上限時間よりも長いと時間判定手段が判定したときに、第 3 の警報手段が警報信号を生成することができる。

【0019】

第 17 の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動速度が、予め定めた上限速度よりも速いときに第 4 の警報手段が警報信号を生成することができる。

第 18 の発明によると、寝床部上の重量を重量演算手段が演算することができ、重量演算手段が演算して得られた寝床部上の重量が予め定めた下限重量よりも軽いときに、第 5 の警報手段が警報信号を生成することができる。

第 19 の発明によると、3 箇所又は 2 箇所に設けてある荷重検出手段の生成する荷重信号に基づいて第 4 乃至第 18 の各発明と同様の作用をなす。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明に係る寝台装置の一実施形態を各図を参照して説明する。この実施形態の寝台装置は、例えば痴呆性老人が入居又は滞在している老人保健施設等の各部屋に設置されて利用することができるものである。これらの各部屋に設置された多数の寝台装置は、図 2 のブロック図に示すように、例えば介護者や看護者が待機しているナースステーション等の待機室に設けられている表示警報部 7 と電氣的に接続されている。

各図に示す 8 は寝台、9 (9a ~ 9b) は第 1 ~ 第 4 の荷重検出器、10 はコントローラである。

【0021】

寝台 8 は、図 1 に示すように、従来公知のものであり、平面形状が長方形の寝床部 11 を備えている。この寝床部 11 は、夫々がキャストで形成されている 4 つの脚部 12 で支持されている。この 4 つの脚部 12 は、寝床部 11 の互いに平行する長いほうの縁に沿って 2 つずつ配置され、寝床部 11 と平行する平面内の長方形の各頂点と対応する 4 箇所に設けてある。更に、この 4 つの脚部 12 は、寝床部 11 の 2 本の対角線の交点 (中央部 0) とこの 4 つの脚部 12 の 2 本の対角線の交点 (0) とが上方から見て一致するように配置してある。また、寝床部 11 の 4 つの各縁部に沿って 4 つの柵 13 (13a ~ 13d) を設けてあり、寝床部 11 上の使用者が寝床部 11 から落ちないようにしている。ただし、互いに平行する長い方の 2 つの各縁部に設けられている 2 つの柵 13a と 13b は、寝床部 11 の長い方の縁部の約 1/2 の長さに形成してあり、この寝台 8 の使用者は、寝床部 11 の柵 13 が設けられていない両側の互いに対向する 2 箇所の乗降部 14、15 からこの寝台 8 に対して乗り降りすることができるようになっている。

【0022】

各荷重検出器 9 (9a ~ 9b) は、円板状であり、中央の上面が窪んだ形状である。そして、図 1 に示すように、4 つの各脚部 12 の下に敷かれており、各脚部 12 を介してこの寝台 8 の荷重を支えている。この 4 つの各荷重検出器 9 は、それぞれが支持する荷重に相当する荷重信号を生成して、これら各荷重信号を各荷重検出器 9 と電氣的に接続するコントローラ 10 に出力する。

【0023】

コントローラ 10 は、図には示さないが、中央演算処理装置 (CPU) と記憶部を備えている。記憶部には、図 6 及び図 7 のフローチャートに示す演算処理を CPU に行わせるための各種プログラム、及び各種データを記憶しているし、所望のデータやプログラムを記憶することができるものである。コントローラ 10 は、重心位置演算手段、重量演算手段、移動距離演算手段、アクティビティレベル演算手段、移動速度演算手段 (アクティビティ速度演算手段)、重量判定手段、第 5 の警報手段、重心位置判定手段、第 1 の警報手段、上限距離判定手段、第 2 の警報手段、下限距離判定手段、計時手段、時間判定手段、

第 3 の警報手段、速度判定手段、及び第 4 の警報手段を備えている。

【 0 0 2 4 】

また、コントローラ 10 の上面には、図 3 (a) の平面図に示すように、この寝台装置の電源の ON スイッチ 16 と OFF スイッチ 17、第 1 ~ 第 5 の機能選択スイッチ 18 (18 a ~ 18 e)、荷重検出器 9 の零点補正用スイッチ 19、各荷重検出器 9 のスパン調整用スイッチ 20 (20 a ~ 20 d) を設けてある。

第 1 ~ 第 5 の機能選択スイッチ 18 (18 a ~ 18 e) は、この寝台装置が備えている対応する重量判定機能 (スイッチ 18 a)、上限距離判定機能 (スイッチ 18 b)、速度判定機能 (スイッチ 18 c)、重心位置判定機能 (スイッチ 18 d)、及び下限距離判定機能 (スイッチ 18 e) ごとに設けてあり、各機能のうち所望の機能を作動させるための選択スイッチである。

荷重検出器 9 のスパン調整用スイッチ 20 は、対応する荷重検出器 9 ごとに 4 つ設けてあり、各荷重検出器 9 のスパンを調整するためのものである。各荷重検出器 9 のスパンの調整をすることにより、図 1 に示す寝床部 11 の中央部 O に使用者の重心が位置しているときに、重心位置演算手段が演算した体重の重心位置を中央部 O に一致させることができる。

【 0 0 2 5 】

そして、コントローラ 10 の 1 つの側面には、図 3 (b) の側面図に示すように、4 つの荷重検出器 9 が接続される 4 つのレセプタクル 21 (21 a ~ 21 d) を設けてある。

また、コントローラ 10 の他の 1 つの側面には、図 3 (c) の側面図に示すように、ナースコールレセプタクル 22、及び閾値設定装置 23 が接続されるレセプタクル 24 を設けてある。

ナースコールレセプタクル 22 は、表示警報部 7 と接続されている。表示警報部 7 は、寝台装置を使用する痴呆性老人等の使用者を介護又は看護する介護者又は看護者が待機している例えばナースステーション (待機室) に設置されている。

表示警報部 7 は、図 2 に示すように、多数の寝台装置に設けられている各コントローラ 10 と接続しており、各コントローラ 10 から警報信号が入力すると、警報信号を出力した寝台装置を使用する使用者が異常な状態であることを看護者に通報するために、その寝台装置の番号等を表示すると共に、警報音を発生するものである。

レセプタクル 24 は、RS 232C ケーブル 25 を介して閾値設定装置 23 が接続されるものである。

閾値設定装置 23 は、パーソナルコンピュータと所定のプログラムで構成されており、重量判定手段、重心位置判定手段、上限距離判定手段、下限距離判定手段、速度判定手段、及び時間判定手段のそれぞれの判定の基準となる閾値を設定するための装置である。

なお、閾値設定装置 23 は、コントローラ 10 とは別個の装置としたが、閾値設定装置 23 をコントローラ 10 に組み込んだ構成としてもよい。

【 0 0 2 6 】

重心位置演算手段は、4 つの荷重検出器 9 の生成する 4 つの荷重信号が入力する所定時間ごとに、これら 4 つの荷重信号に基づいて寝床部 11 上の使用者の体重の重心位置を演算する手段である。つまり、重心位置演算手段は、コントローラ 10 に設けられているマルチプレクサを介して CPU に入力する 4 つの荷重信号に基づいて寝床部 11 上の使用者の体重の重心位置を演算するものである。この体重の重心位置座標 (X、Y) (以下、「重心座標 (X、Y) 」という。) は、図 1 及び図 4 (a) に示す X、Y の直交座標で表される。この X、Y 座標は、寝床部 11 上の中央部 O を X、Y 座標の原点とし、X 軸が寝床部 11 の長さ方向と平行し、Y 軸が寝床部 11 の幅方向と平行している。

【 0 0 2 7 】

次に、重心位置演算手段が体重の重心位置を演算する方法を説明する。

4 つの第 1 ~ 第 4 の荷重検出器 9 (9 a ~ 9 d) が生成する荷重信号は、コントローラ 10 に入力するが、寝床部 11 に使用者が載っていない状態での各荷重信号 $W_{10} \sim W_4$ が 0 となるようにコントローラ 10 によって零点補正されている。ここで、寝床部 11

に使用者が載ったときに、使用者の体重によって第1～第4の荷重検出器9a～9dが生成する各荷重信号の増大分を $W_1 \sim W_4$ とすると、下記(1)、(2)式により寢床部11上の使用者の重心座標(X、Y)を演算することができる。

【0028】

$$X = (W_1 + W_2 - W_3 - W_4) \cdot (1 / W_T) \cdot (BX / 2) \cdot \cdot (1)$$

$$Y = (W_1 + W_3 - W_2 - W_4) \cdot (1 / W_T) \cdot (BY / 2) \cdot \cdot (2)$$

ただし、

X ; 寢床部11の中央部Oを原点0とする図4(a)に示すX軸方向の座標

Y ; 原点を0とする図4(a)に示すY軸方向の座標

BX ; 寢台8の脚部12のX軸方向の間隔

BY ; 寢台8の脚部12のY軸方向の間隔

W_T ; 寢床部11上の使用者の体重

である。なお、使用者の体重 W_T は、 $W_T = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$ であり、この体重 W_T は、重量演算手段が演算する。

【0029】

使用者の重心座標(X、Y)及び体重 W_T は、第1～第4の荷重検出器9a～9dの荷重信号 $W_1 \sim W_4$ がコントローラ10に入力するたびに演算される。つまり、コントローラ10のマルチプレクサに入力する各荷重信号 $W_1 \sim W_4$ は、このマルチプレクサのチャンネルの切り替えによって0.15秒毎に順にCPUに入力し、 $0.15 \text{ 秒} \times 4 = 0.6 \text{ 秒}$ で4つの荷重信号 $W_1 \sim W_4$ のCPUへの入力が完了する。従って、重心位置演算手段は、0.6秒毎に重心座標(X、Y)を演算し、この演算により得られた重心座標(X、Y)は、CPUと接続する記憶部(図示せず)に記憶される。また、重量演算手段は、使用者の体重 W_T を演算し、この体重 W_T も記憶部に記憶されると共に、コントローラ10の表示部(図示せず)に表示される。

【0030】

移動距離演算手段は、重心位置演算手段が演算して得られた前回の重心座標(X_{K-1} 、 Y_{K-1})と今回の重心座標(X_K 、 Y_K)との間の直線距離(移動距離)Dを演算する手段である。移動距離Dは、ピタゴラスの定理より、

$$D = \{ (X_K - X_{K-1})^2 + (Y_K - Y_{K-1})^2 \}^{1/2} \cdot \cdot \cdot (3)$$

を演算することにより求められる。ただし、Kは、1、2、・・・であり、移動距離演算手段が演算した重心座標に付した番号である。

アクティビティレベル演算手段は、移動距離演算手段により0.6秒毎に順次演算して得られる移動距離Dのうち、最新の5つ分の移動距離Dの和AD(合計移動距離)を順次演算する手段であり、移動距離演算手段に含まれる。従って、ADは0.6秒毎に更新される。このADをアクティビティレベルと言う。アクティビティレベルADは、体重 W_T

の重心移動の3秒間の総和であり、寢床部11上の使用者の活動量を0.6秒毎に表している。

ただし、アクティビティレベル演算手段は、最新の5つ分の移動距離Dの和ADを演算して、このADをアクティビティレベルとしたが、これに代えて、アクティビティレベル演算手段は、最新の5つ以外の例えば4つ分又は6つ分等の移動距離Dの和ADを演算して、このADをアクティビティレベルとしてもよい。更に、移動距離DをアクティビティレベルADとしてもよい。

【0031】

移動速度演算手段(アクティビティ速度演算手段)は、重心位置演算手段が順次演算して得られる最新の2つの重心座標(X、Y)に基づいて重心位置の移動速度AVを演算する手段である。この移動速度AVは、寢床部11上の使用者の活動性を0.6秒毎に表しており、使用者の突発的な動きを検出することができ、アクティビティ速度AVと言う。アクティビティ速度AVは、0.6秒当たりの重心の移動距離Dで表される。勿論、移動距離D/0.6秒を演算して得られた速度をアクティビティ速度としてもよい。

【0032】

重量判定手段は、重量演算手段が演算して得られた使用者の体重 W_T 、即ち、寝床部 11 上の重量が予め設定されている下限重量 w_1 よりも軽いかなかを判定する手段である。この予め設定されている下限重量 w_1 は表 1 に示すように、30 kg の閾値として設定されている。寝床部 11 上の重量が下限重量 w_1 よりも軽いと重量判定手段が判定したときは、使用者が寝床部 11 から降りていると判定することができ、この判定がされたときは、第 5 の警報手段が警報信号を生成し、介護者が待機している部屋に設置されている表示警報部 7 が作動する。介護者は、表示警報部 7 の表示及び警報音によって当該使用者の離床を認識し、使用者のもとに行くことができる。これによって、使用者が痴呆性老人である場合は、徘徊を防止することができる。

【0033】

【表 1】

	変 数	閾 値	初期設定値
重量値	W_T	w_1	30 kg
アクティビティレベル	AD	ad_1	100 cm
アクティビティ速度	AV	av_1	25 cm/ 0.6 秒
端座位置	X, Y	x_1, x_2 y_1	$20\text{cm} < X < 70\text{cm}$ かつ、 $ Y > 20\text{cm}$
重心無変動時間	H	h_1	2 h (時間)

【0034】

重心位置判定手段は、重心位置演算手段が演算して得られた重心座標 (X、Y) が、図 5 に示す寝床部 11 の縁部とその近傍の予め設定されている領域 R_1 又は R_2 の範囲内にあるかなかを判定する手段である。この領域 R_1 及び R_2 は、表 1 に示すように、初期設定値 $20\text{cm} < X < 70\text{cm}$ 、かつ、 $|Y| > 20\text{cm}$ として設定されている。重心座標 (X、Y) が領域 R_1 又は R_2 の範囲内 (寝床部 11 の乗降部 14、15) に入っていると重心位置判定手段が判定したときは、使用者が目覚まし、寝床部 11 の縁に例えば端座して離床する前の状態にあると判定することができ、この判定がされたときは、第 1 の警報手段が警報信号を生成し、表示警報部 7 が作動する。介護者は、表示警報部 7 の表示及び警報音によって当該使用者の行動を認識し、使用者の離床の補助をするために使用者のもとに行くことができる。逆に、使用者が着床しようとするときも、重心座標 (X、Y) が領域 R_1 又は R_2 の範囲内に入るので、介護者は使用者の着床の補助をするために使用者のもとに行くことができる。

【0035】

上限距離判定手段は、アクティビティレベル演算手段が演算して得られたアクティビティレベル (移動距離) AD が、予め設定されている上限レベル (上限距離) $ad_1 = 10$

0 cmよりも高い(長い)か否かを判定する手段である。アクティビティレベル(移動距離) AD が $ad_1 = 100 \text{ cm}$ を超えていると上限距離判定手段が判定したときは、使用者が寝床部 11 上で盛んに動いて異常な行動をとっていると判定することができ、この判定がされたときは、第 2 の警報手段が警報信号を生成して表示警報部 7 が作動する。これによって、介護者は、当該使用者のもとに行くことができる。

【0036】

下限距離判定手段、計時手段、時間判定手段、及び第 3 の警報手段は、この寝台装置の使用者が寝床部 11 上で長時間身動きしないであることを防止して床擦れを防止するためのものである。

下限距離判定手段は、移動距離演算手段が演算して得られた重心位置の移動距離 D が、予め設定されている下限距離 d_2 よりも短いかなんかを判定する手段である。重心位置の移動距離 D が予め設定されている下限距離 d_2 よりも短いと下限距離判定手段が判定すると、使用者が寝床部 11 上で身動きしていないとみなしてこの身動きしていない時間を計時手段により計時させることができる。

【0037】

計時手段は、移動距離演算手段の演算した重心位置の移動距離 D が予め設定されている下限距離 d_2 よりも短いと下限距離判定手段が判定した時から、重心位置の移動距離 D が下限距離 d_2 よりも長いと下限距離判定手段が判定するまでの時間を測定する手段である。

時間判定手段は、計時手段の計時した時間が予め設定されている上限時間 $h_1 = 2 \text{ h}$ (時間) よりも長いかなんかを判定する手段である。使用者が寝床部 11 上で身動きしていない時間が上限時間 h_1 を超えると床擦れすることがあるので、計時手段の計時した時間が上限時間 h_1 よりも長いと時間判定手段が判定したときに、第 3 の警報手段が警報信号を生成して表示警報部 7 が作動する。これによって、介護者は、当該使用者のもとに行って使用者を寝返りさせて床擦れを防止することができる。

【0038】

速度判定手段は、移動速度演算手段が演算して得られた重心位置の移動速度(アクティビティ速度) AV が、予め設定されている上限速度 $av_1 = 25 \text{ cm} / 0.6 \text{ 秒}$ よりも速いかなんかを判定する手段である。使用者が寝床部 11 上で例えば起立する等の突発的に素早い行動をとった場合は非常に危険であるので、重心位置の移動速度 AV が、上限速度 av_1 よりも速いと速度判定手段が判定したときに、第 4 の警報手段が警報信号を生成して表示警報部 7 が作動する。これによって、介護者は、当該使用者のもとに行って使用者を介護することができる。

【0039】

次に、上記のように構成された寝台装置の作用を図 6 及び図 7 に示すフローチャートを参照して説明する。

まず、電源 ON スイッチ 16 を操作する。そして、介護される使用者に応じて必要とされる機能を、重量判定機能、上限距離判定機能、速度判定機能、重心位置判定機能、及び下限距離判定機能のうちから選択し、この選択した機能を作動させるために第 1 ~ 第 5 の機能選択スイッチ 18 a ~ 18 e から対応するスイッチを ON にする(S100)。そして、寝床部 11 上に使用者が載っていない状態で零点補正用スイッチ 19 を ON にすると(S102)、コントローラ 10 の CPU が第 1 ~ 第 4 の荷重検出器 9 の零補正を行う(S104)。しかる後に、使用者の体重を測定する場合は、使用者が寝床部 11 上に載ると、CPU は、マルチプレクサを作動させて第 1 ~ 第 4 の荷重検出器 9 が接続されているチャンネルを切り替えさせて、各荷重検出器 9 が生成する荷重信号 $W_1 \sim W_4$ を順次測定する(S106)。CPU は、入力した荷重信号の数 n が 4 つ以上となったか否かを判定し(S108)、入力した荷重信号の数 n が 4 つ以上となり YES と判定したときは、使用者の体重 W_T (寝床部 11 上の重量)、重心座標 (X 、 Y)、アクティビティレベル AD 、及びアクティビティ速度 AV を演算する(S110)。ただし、アクティビティレベル AD は、5 つの移動距離 D のデータを演算して得られた後に求められる。使用者の体重

W_T は、コントローラ 10 の表示部（図示せず）に表示される。

【0040】

次に、重量判定機能を選択する第1の機能選択スイッチ18aがONであるか否かを判定し（S112）、ONでありYESと判定したときは、演算して得られた体重 W_T 、即ち、寝床部11上の重量 W_T が予め設定されている下限重量 w_1 よりも軽いか否かを判定し（S114）、寝床部11上の重量 W_T が下限重量 w_1 よりも軽くYESと判定したときは、第5の警報手段が警報信号を生成して介護者が待機している部屋に設置されている表示警報部7が作動する（S220）。これにより、使用者が寝床部11から降りたこととその寝台装置を介護者に通報することができる。

【0041】

ただし、ステップS112において、第1の機能選択スイッチ18aがOFFでありNOと判定したとき、及びステップS114において、寝床部11上の重量 W_T が下限重量 w_1 以上であり使用者が寝床部11上に載っていると判定したときは、次の第2の機能選択スイッチ18bがONであるか否かを判定する（S116）。ステップS114が重量判定手段である。

【0042】

次に、上限距離判定機能を選択する第2の機能選択スイッチ18bがONであるか否かを判定し（S116）、ONでありYESと判定したときは、演算して得られたアクティビティレベルADが予め設定されている上限距離 ad_1 よりも長いかなかを判定し（S200）、アクティビティレベルADが上限距離 ad_1 よりも長くYESと判定したときは、第2の警報手段が警報信号を生成して表示警報部7が作動する（S220）。これにより、使用者が寝床部11上で盛んに動いていることとその寝台装置を介護者に通報することができる。

【0043】

ただし、ステップS116において、第2の機能選択スイッチ18bがOFFでありNOと判定したとき、及びステップS200において、アクティビティレベルADが上限距離 ad_1 以下の長さで使用者が寝床部11上で安静にしていると判定したときは、次の第3の機能選択スイッチ18cがONであるか否かを判定する（S202）。ステップS200が上限距離判定手段である。

【0044】

次に、速度判定機能を選択する第3の機能選択スイッチ18cがONであるか否かを判定し（S202）、ONでありYESと判定したときは、演算して得られたアクティビティ速度AVが予め設定されている上限速度 av_1 よりも速いか否かを判定し（S204）、アクティビティ速度AVが上限速度 av_1 よりも速くYESと判定したときは、第4の警報手段が警報信号を生成して表示警報部7が作動する（S220）。これにより、使用者が寝床部11上で例えば起立する等の突発的な行動を起こしていることとその寝台装置を介護者に通報することができる。

【0045】

ただし、ステップS202において、第3の機能選択スイッチ18cがOFFでありNOと判定したとき、及びステップS204において、アクティビティ速度AVが上限速度 av_1 以下の速さであり、使用者が寝床部11上で安静にしていると判定したときは、次の第4の機能選択スイッチ18dがONであるか否かを判定する（S206）。ステップS204が速度判定手段である。

【0046】

次に、重心位置判定機能を選択する第4の機能選択スイッチ18dがONであるか否かを判定し（S206）、ONでありYESと判定したときは、演算して得られた重心座標（X、Y）が予め設定されている領域 R_1 又は R_2 内にあるか否かを判定し（S208）、重心座標（X、Y）が領域 R_1 又は R_2 内にありYESと判定したときは、第1の警報手段が警報信号を生成して表示警報部7が作動する（S220）。これにより、使用者が寝床部11の乗降部14又は15に移動して例えば腰掛けていたり寝床部11から降

りようとしていること、及びその寝台装置を介護者に通報することができる。

【0047】

ただし、ステップS206において、第4の機能選択スイッチ18dがOFFでありNOと判定したとき、及びステップS208において、重心座標(X、Y)が領域 R_1 又は R_2 の外にあると判定したときは、次の第5の機能選択スイッチ18eがONであるか否かを判定する(S210)。ステップS208が重心位置判定手段である。

【0048】

次に、下限距離判定機能を選択する第5の機能選択スイッチ18eがONであるか否かを判定し(S210)、ONでありYESと判定したときは、演算して得られた重心位置の移動距離Dが、予め設定されている下限距離 d_2 よりも長いかなかを判定し(S212)、重心位置の移動距離Dが下限距離 d_2 以下の長さでありNOと判定したときは、使用者が寝床部11上で身動きしていないとみなしてこの身動きしていない時間Hを計時手段により計時する(S216)。この計時手段は、ステップS212で重心位置の移動距離Dが下限距離 d_2 よりも長くYESと判定するまで使用者が寝床部11上で身動きしていない時間Hを計時して、移動距離Dが下限距離 d_2 よりも長くYESと判定されたときは、時間Hを元の0から計時する。そして、ステップS218で、使用者が寝床部11上で身動きしていない時間Hが予め設定されている上限時間 h_1 よりも短いかなかを判定し、時間Hが上限時間 h_1 と等しいか若しくは上限時間 h_1 よりも長くNOと判定したときは、第4の警報手段が警報信号を生成して表示警報部7が作動する(S220)。これにより、介護者は、当該使用者のもとに行って使用者を寝返りさせて床擦れを防止することができる。そして、ステップS218において、時間Hが上限時間 h_1 よりも短くYESと判定したときは、計時手段が時間Hの計時を続けると共に、ステップS104に戻り、上記と同様に演算処理を繰り返して行う。

【0049】

このように、上記実施形態の寝台装置によると、介護を受ける使用者が、介護を必要とするときに自ら介護者に通報する必要がなく、使用者の状況を自動的に検知して、使用者の状況、例えば寝床部11から降りようとしていることや床擦れしそうであること等を具体的に、しかも自動的に介護者に通報することができる。これにより、介護を受ける者に対するサービスの向上を図ることができるし、介護を受ける者を監視するための介護者の労力の軽減を図ることができる。

【0050】

そして、この寝台装置は、従来の例えば既設の寝台8の各脚部12の下に第1～第4の荷重検出器9を敷くことにより構成することができるので既設の寝台8を利用して経済的である。

また、表示警報部7は、例えば病院の看護婦の詰め所(ナースステーション)に設置されている表示警報部7を利用することができる。この表示警報部7は、各病室の各ベッドごとに配設されているナースコール用スイッチと接続されており、いずれかのナースコール用スイッチを患者が操作すると、その病室とベッドを表す表示ができ、更に警報音を発生することができるものである。この実施形態のコントローラ10のナースコールレセプタクル22は、ナースコール用スイッチを併用してこのナースコール用スイッチが接続する信号線と接続している。

【0051】

更に、閾値設定装置23は、重量判定手段、重心位置判定手段、上限距離判定手段、下限距離判定手段、速度判定手段、及び時間判定手段のそれぞれの判定の基準となる表1並びに図6及び図7のフローチャートに示す閾値 w_1 、(x_1 、 x_2 、 y_1)、 ad_1 、 d_2 、 av_1 、及び h_1 を、使用者の体重や病状、寝台8の形状、構造等に応じて自由に設定することができる。

【0052】

ただし、上記実施形態では、重心位置演算手段、移動距離演算手段、移動速度演算手段、重量判定手段、重心位置判定手段、上限距離判定手段、下限距離判定手段、速度判定手

段、及び時間判定手段は、第 1 ~ 第 4 の荷重検出器 9 の荷重信号の入力が完了するのに要する 0 . 6 秒おきにそれぞれの演算及び判定を行ったが、これに代えて、 $0 . 6 \text{ 秒} \times 2 = 1 . 2 \text{ 秒}$ 、若しくは $0 . 6 \text{ 秒} \times 3 = 1 . 8 \text{ 秒}$ 、 \dots 等の一定時間、又は不規則な時間等の所定時間おきに夫々の演算及び判定を行うようにしてもよい。

そして、上記実施形態では、重量判定機能（重量判定手段）、上限距離判定機能（上限距離判定手段）、速度判定機能（速度判定手段）、重心位置判定機能（重心位置判定手段）、及び下限距離判定機能（下限距離判定手段、時間判定手段）の 5 つの機能を設けた構成としたが、この 5 つの機能のうち所望の機能を組み合わせた構成としてもよい。

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態では、図 1 に示すように、4 つの各脚部 1 2 にそれぞれ荷重検出器 9 a ~ 9 d を設けた構成としたが、4 つの脚部 1 2 のうちのいずれか 3 つの脚部 1 2 に荷重検出器 9 a ~ 9 c を設け、この 3 つの荷重検出器 9 a ~ 9 c の生成する 3 つの荷重信号に基づいて上記実施形態と略同等の 5 つの重量判定機能、上限距離判定機能、速度判定機能、重心位置判定機能、及び下限距離判定機能を備える構成とすることができる。なお、この場合、寝床部 1 1 上の使用者の体重を正確に測定することができないので、使用者の体重を予めコントローラ 1 0 に入力しておく。ただし、使用者の体重を予めコントローラ 1 0 に入力しておかない構成とした場合は、重量演算手段は、3 つの荷重検出器 9 a ~ 9 c の生成する荷重信号の合計重量 W_T を所定時間ごとに演算し、重量判定手段は、重量演算手段が所定時間ごとに演算して得られた合計重量 W_T の減少の変化量が予め設定した $w_x \%$ （例えば 70 %）以上となったときに、第 5 の警報手段が警報信号を生成するようにする。

【 0 0 5 4 】

次に、第 1 ~ 第 3 の荷重検出器 9 a ~ 9 c の生成する荷重信号に基づいて重心位置演算手段が体重の重心座標（X、Y）位置を演算する方法を説明する。ここで、寝床部 1 1 に使用者が載ったときに、使用者の体重によって第 1 ~ 第 3 の荷重検出器 9 a ~ 9 c が生成する各荷重信号の増大分を $W_1 \sim W_3$ とすると、下記（4）、（5）式により寝床部 1 1 上の使用者の重心座標（X、Y）を演算することができる。

【 0 0 5 5 】

$$X = (W_1 + W_2) \cdot (1 / W_T) \cdot BX \quad \dots (4)$$

$$Y = (W_1 + W_3) \cdot (1 / W_T) \cdot BY \quad \dots (5)$$

ただし、

X ; 図 4 (b) に示すように荷重検出器 9 が設けられていない第 4 の脚部 1 2 を原点 O とする X 軸方向の座標

Y ; 原点を O とする図 4 (b) に示す Y 軸方向の座標

BX ; 寝台 8 の脚部 1 2 の X 軸方向の間隔

BY ; 寝台 8 の脚部 1 2 の Y 軸方向の間隔

である。なお、第 1 ~ 第 3 の荷重検出器 9 a ~ 9 c により使用者の体重を測定する場合は、使用者は、体重が $(W_1 + W_2 + W_3)$ として生成されるように寝床部 1 1 上の所定の縁部又は角部に体重を掛ければよい。この際、重量演算手段は、重量 $W_T = W_1 + W_2 + W_3$ を演算して体重を測定することができる。また、予め使用者の体重を別の体重計で測定して、設定部（図示せず）を操作してコントローラ 1 0 に体重 W_T を設定しておいてもよい。

【 0 0 5 6 】

このように、荷重検出器 9 の個数を 4 個から 3 個の減らすことにより、荷重検出器 9 のコストをその分だけ削減することができる。そして、コントローラ 1 0 が第 1 ~ 第 3 の荷重検出器 9 a ~ 9 c の生成する荷重信号を入力するために必要とする時間が $0 . 15 \text{ 秒} \times 3 = 0 . 45 \text{ 秒}$ であり、第 1 ~ 第 4 の荷重検出器 9 a ~ 9 d の荷重信号が入力する時間 $0 . 15 \text{ 秒} \times 4 = 0 . 6 \text{ 秒}$ の $3 / 4$ であり、寝床部 1 1 上の使用者の速い動きを移動速度演算手段が演算することができる。これにより、使用者の危険を上記実施形態の寝台装置よりも確実に防止することができる。

【 0 0 5 7 】

更に、上記実施形態では、重心位置演算手段が(1)、(2)式により使用者の重心座標(X、Y)を演算し、移動距離演算手段がこの重心座標(X、Y)を使用して(3)式により寝床部11上の使用者の移動距離Dを演算する構成としたが、これに代えて、重心位置関連情報演算手段が下記(12)、(13)式により使用者の重心位置に関わる情報P(X)、P(Y)を演算し、移動距離演算手段がこの情報P(X)、P(Y)を使用して下記(16)式により寝床部11上の使用者の重心位置の移動距離Dを演算する構成としてもよい。

このように構成することにより、寝床部11上の使用者の移動距離Dは、上記実施形態のように重心座標(X、Y)を求める演算をすることなく、第1～第3の荷重検出器9a～9cの荷重信号 W_1 、 W_2 、 W_3 を含む重心位置関連情報P(X)、P(Y)を使用して求めることができる。

【 0 0 5 8 】

次に、移動距離Dを演算して求める(16)式を導くための説明をする。

図4(a)において第4の荷重検出器9dをX、Y座標の原点に置く。この新たな原点Oは、図4(a)に示す原点OをX、Y軸のマイナス方向にそれぞれ $BX/2$ 、 $BY/2$ だけ移動させたものであり(図4(b)参照)、よって、(1)、(2)式におけるX、Yをそれぞれ $(X - BX/2)$ 、 $(Y - BY/2)$ とおくと、(1)式より、

$$\begin{aligned} X &= \{ (W_1 + W_2 - W_3 - W_4) \cdot (1/W_T) \cdot (BX/2) \} + BX/2 \\ &= (W_1 + W_2 - W_3 - W_4 + W_1 + W_2 + W_3 + W_4) \cdot (1/W_T) \cdot (BX/2) \\ &= 2(W_1 + W_2) \cdot (1/W_T) \cdot (BX/2) \\ &= (W_1 + W_2) \cdot (1/W_T) \cdot BX \end{aligned} \quad \dots (6)$$

同様にして(2)式より、

$$Y = (W_1 + W_3) \cdot (1/W_T) \cdot BY \quad \dots (7)$$

となる。

【 0 0 5 9 】

ここで、使用者の体重 W_T の重心座標(X、Y)を使用して第1～第4の荷重検出器9a～9dの生成する荷重信号 W_1 、 W_2 、 W_3 、 W_4 を表すと、

$$W_1 = (X/BX) \cdot (Y/BY) \cdot W_T \quad \dots (8)$$

$$W_2 = (X/BX) \cdot \{ (BY - Y)/BY \} \cdot W_T \quad \dots (9)$$

$$W_3 = \{ (BX - X)/BX \} \cdot (Y/BY) \cdot W_T \quad \dots (10)$$

$$W_4 = \{ (BX - X)/BX \} \cdot \{ (BY - Y)/BY \} \cdot W_T \quad \dots (11)$$

となる。P(X) = $W_1 + W_2$ 、P(Y) = $W_1 + W_3$ とおくと、

$$\begin{aligned} P(X) &= W_1 + W_2 \\ &= \{ (X \cdot Y + X \cdot BY - X \cdot Y) / (BX \cdot BY) \} \cdot W_T \\ &= (X/BX) \cdot W_T \end{aligned} \quad \dots (12)$$

$$\begin{aligned} P(Y) &= W_1 + W_3 \\ &= \{ (X \cdot Y + Y \cdot BY - X \cdot Y) / (BX \cdot BY) \} \cdot W_T \\ &= (Y/BY) \cdot W_T \end{aligned} \quad \dots (13)$$

となる。X、Yは、(12)、(13)式より、

$$X = P(X) \cdot (1/W_T) \cdot BX \quad \dots (14)$$

$$Y = P(Y) \cdot (1/W_T) \cdot BY \quad \dots (15)$$

の如く導かれる。ここで、(3)式の X_K 、 Y_K 、 X_{K-1} 、 Y_{K-1} を(14)、(15)式を使用して表すと、

$$X_K = P(X_K) \cdot (1/W_T) \cdot BX$$

$$Y_K = P(Y_K) \cdot (1/W_T) \cdot BY$$

$$X_{K-1} = P(X_{K-1}) \cdot (1/W_T) \cdot BX$$

$$Y_{K-1} = P(Y_{K-1}) \cdot (1/W_T) \cdot BY$$

となる。これらを(3)式に代入すると、

$$D = (1 / W_T) \cdot \{ B X^2 \cdot \{ P(X_K) - P(X_{K-1}) \}^2 + B Y^2 \cdot \{ P(Y_K) - P(Y_{K-1}) \}^2 \}^{1/2} \dots (16)$$

となる。

【0060】

このように、寝床部 11 上の使用者の 2 つの時点間における移動距離 D は、時点 $K-1$ での $P(X)$ 、 $P(Y)$ の値である $P(X_{K-1})$ 、 $P(Y_{K-1})$ と、時点 K での $P(X)$ 、 $P(Y)$ の値である $P(X_K)$ 、 $P(Y_K)$ と、を (16) 式に代入することにより求めることができる。

この (12)、(13) 式により寝床部 11 上の使用者の重心位置に関わる情報 $P(X)$ 、 $P(Y)$ を演算するのが重心位置関連情報演算手段であり、この情報 $P(X)$ 、 $P(Y)$ を使用して (16) 式により寝床部 11 上の使用者の重心位置の移動距離 D を演算するのが移動距離演算手段である。

なお、移動速度演算手段は、移動距離演算手段により演算して求めた移動距離 D をこの移動距離 D を測定した時間間隔で除算することにより移動速度 AV を求めることができる。そして、詳細には説明しないが、上記実施形態と同様にこの移動距離 D とこの移動距離 D を測定した時間間隔とを使用してアクティビティレベル AD を求めることができるし、上限距離判定手段及び下限距離判定手段等による所定の各判定及び時間の測定等を行うことができる。

【0061】

次に、上記実施形態では、重心位置演算手段が (1)、(2) 式により使用者の重心座標 (X 、 Y) を演算し、重心位置判定手段がこの重心座標 (X 、 Y) を使用して使用者が図 5 に示す寝床部 11 の縁部とその近傍の予め設定されている領域 R_1 又は R_2 の範囲内にあるか否かを判定する構成としたが、これに代えて、重心位置関連情報演算手段が (12)、(13) 式により使用者の重心位置に関わる情報 $P(X)$ 、 $P(Y)$ を演算し、重心位置存在範囲判定手段がこの情報 $P(X)$ 、 $P(Y)$ を使用して使用者が図 5 に示す領域 R_1 又は R_2 と略同等の範囲内にあるか否かを判定する構成としてもよい。

このように構成することにより、寝床部 11 上の使用者が領域 R_1 又は R_2 と略同等の範囲内にあるか否かの判定を、上記実施形態のように重心座標 (X 、 Y) を求める演算をすることなく、第 1～第 3 の荷重検出器 9a～9c の荷重信号 W_1 、 W_2 、 W_3 を含む重心位置関連情報 $P(X)$ 、 $P(Y)$ を使用して行うことができる。

【0062】

次に、重心位置存在範囲判定手段を説明する。使用者の体重 W_T 、定数 A (判定基準に余裕を見るための値) を閾値に使用して設定し、

$$P(Y) = W_1 + W_3 > W_T - A$$

が成立したときは、寝床部 11 を上方から見たときのこの寝床部 11 上の第 1 の荷重検出器 9a と第 3 の荷重検出器 9c とを結ぶ線上に使用者が接近していると判定することができる。使用者がこの線上に位置するときは、全体重が第 1 及び第 3 の荷重検出器 9a、9c に掛かり、 $P(Y) = W_1 + W_3 = W_T$ となる。

$$\text{また、} P(Y) < A$$

が成立したときは、寝床部 11 を上方から見たときのこの寝床部 11 上の第 2 の荷重検出器 9b と第 4 の荷重検出器 9d とを結ぶ線上に使用者が接近していると判定することができる。使用者がこの線上に位置するときは、全体重が第 2 及び第 4 の荷重検出器 9b、9d に掛かり、 $P(Y) = W_1 + W_3 = 0$ となる。

同様に、定数 B (判定基準に余裕を見るための値) を閾値に使用して設定し、

$$P(X) = W_1 + W_2 > W_T - B$$

が成立したときは、寝床部 11 を上方から見たときのこの寝床部 11 上の第 1 の荷重検出器 9a と第 2 の荷重検出器 9b とを結ぶ線上に使用者が接近していると判定することができる。使用者がこの線上に位置するときは、全体重が第 1 及び第 2 の荷重検出器 9a、9b に掛かり、 $P(X) = W_1 + W_2 = W_T$ となる。

$$\text{また、} P(X) < B$$

が成立したときは、寝床部 11 を上方から見たときのこの寝床部 11 上の第 3 の荷重検出器 9c と第 4 の荷重検出器 9d とを結ぶ線上に使用者が接近していると判定することができる。使用者がこの線上に位置するときは、全体重が第 3 及び第 4 の荷重検出器 9c、9d に掛かり、 $P(X) = W_1 + W_2 = 0$ となる。

従って、重心位置存在範囲判定手段が $P(X) > W_T - B$ であり、かつ $P(Y) > W_T - A$ であると判定したときは、寝床部 11 上の使用者が図 5 に示す領域 R_2 と略同等の範囲内（上記実施形態で説明した XY 座標で表される $20\text{ cm} < X$ 、かつ、 $Y > 20\text{ cm}$ の範囲内）にあると判定することができる。

そして、重心位置存在範囲判定手段が $P(X) > W_T - B$ であり、かつ $P(Y) < A$ であると判定したときは、寝床部 11 上の使用者が図 5 に示す領域 R_1 と略同等の範囲内（上記実施形態で説明した XY 座標で表される $20\text{ cm} < X$ 、かつ、 $Y < -20\text{ cm}$ の範囲内）にあると判定することができる。

この場合、寝床部 11 上の使用者が上記実施形態で説明した XY 座標で表される $20\text{ cm} < X$ 、かつ、 $|Y| > 20\text{ cm}$ の範囲内にあるときに、重心位置存在範囲判定手段が $P(X) > W_T - B$ であり、かつ $P(Y) > W_T - A$ 、又は $P(X) > W_T - B$ であり、かつ $P(Y) < A$ であると判定するように定数 A 、 B を定めてある。

【0063】

そして、上記実施形態では、図 1 に示すように、4 つの各脚部 12 にそれぞれ荷重検出器 9a ~ 9d を設けた構成としたが、これに代えて、4 つの脚部 12 のうちのいずれか 2 つの脚部 12 に荷重検出器（例えば 9a、9c）を設けた構成としてもよい。重心位置演算手段は、この 2 つの荷重検出器 9a、9c の生成する 2 つの荷重信号 W_1 、 W_3 に基づいて使用者の重心座標（ X 、 Y ）を演算する。そして、上記実施形態の 5 つの重量判定機能、上限距離判定機能、速度判定機能、重心位置判定機能、及び下限距離判定機能は、この重心座標（ X 、 Y ）を使用して対応する各処理を行うことができる。ただし、重量演算手段は、2 つの荷重検出器 9a、9c の生成する荷重信号の合計重量 W_T を所定時間ごとに演算し、重量判定手段は、重量演算手段が所定時間ごとに演算して得られた合計重量 W_T の減少の変化量が予め設定した $w_x\%$ （例えば 70%）以上となったときに、第 5 の警報手段が警報信号を生成するようにする。

この場合、上記実施形態では、重心位置演算手段が（1）、（2）式により使用者の重心座標（ X 、 Y ）を演算する構成であるが、これに代えて、重心位置演算手段が（19）、（20）式により使用者の重心座標（ X 、 Y ）を演算する構成とする。

このように荷重検出器 9 の個数を 4 個から 2 個の減らすことにより、荷重検出器 9 のコストをその分だけ削減することができるし、寝床部 11 上の使用者の速い動きを移動速度演算手段が演算することができる。

【0064】

次に、重心位置演算手段が重心座標（ X 、 Y ）を演算して求める（19）、（20）式を導くための説明をする。ここで、 $Q(X) = W_1 / (W_1 + W_3)$ とおくと、（8）、（10）式より、

$$Q(X) = W_1 / (W_1 + W_3) = X / BX$$

となる。故に、 $X = Q(X) \cdot BX \dots (17)$

となる。同様に、 $Q(Y) = W_1 / (W_1 + W_2)$ とおくと、（8）、（10）式より、

$$Q(Y) = W_1 / (W_1 + W_2) = Y / BY$$

となる。故に、 $Y = Q(Y) \cdot BY \dots (18)$

となる。ここで、（15）、（17）式は、

$$Y = P(Y) \cdot (1 / W_T) \cdot BY = (W_1 + W_3) \cdot (1 / W_T) \cdot BY \dots (19)$$

$$X = Q(X) \cdot BX = \{ W_1 / (W_1 + W_3) \} \cdot BX \dots (20)$$

と表せる。従って、重心位置演算手段は、（19）、（20）式に荷重信号 W_1 、 W_3 を代入して寝床部 11 上の使用者の重心座標（ X 、 Y ）を求めることができる。

なお、この場合、使用者の体重 W_T は、予め別の体重計により測定して記憶部に記憶し

ておいてもよいし、荷重検出器 9 a、9 c に使用者の体重を掛けて $W_T = W_1 + W_3$ を演算して求めて記憶部に記憶しておいてもよい。

【 0 0 6 5 】

また、重心位置演算手段は、2つの荷重検出器 9 a、9 c の生成する荷重信号 W_1 、 W_3 を使用して寝床部 1 1 上の使用者の重心座標 (X、Y) を演算して求めたが、これに代えて、2つの荷重検出器 9 a、9 b の生成する荷重信号 W_1 、 W_2 を使用して寝床部 1 1 上の使用者の重心座標 (X、Y) を演算して求めることができる。

つまり、(1 4)、(1 8) 式は、

$$X = P(X) \cdot (1 / W_T) \cdot B X = (W_1 + W_2) \cdot (1 / W_T) \cdot B X \quad \dots (21)$$

$$Y = Q(Y) \cdot B Y = \{ W_1 / (W_1 + W_2) \} \cdot B Y \quad \dots (22)$$

と表せる。従って、重心位置演算手段は、(2 1)、(2 2) 式に荷重信号 W_1 、 W_2 を代入して寝床部 1 1 上の使用者の重心座標 (X、Y) を求めることができる。

また、上記実施形態において、図には示さないが、体重設定装置、設定データ及び体重或いは各荷重センサ別の重量用の表示装置、測定体重入力キー、記憶用キーを設けてもよい。

【 0 0 6 6 】

【 発明の効果 】

第 1、第 2、及び第 4 の各発明、並びに本発明を理解するための第 1 の参考技術によると、重心位置演算手段が寝床部上の使用者の体重の重心位置を演算することができるので、使用者が寝床部上のどの位置にいるかを認識することができる。使用者の寝床部上の位置を認識できると、使用者が目覚めているか否かを判断したり、寝台から降りようとしているか否か等の次の行動を予測することができる。

また、第 5 の発明、及び本発明を理解するための第 4 の参考技術によると、重心位置関連情報演算手段が寝床部上の使用者の体重の重心位置に関わる情報を演算することができるので、使用者が寝床部上のどの範囲の位置にいるかを認識することができる。

従って、介護の必要な使用者の寝床部上の位置をこの寝台装置から離れた場所で認識できるようにすることにより、介護者は、介護が必要とされる時に、その使用者の所へ行って介護することができ、介護が不要であるときは介護以外のことができる。その結果、介護を必要とする使用者の要望をその都度確実に満たすことができるし、介護者が使用者の傍に続けている必要がなく、介護者の労力の軽減を図ることができる。

そして、第 1、第 2、及び第 1 9 の各発明によると、重心位置演算手段又は重心位置関連情報演算手段が、3箇所又は2箇所に設けてある(3つ又は2つの)荷重検出手段の生成する荷重信号に基づいて寝床部上の使用者の体重の重心位置又は重心位置関連情報を演算しているので、例えば寝台の4本の各脚部に荷重検出手段を設けた場合と比較して、荷重信号を3/4又は2/4の読み込み時間で読み込むことができ、これによって、寝床部上の使用者の重心位置の移動をきめ細かく測定することができ、不測の事態を避けることができる可能性を高めることができる。また、荷重検出器を減らすことで計測回路の数も減らすことができるので、製作コストを低減させることができる。

【 0 0 6 7 】

本発明を理解するための第 2 の参考技術、及び第 6 の各発明によると、移動距離演算手段が寝床部上の使用者の重心位置の移動距離を演算することができるので、使用者が寝床部上で動いた距離を認識することができる。そして、使用者の動いた距離が比較的長いときは、目覚めていること、寝台から離れようとしていること、又は寝床部上で立ち上がろうとしていること、等を予測することができ、この場合に、介護者が使用者の所に行って介護することができる。

また、使用者の動いた距離が比較的短いとき、又は長時間動かなかったときは、床擦れの危険性があることを予測することができ、この場合に、介護者が使用者の所に行って使用者の体位を変更させて寝返りさせることができる。つまり、介護者は、介護される者を

見ただけでは寝返りさせる必要があるか否かを即座に判断することが困難であるが、使用者の動いた距離を認識することができるので、その使用者に寝返りさせる必要があるか否かを確実に判断することができ、寝返りが必要な使用者に寝返りさせることができる。これによって、寝返りが不要な使用者を寝返りさせることにより睡眠を妨げることがないし、介護者の寝返りさせるための労力の軽減を図ることができる。

【 0 0 6 8 】

本発明を理解するための第3の参考技術、及び第7の各発明によると、移動速度演算手段が寝床部上の使用者の重心位置の移動速度を演算することができるので、使用者が寝床部上で動く移動速度を認識することができる。そして、使用者の移動速度が比較的速いときは、目覚めていること、寝床部上で立ち上がろうとしていること、又は寝台から離れようとしていること、等を介護者が予測することができ、この場合に、介護者が使用者の所に行って介護して、使用者の危険を防止することができる。

【 0 0 6 9 】

第3の発明によると、重心位置判定手段が、また、第8の発明によると、重心位置存在範囲判定手段が、寝床部上の使用者の重心位置が寝床部の予め定めた領域内にあるか否かを判定することができるので、例えば寝床部に対して乗り降りするための乗降部以外に柵が設けられている寝台において、その寝床部の乗降部を予め定めた領域とすることにより、使用者が寝台を降りるか若しくは乗り込もうとしていることを介護者が確実に認識することができる。

第4の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置座標 X 、 Y のそれぞれの座標値 X 、 Y が寝床部の予め定めた領域に対応する所定の閾値内にあるか否かを重心位置判定手段が判定することができ、そして、この閾値を閾値設定装置により設定することができる。このように、閾値設定装置を使用して、この閾値を、使用者の病状、寝台の形状、構造等に応じて自由に設定することができる。

第5の発明によると、重心位置関連情報演算手段が荷重信号を加算することにより重心位置に関わる情報を得ることができ、所定の時間間隔でこの重心位置関連情報を演算により求めることができる。

【 0 0 7 0 】

第9の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動距離が、予め定めた上限距離よりも長いかな否かを上限距離判定手段が自動的に判定するので、介護者がその移動距離に基づいて使用者を介護する必要があるかな否かを判定する必要がなく、適切に介護を施すことができる。つまり、例えば多数の老人を介護する場合、各老人によって寝床部上で動く程度が相違しているので、各老人の動きの程度に応じて上限距離を設定することにより多数の老人を極めて効果的に介護することができる。

【 0 0 7 1 】

第10の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動距離が、予め定めた下限距離よりも短いかな否かを下限距離判定手段が自動的に判定するので、介護者がその移動距離に基づいて使用者に寝返りさせる必要があるかな否かを判定する必要がなく、適切に寝返りさせることができる。

第11の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動速度が、予め定めた上限速度よりも速いかな否かを速度判定手段が自動的に判定するので、介護者がその移動速度に基づいて使用者を介護する必要があるかな否かを判定する必要がなく、適切に介護を施すことができる。

【 0 0 7 2 】

第12及び第13の各発明によると、寝床部上の使用者の重心位置が寝床部の縁部又はその近傍の予め定めた領域内にあるときに第1の警報手段が警報信号を生成し、第14の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動距離又は2以上の移動距離の合計移動距離が、予め定めた上限距離よりも長いときに第2の警報手段が警報信号を生成する。そして、第15の発明によると、寝床部上の使用者の重心位置の移動距離が、予め定めた下限距離よりも短いときに第3の警報手段が警報信号を生成し、第17の発明によると、寝

床部上の使用者の重心位置の移動速度が、予め定めた上限速度よりも速いときに第４の警報手段が警報信号を生成する。これによって、介護者は、寝床部上の使用者の重心位置の監視を続けて行う必要がなく、介護者の労力の軽減を図ることができる。従って、多数の寝台装置を使用する病院、施設、又は老人ホームでは、比較的少数の介護者により多数の老人等の使用者の介護を効率的に行うことができる。

【００７３】

第１６の発明によると、寝床部上の使用者が予め定めた下限距離よりも短い距離しか移動していないと下限距離判定手段が判定したときから、予め定めた下限距離よりも長い距離を移動したと判定するまでの時間を計時手段が測定し、計時手段の計時した時間が上限時間よりも長いと時間判定手段が判定したときに、第３の警報手段が警報信号を生成する。これにより、寝床部上の使用者が床擦れしない程度の移動を行っているか否かを、移動距離と時間の両方で監視することができる。

【００７４】

第１８の発明によると、寝床部上の重量、例えば使用者の体重を重量演算手段が演算することができるので、使用者が寝床部上にいる状態で体重の管理を行うことができ、使用者及び介護者の体重測定に伴う負担の軽減を図ることができる。そして、寝床部上の重量が予め定めた下限重量よりも軽いときに、第５の警報手段が警報信号を生成して、使用者が寝床部から降りたことを介護者に通報することができる。これによって、使用者である例えば痴呆性老人の徘徊を未然に防止することができる。また、荷重検出手段を使用者の介護用と体重測定用の両方に利用することができ経済的である。

【図面の簡単な説明】

【図１】

この発明の一実施形態に係る寝台装置を示す斜視図である。

【図２】

同実施形態に係る寝台装置の電気回路を示すブロック図である。

【図３】

同実施形態に係る寝台装置のコントローラを示し、（ａ）は平面図、（ｂ）は正面図、（ｃ）は側面図である。

【図４】

（ａ）は同実施形態に係る寝台装置の寝床部上のＸ、Ｙ座標を示し、（ｂ）は他の実施形態に係る寝台装置の寝床部上のＸ、Ｙ座標を示す図である。

【図５】

同実施形態に係る寝台装置の寝床部上の第１の警報手段が警報信号を生成する領域を示す斜視図である。

【図６】

同実施形態に係る寝台装置の動作手順を示すフローチャートである。

【図７】

同実施形態に係る寝台装置の動作手順を示すフローチャートである。

【図８】

従来の寝台装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

- ７ 表示警報部
- ８ 寝台
- ９（９ａ～９ｄ） 荷重検出器
- １０ コントローラ
- １１ 寝床部
- ２３ 閾値設定装置
- R_1 、 R_2 乗降部の領域