

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4921983号  
(P4921983)

(45) 発行日 平成24年4月25日 (2012. 4. 25)

(24) 登録日 平成24年2月10日 (2012. 2. 10)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 3 B 21/065 (2006. 01)

A 6 3 B 21/065

A 6 3 B 24/00 (2006. 01)

A 6 3 B 24/00

A 6 3 B 21/008 (2006. 01)

A 6 3 B 21/008

A 6 3 B 69/00 (2006. 01)

A 6 3 B 69/00

C

A 6 3 B 71/06 (2006. 01)

A 6 3 B 71/06

T

請求項の数 13 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2007-1011 (P2007-1011)  
 (22) 出願日 平成19年1月9日 (2007. 1. 9)  
 (65) 公開番号 特開2008-167786 (P2008-167786A)  
 (43) 公開日 平成20年7月24日 (2008. 7. 24)  
 審査請求日 平成22年1月8日 (2010. 1. 8)

(73) 特許権者 598087438  
 株式会社 サトウススポーツプラザ  
 東京都府中市八幡町2-4-1  
 (74) 代理人 100079108  
 弁理士 稲葉 良幸  
 (74) 代理人 100109346  
 弁理士 大貫 敏史  
 (74) 代理人 100109715  
 弁理士 塩谷 英明  
 (74) 代理人 100117189  
 弁理士 江口 昭彦  
 (74) 代理人 100134120  
 弁理士 内藤 和彦  
 (72) 発明者 佐藤 義昭  
 東京都府中市八幡町2-4-1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トレーニング装置、トレーニングシステム、並びに制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さとされたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具、及び、前記緊締具が取付けられた前記四肢における脈波に基づいて変化する物理量を測定することにより脈波の大きさである脈波値についての脈波データを生成する測定手段、と組合わせて用いられるものであり、前記加圧力の制御を行うようにされたトレーニング装置であって、

所定の管を介して前記ガス袋に気を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、

前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、を備えており、

前記測定手段は、脈波に基づいて変化する物理量を前記緊締具が取り付けられている部分の近辺において測定することにより、脈波値についての脈波データを生成するものとされており、

前記制御手段は、前記脈波データを前記測定手段から受け取り、受取った前記脈波データが、前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示す

10

20

ものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっている、  
トレーニング装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、受取った前記脈波データが前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋内の気体の圧力を、そのときの圧力から、そのときの圧力と常圧との差分の 80 % 以上下げるように、前記圧力調整手段を制御するようになっている、  
請求項 1 記載のトレーニング装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、受取った前記脈波データが前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋内の気体の圧力を、略常圧まで下げるように、前記圧力調整手段を制御するようになっている、  
請求項 1 又は 2 記載のトレーニング装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、受取った前記脈波データが前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するとともに、それから一定時間経過したら、前記圧力調整手段が加圧トレーニングを再開するべく前記ガス袋に気体を送込むように前記圧力調整手段を制御するようになっている、  
請求項 1 記載のトレーニング装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、受取った前記脈波データが前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するとともに、前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示した前記脈波データが前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示さないものとなった場合には、前記圧力調整手段が加圧トレーニングを再開するべく前記ガス袋に気体を送込むように前記圧力調整手段を制御するようになっている、  
請求項 1 記載のトレーニング装置。

【請求項 6】

前記基準脈波値についてのデータを入力するための入力手段を備えており、前記制御手段は、前記入力手段により入力されたデータに基づいて前記基準脈波値を決定するようになっている、  
請求項 1 から 5 の何れか一項に記載のトレーニング装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記基準脈波値を、平常時における前記実行者の脈波値の 85 % ~ 95 % の範囲で決定するようになっている、  
請求項 1 から 6 の何れか一項に記載のトレーニング装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記測定手段から受取った前記脈波データが、脈波値がある時点における脈波値から、60 秒以内に、10 % 以上上がる又は下がるように変化したことを示した場合においても、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっている、  
請求項 1 から 7 の何れか一項に記載のトレーニング装置。

【請求項 9】

加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さとされたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた

10

20

30

40

50

、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具、及び、前記緊締具が取付けられた前記四肢における脈波に基づいて変化する物理量を測定することにより脈波の大きさである脈波値についての脈波データを生成する測定装置と、組合わせて用いられるものであり、所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、を備えているトレーニング装置の前記制御手段が実行する方法であって、

前記制御手段が、

前記緊締具が取り付けられている部分の近辺において測定された脈波値についての前記脈波データを前記測定装置から受取る過程、

受取った前記脈波データが、前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御する過程、  
を含む制御方法。

【請求項 10】

加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さ  
とされたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた  
、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定  
する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所  
定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力  
を与えられるようにされた緊締具と、

所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜く  
ことができるようにされた圧力調整手段と、

前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、

前記緊締具が取付けられた前記四肢における脈波に基づいて変化する物理量を測定する  
ことにより脈波の大きさである脈波値についての脈波データを生成する測定手段と、を備  
えており、

前記測定手段は、脈波に基づいて変化する物理量を前記緊締具が取り付けられている部  
分の近辺において測定することにより、脈波値についての脈波データを生成するものとさ  
れており、

前記制御手段は、前記脈波データを前記測定手段から受け取り、受取った前記脈波デー  
タが、前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示  
すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程  
度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっている、  
トレーニングシステム。

【請求項 11】

加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さ  
とされたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた  
、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定  
する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所  
定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力  
を与えられるようにされた緊締具、及び、前記緊締具が取付けられた前記四肢における脈波  
に基づいて変化する物理量を測定することにより脈波の大きさである脈波値についての脈  
波データを生成する測定手段、と組合わせて用いられるものであり、前記加圧力の制御を  
行うようにされたトレーニング装置であって、

所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜く  
ことができるようにされた圧力調整手段と、

前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、

それが作動することで、人が五感により感知できる通知を行う通知手段と、を備えており、

前記測定手段は、脈波に基づいて変化する物理量を前記緊締具が取り付けられている部分の近辺において測定することにより、脈波値についての脈波データを生成するものとされており、

前記制御手段は、前記脈波データを前記測定手段から受け取り、受取った前記脈波データが、前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示すものとなったときに、前記通知手段を作動させるようになっている、  
トレーニング装置。

【請求項 1 2】

加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さとされたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具、及び、前記緊締具が取付けられた前記四肢における脈波に基づいて変化する物理量を測定することにより脈波の大きさである脈波値についての脈波データを生成する測定装置と、組合わせて用いられるものであり、所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、それが作動することで、人が五感により感知できる通知を行う通知手段と、を備えているトレーニング装置の前記制御手段が実行する方法であって、

前記制御手段が、

前記緊締具が取り付けられている部分の近辺において測定された脈波値についての前記脈波データを前記測定装置から受取る過程、

受取った前記脈波データが、前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示すものとなったときに、前記通知手段を作動させる過程、  
を含む制御方法。

【請求項 1 3】

加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さとされたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具と、

所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、

前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、

前記緊締具が取付けられた前記四肢における脈波に基づいて変化する物理量を測定することにより脈波の大きさである脈波値についての脈波データを生成する測定手段と、

それが作動することで、人が五感により感知できる通知を行う通知手段と、を備えており、

前記測定手段は、脈波に基づいて変化する物理量を前記緊締具が取り付けられている部分の近辺において測定することにより、脈波値についての脈波データを生成するものとされており、

前記制御手段は、前記脈波データを前記測定手段から受け取り、受取った前記脈波データが、前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示すものとなったときに、前記通知手段を作動させるようになっている、  
トレーニングシステム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、筋肉の増強に用いるトレーニング装置に関し、より詳しくは、運動機能に異常のない者のみならず運動機能に異常を有する者でも効率よく筋力増強を図れるという特徴を有する加圧トレーニングを実行するのに適したトレーニング装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

本願発明者である佐藤 義昭は、筋肉の増強を、容易に、安全に、且つ効率よく行えるようにする筋力増強方法を開発すべく、兼ねてから研究を行っており、その成果として平成5年特許願第313949号の特許出願を行い、特許第2670421号を受けるに至っている。

## 【0003】

この特許に係る筋力増強方法は、加圧を用いて行う従来にはない特徴的なものである。この筋力増強方法（以下、「加圧トレーニング（TM）方法」と呼ぶ。）は、以下のような理論に基づいている。

筋肉には、遅筋と速筋とがあるが、遅筋はほとんど大きくなることがないため、筋肉を増強するには、遅筋と速筋のうち、速筋を活動させる必要がある。速筋が活動することによって生じる乳酸の筋肉への蓄積がきっかけとなって脳下垂体から分泌される成長ホルモンには、筋肉をつくり、体脂肪を分解する等の効果があるから、速筋を活動させ疲労させてやれば、速筋の、ひいては筋肉の増強が行われることになる。

ところで、遅筋と速筋には、前者が、酸素を消費して活動するものであり、また、軽い負荷の運動を行えば活動を開始するのに対し、後者が、酸素がなくても活動するものであり、また、かなり大きな負荷をかけた場合に遅筋に遅れて活動を開始するという違いがある。したがって、速筋を活動させるには、先に活動を開始する遅筋を早く疲労させる必要がある。

従来の筋力増強方法では、バーベルなどを用いた激しい運動を行わせることによって遅筋をまず疲労させ、次いで速筋を活動させることとしている。このようにして速筋を活動させるには、大きな運動量が必要であるから、長い時間がかかり、また、筋肉及び関節への負担が大きくなりがちである。

他方、筋肉の四肢の付根付近の所定の部位を締付けて加圧し、そこよりも下流側に流れる血流を制限した状態で筋肉に運動を行わせると、その筋肉に供給される酸素が少なくなるので、活動のために酸素を必要とする遅筋がすぐに疲労する。したがって、加圧により血流を制限した状態で筋肉に運動を行わせると、大きな運動量を必要とせず、速筋の活動を早く生じさせることができるようになる。より詳細に言えば、四肢の付根付近の所定の部位を締付けて加圧すると、その加圧力が適当である場合には、四肢の皮膚に近いところに存在し、また、動脈より薄く硬さ（加圧による力に抗する性能）に劣る静脈が閉まり、四肢のより深いところに存在し静脈よりも厚く硬さに優れた動脈は通常の状態に近い状態となる。その状態を一定時間保つと、付根付近を締付けられた四肢の中には、動脈から供給されるものの静脈から出ていくことのできない血液が溜まった状態となる。この状態は、その四肢が運動を激しく行っている状態と非常に近いため、筋肉が激しく疲労するのである。また、筋肉の疲労は、静脈が閉じた状態となっていることにより筋肉内で生成された乳酸が筋肉の外に出にくくなることなどによっても生じる。

加圧トレーニング方法を実行することにより、運動を行ったときと同様の上述したような状態を擬似的に作り出すことができる。それにより、加圧トレーニング方法を行うと、筋力トレーニングの効果が生じ、また、成長ホルモンの分泌が促されることになる。

このような機序により、筋肉における血流を阻害することによって、筋肉の飛躍的な増強を図ることができるようになる。

## 【0004】

加圧トレーニング方法は、この血流阻害による筋力増強の理論を応用したものである。より詳細に言えば加圧トレーニング方法は、四肢の少なくとも1つの基端付近の所定の位

10

20

30

40

50

置に、そこよりも下流側に流れる血流を障害させる適当な加圧力を与え、その加圧力によって筋肉に血流障害による適切な負荷を与え、それによって筋肉に疲労を生じさせ、もって筋肉の効率のよい増強を図るというものである。

加圧トレーニング方法は、血流障害による負荷を筋肉に与えることにより筋肉の増強を行うものであるため、筋肉を増強するにあたって運動を行わなくてもよくなるという大きな特徴を有する。この特徴により、加圧トレーニング方法は、運動機能に異常のある者、例えば高齢者や、怪我を負っている者などの運動機能の回復に大きな効果がある。

また、加圧トレーニング方法は、血流の障害による負荷を筋肉に与えることにより筋肉に与える負荷の総量を補償することができるので、運動と組み合わせる場合には、運動による負荷を従来よりも減らせるという特徴をもっている。この特徴は、筋肉を増強するにあたって筋肉に行わせる運動量を減少させられることになるので、関節や筋肉の損傷のおそれを減少させられる、また、トレーニング期間を短縮できるようになる、といった効果を生む。

【 0 0 0 5 】

ところで、加圧トレーニング方法を実行するには、増強を図ろうとする筋肉に流れる血流を障害することが可能であり、また、血流の障害の程度を正確に調節できる器具、装置が不可欠である。

【 0 0 0 6 】

本願発明者は、加圧トレーニング方法について研究を重ね、その過程で、特願 2 0 0 3 - 2 9 4 0 1 4 に記載のトレーニング装置の発明を行った。この発明は、中空のベルトの内部にゴム製のガス袋を配した構造の緊締具と、ガス袋に送り込む空気の圧力を自動的に調整するトレーニング装置を含むトレーニングシステムに関する。この発明は、空気の圧力を自動的に制御することにより、容易に、且つ正確に四肢の締付けを行えるようになるものであり、加圧トレーニングを容易、且つ安全に実行できるものである。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、このようなトレーニングシステムにも改良すべき点がないわけではない。

トレーニングシステムを用いて加圧トレーニングを実行しているときに、加圧トレーニングを行っている者の体調に加圧トレーニングを継続すべきでない何らかの事情が生じる場合がある。そのような場合には何らかの安全策（例えば、自動的に、また、可能な範囲で速やかに加圧トレーニングを終了させる）を実行することが必要となるが、それを行えるトレーニングシステムは今のところ存在しない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明は、気体により加圧力を四肢の少なくとも一つの基端付近に与えるタイプのトレーニングシステムを、加圧トレーニングを行っている者の体調に加圧トレーニングを継続すべきでない何らかの事情が生じたときに安全策を実行させられるようにするための技術を提供することをその課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上述の課題を解決するために本願発明者が提案するのは、以下の発明である。本願発明は、トレーニング装置、制御方法、及びトレーニングシステムとして具現化される。

【 0 0 1 0 】

本願のトレーニング装置は、加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さとしたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を障害するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具、及び前記緊締具が取付けら

10

20

30

40

50

れた前記四肢における、拍動に基づいて変化する物理量、脈波に基づいて変化する物理量、酸素飽和度に基づいて変化する物理量の少なくとも一つを測定することにより、拍動の数である拍動数についての拍動データ、脈波の大きさである脈波値についての脈波データ、酸素飽和度の大きさである酸素飽和度値についての酸素飽和度データの少なくとも一つを生成する測定手段、と組合わせて用いられるものであり、前記加圧力の制御を行うようにされている。

このトレーニング装置は、所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、を備えている。

また、このトレーニング装置の前記制御手段は、前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つを前記測定手段から受取り、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっている。

本願発明者の研究によると、加圧トレーニングを継続すべきでない状況のうちの少なくとも一つは以下のようにして生じることが判って来た。上述したように、加圧トレーニングの実行中には、静脈が閉まり、動脈が通常の状態に近い状態にあることが必要となる。ところが、何らかの事情により静脈のみならず動脈までもが閉まってしまった場合、或いは動脈が過度に閉まった状態になった場合には、その腕、或いは脚は、血流が流れ込んでこないいわゆる止血状態となる。この状態が生じると、加圧トレーニングをそれ以上継続すべきではない。本願発明者の研究によると、このように動脈が閉まってしまった場合には、少なくとも、加圧トレーニングの実行者の拍動の数（拍動数）、脈波の大きさ（脈波値）、酸素飽和度の大きさ（酸素飽和度値）のいずれかに変化が出ることが判っている。

本願発明は、これらについての拍動データ、脈波データ、酸素飽和度データにより加圧トレーニングの実行者の動脈の状態を間接的に監視することとしている。また、それらデータの少なくとも一つが加圧トレーニングを継続すべきでないことを示した場合、換言すれば、加圧トレーニングの実行者の動脈が閉じすぎたことをそれらデータの少なくとも一つが示した場合には、トレーニング装置の制御手段は、圧力調整手段がガス袋から気体を抜くように圧力調整手段を制御するようにしている。

これにより、本願発明によれば、加圧トレーニングを行っている実行者の体調に加圧トレーニングを継続すべきでない何らかの事情が生じたときに、自動的に安全策を実行することができるようになる。これは、加圧トレーニングの安全性を高める点で大きな意味を持つ。また、加圧トレーニングは、医療、リハビリテーション、介護予防の分野に応用することのできるものではあるが、そのような場合には、加圧トレーニングの実行者が自分でトレーニング装置を操作するのが難しい場合が多い。そのような場合に、本願発明のトレーニング装置のような自動的にはたらく安全策があるのは非常に好ましい。

なお、本願発明における測定手段は、拍動データ、脈波データ、酸素飽和度データのうちの複数を生成するようになっていてもよい。その場合、本願発明における制御手段は、拍動データ、脈波データ、酸素飽和度データのうちの複数を受取るようになっており、それら複数のデータの少なくとも一つが、或いはすべてが、実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、圧力調整手段がガス袋から気体を抜くように圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。

なお、本願発明において、緊締具は、単数でも、複数でもよい。緊締具が複数である場合、圧力調整手段は緊締具と同数とすることができ、制御手段はそれぞれの圧力調整手段を同じように、或いは異なるように制御する。圧力調整手段が緊締具と同数の複数である場合、一つの制御手段が各圧力調整手段を制御するようになっていてもよいし、緊締具と同数の制御手段が各緊締具と対応付けられた圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。

上述の効果は、以下のような制御方法、及びトレーニングシステムによっても得られる。

その制御方法は、加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さとしたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具、及び、前記緊締具が取付けられた前記四肢における、拍動に基づいて変化する物理量、脈波に基づいて変化する物理量、酸素飽和度に基づいて変化する物理量の少なくとも一つを測定することにより、拍動の数である拍動数についての拍動データ、脈波の大きさである脈波値についての脈波データ、酸素飽和度の大きさである酸素飽和度値についての酸素飽和度データの少なくとも一つを生成する測定装置と、組合わせて用いられるものであり、所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、を備えているトレーニング装置の前記制御手段が実行する方法である。

この制御方法は、前記制御手段が、前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つを前記測定装置から受取る過程、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御する過程、を含む。

本願のトレーニングシステムは、加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さとしたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具と、所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、前記緊締具が取付けられた前記四肢における、拍動に基づいて変化する物理量、脈波に基づいて変化する物理量、酸素飽和度に基づいて変化する物理量の少なくとも一つを測定することにより、拍動の数である拍動数についての拍動データ、脈波の大きさである脈波値についての脈波データ、酸素飽和度の大きさである酸素飽和度値についての酸素飽和度データの少なくとも一つを生成する測定手段と、を含む。

そして、このトレーニングシステムの前記制御手段は、前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つを前記測定手段から受取り、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっている。

#### 【0012】

本願発明における前記制御手段は、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、圧力調整手段がガス袋から気体を抜くように圧力調整手段を制御するようになっていればよい。このとき、圧力調整手段がどの程度ガス袋内の気体の圧力を下げるかは、どの程度圧力を下げれば加圧トレーニングの実行者の安全性を保てるかということに基づいて適宜調整、或いは設定することができる。

例えば、前記制御手段は、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示



すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋内の気体の圧力を、そのときの圧力から、そのときの圧力と常圧との差分の80%以上下げるように、前記圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。この程度、ガス袋内の気体の圧力を低下させれば、一般的に、加圧トレーニングの実行者の安全性が確保されるからである。

或いは、前記制御手段は、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋内の気体の圧力を、そのときの圧力から、そのときの圧力と常圧との差分の90%以上下げるように、前記圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。また、前記制御手段は、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋内の気体の圧力を略常圧まで下げるように圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。これらの方が、上述の場合よりも、より安全性が高い。

また、制御手段は、制御手段の制御により圧力調整手段がガス袋から気体を抜いた後、所定の時間が経過したら、圧力調整手段に再度ガス袋に気体を送り込む処理を実行させることで実行者が加圧トレーニングを再開できるようにも構わない。或いは、制御手段は、制御手段の制御により圧力調整手段がガス袋から気体を抜いた後も継続的に、拍動データ、脈波データ、酸素飽和度データの少なくとも一つを受取り、拍動データ、脈波データ、酸素飽和度データのいずれもが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示さないものとなった場合に、圧力調整手段に再度ガス袋に気体を送り込む処理を実行させることで実行者が加圧トレーニングを再開できるようにも構わない。

例えば、前記制御手段は、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するとともに、それから一定時間経過したら、前記圧力調整手段が加圧トレーニングを再開するべく前記ガス袋に気体を送込むように前記圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。

或いは、前記制御手段は、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するとともに、加圧トレーニングを継続すべきでないことを示した前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データが加圧トレーニングを継続すべきでないことを示さないものとなった場合には、前記圧力調整手段が加圧トレーニングを再開するべく前記ガス袋に気体を送込むように前記圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。

#### 【0013】

本願発明者の研究によると、加圧トレーニングの最中に動脈が閉まりすぎた場合、拍動数が下がることが判っている。それを利用して、動脈が閉まりすぎたことを検知するには、本願発明は、例えば、以下のようにすればよい。

本願発明における前記測定手段が、拍動に基づいて変化する物理量を測定することにより、拍動数についての拍動データを生成するものである場合、前記制御手段は、前記測定手段から受取った前記拍動データが前記実行者の拍動数が所定の拍動数である基準拍動数を下回ったことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっているものとしてすることができる。この場合のトレーニング装置は、前記基準拍動数についてのデータを入力するための入力手段が設けられていてもよく、その場合、前記制御手段は、前記入力手段により入力されたデータに基づいて前記基準拍動数を決定するようになっていてもよい。入力手段による上記データの入力、例えば、医師である加圧トレーニングについての知識の豊富な者が行えば良く、そうすることで加圧トレーニングの安全性を高く

できる。或いは、前記制御手段は、自律的に、前記基準拍動数を、決定するようになっていてもよい。この場合、前記制御手段は、前記基準拍動数を、平常時における前記実行者の拍動数の85%~95%の範囲で決定するようになっていてもよい。この基準拍動数の範囲は、平常時から10%程度拍動数が落ちると安全でない場合が多いことに加えて、個人差を考慮して決定したものである。前記基準拍動数は、平常時における前記実行者の拍動数の略90%の値として決定されてもよい。なお、『平常時』とは、実行者が普段の生活を送っているときの平常時ではなく、実行者が加圧トレーニングを行っているときの平常時を意味する。例えば、ガス袋に加圧トレーニングに適正な圧の圧力となるだけのガスが供給された後、それほど時間が経っていないとき（例えば、120秒以内）の状態や、実行者が安全な状態で過去に加圧トレーニングを行えたときの状態が、平常時の例となる。なお、『平常時』の定義は、本願の他の箇所においても、同じである。

10

また、本願発明における前記測定手段が、拍動に基づいて変化する物理量を測定することにより、拍動数についての拍動データを生成するものとされている場合、前記制御手段は、前記測定手段から受取った前記拍動データが、拍動数が、ある時点における拍動数から、60秒以内（例えば、30秒以内）に、10%以上上がるか又は下がるように変化したことを示した場合に、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。この程度の時間でこの程度拍動数が変動した場合には、動脈の閉まり具合が安全な範囲を超えている場合等、実行者の安全性が保たれていないことが多いことを考慮したものである。この場合に拍動数の上昇を考慮したのは、動脈が閉まること以外を原因とする危険を、拍動数の上昇により検知できる場合が稀にはあるが存在するからである。もっとも、加圧トレーニング中に運動を行うと安全性が保たれていても拍動数の上昇が生じるため、拍動数の上昇により危険を検知できるのは、多くの場合、安静を保った状態で加圧トレーニングが実行される場合に限られる。もっとも、本願でいう『安静』は、手脚をまったく動かさないというほどの厳密な意味での安静を要求するものではない。

20

#### 【0014】

本願発明者の研究によると、加圧トレーニングの最中に動脈が閉まりすぎた場合、脈波値が下がることが判っている。それを利用して、動脈が閉まりすぎたことを検知するには、本願発明は、例えば、以下のようにすればよい。

本願発明における前記測定手段が、脈波に基づいて変化する物理量を測定することにより、脈波値についての脈波データを生成するものとされている場合、前記制御手段は、前記測定手段から受取った前記脈波データが前記実行者の脈波値が所定の脈波の大きさである基準脈波値を下回ったことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっていたものとしてすることができる。この場合、トレーニング装置には、前記基準脈波値についてのデータを入力するための入力手段が設けられていてもよい。その場合における前記制御手段は、前記入力手段により入力されたデータに基づいて前記基準脈波値を決定するようになっていてもよい。入力手段による上記データの入力、例えば、医師である加圧トレーニングについての知識の豊富な者が行えば良く、そうすることで加圧トレーニングの安全性を高くできる。或いは、前記制御手段は、自律的に、前記基準脈波値を、決定するようになっていてもよい。この場合、前記制御手段は、前記基準脈波値を、平常時における前記実行者の脈波値の85%~95%の範囲で決定するようになっていてもよい。この基準脈波値の範囲は、平常時から10%程度脈波値が落ちると安全でない場合が多いことに加えて、個人差を考慮して決定したものである。前記基準脈波値は、平常時における前記実行者の脈波値の略90%の値として決定されてもよい。

30

40

また、本願発明の前記測定手段が、脈波に基づいて変化する物理量を測定することにより、脈波値についての脈波データを生成するものとされている場合、前記制御手段は、前記測定手段から受取った前記脈波データが、脈波値がある時点における脈波値から、60秒以内（例えば30秒以内）に、10%以上上がるか又は下がるように変化したことを示した場合に、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を

50

抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。この程度の時間でこの程度脈波値が変動した場合には、動脈の閉まり具合が安全な範囲を超えている場合等、実行者の安全性が保たれていないことが多いことを考慮したものである。この場合に脈波値の上昇を考慮したのは、動脈が閉まること以外を原因とする危険を、脈波値の上昇により検知できる場合が稀にはあるが存在するからである。もっとも、加圧トレーニング中に運動を行うと安全性が保たれていても脈波値の上昇が生じるため、脈波値の上昇により危険を検知できるのは、安静を保った状態で加圧トレーニングが実行される場合に限られる。

#### 【 0 0 1 5 】

本願発明者の研究によると、加圧トレーニングの最中に動脈が閉まりすぎた場合、酸素飽和度値が下がることが判っている。それを利用して、動脈が閉まりすぎたことを検知するには、本願発明は、例えば、以下のようにすればよい。

本願発明における前記測定手段が、酸素飽和度に基づいて変化する物理量を測定することにより、酸素飽和度値についての酸素飽和度データを生成するものとされている場合、前記制御手段は、前記測定手段から受取った前記酸素飽和度データが前記実行者の酸素飽和度値が所定の酸素飽和度の大きさである基準酸素飽和度値を下回ったことを示すものとなったときに、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっていてもよい。この場合のトレーニング装置は、前記基準酸素飽和度値についてのデータを入力するための入力手段が設けられていてもよく、その場合、前記制御手段は、前記入力手段により入力されたデータに基づいて前記基準酸素飽和度値を決定するようになっていてもよい。入力手段による上記データのは、例えば、医師である加圧トレーニングについての知識の豊富な者が行えば良く、そうすることで加圧トレーニングの安全性を高くできる。或いは、前記制御手段は、自律的に、前記基準酸素飽和度値を、決定するようになっていてもよい。この場合、前記制御手段は、前記基準酸素飽和度値を、平常時における前記実行者の酸素飽和度値の95%~99%の範囲で決定するようになっていてもよい。この基準酸素飽和度値の範囲は、平常時から3%程度酸素飽和度値が落ちると安全でない場合が多いことに加えて、個人差を考慮して決定したものである。前記酸素飽和度値は、平常時における前記実行者の酸素飽和度値の略97%の値として決定されてもよい。

また、前記測定手段が、酸素飽和度に基づいて変化する物理量を測定することにより、酸素飽和度値についての酸素飽和度データを生成するものとされている場合、前記制御手段は、前記測定手段から受取った前記酸素飽和度データが、酸素飽和度値の大きさがある時点における酸素飽和度値から、60秒以内（例えば、30秒以内）に、3%以上上がるか又は下がるように変化したことを示した場合に、前記圧力調整手段が前記ガス袋から実行者の安全を確保できる程度に気体を抜くように前記圧力調整手段を制御するようになっていたものとすることができる。この程度の時間でこの程度酸素飽和度値が変動した場合には、動脈の閉まり具合が安全な範囲を超えている場合等、実行者の安全性が保たれていないことが多いことを考慮したものである。この場合に酸素飽和度値の上昇を考慮したのは、動脈が閉まること以外を原因とする危険を、酸素飽和度値の上昇により検知できる場合が稀にはあるが存在するからである。もっとも、加圧トレーニング中に運動を行うと安全性が保たれていても酸素飽和度値の上昇が生じるため、酸素飽和度値の上昇により危険を検知できるのは、安静を保った状態で加圧トレーニングが実行される場合に限られる。

#### 【 0 0 1 6 】

本発明は、また、以下のトレーニング装置を提案する。

このトレーニング装置は、加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることのできる長さとしたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害

するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具、及び前記緊締具が取付けられた前記四肢における、拍動に基づいて変化する物理量、脈波に基づいて変化する物理量、酸素飽和度に基づいて変化する物理量の少なくとも一つを測定することにより、拍動の数である拍動数についての拍動データ、脈波の大きさである脈波値についての脈波データ、酸素飽和度の大きさである酸素飽和度値についての酸素飽和度データの少なくとも一つを生成する測定手段、と組合わせて用いられるものであり、前記加圧力の制御を行うようにされたトレーニング装置である。

そして、このトレーニング装置は、所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、それが作動することで、人が五感により感知できる通知を行う通知手段と、を備えている。また、前記制御手段は、前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つを前記測定手段から受取り、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記通知手段を作動させるようになっている。

このトレーニング装置は、ここまで説明したものと異なり、拍動データ、脈波データ、酸素飽和度データの少なくとも一つが、加圧トレーニング実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなった場合でも、制御手段が、圧力調整手段にガス袋から気体を抜かせることはない。他方、この発明の制御手段は、そのような場合に、通知手段を動作させ、通知手段に、人が五感により感知できるような方法での通知を行わせる。この発明によれば、加圧トレーニングを行っている実行者の体調に加圧トレーニングを継続すべきでない何らかの事情が生じたときに、加圧トレーニングの実行者、又はそれ以外の者が安全策を実行するきっかけを与えられるようになる。通知手段による通知は、例えば、ランプの点灯の如き視覚的なもの、スピーカからの音の発生などの聴覚的なもの等、適宜選択すればよい。

通知手段を備えるトレーニング装置と同様の作用効果を、以下の方法によっても得ることができる。

その方法は、加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部位に巻付けることができる長さとしたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具、及び前記緊締具が取付けられた前記四肢における、拍動に基づいて変化する物理量、脈波に基づいて変化する物理量、酸素飽和度に基づいて変化する物理量の少なくとも一つを測定することにより、拍動の数である拍動数についての拍動データ、脈波の大きさである脈波値についての脈波データ、酸素飽和度の大きさである酸素飽和度値についての酸素飽和度データの少なくとも一つを生成する測定装置と、組合わせて用いられるものであり、所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、それが作動することで、人が五感により感知できる通知を行う通知手段と、を備えているトレーニング装置の前記制御手段が実行する方法である。

そして、この方法は、前記制御手段が、前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つを前記測定装置から受取る過程、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記通知手段を作動させる過程、を含む。

通知手段を備えるトレーニング装置と同様の作用効果を、以下のトレーニングシステムによっても得ることができる。

そのトレーニングシステムは、加圧トレーニングの実行者の四肢のいずれかの所定の部

位に巻付けることのできる長さとしたベルト、前記ベルトに設けられた気密とされたガス袋、前記ベルトに設けられた、四肢のいずれかの前記所定の部位に巻付けた状態で当該所定の部位に前記ベルトを固定する固定手段、を備えており、前記ガス袋に気体を充填することにより前記四肢の前記所定の部位に、当該所定の部位よりも下流側における血流を阻害するような所定の加圧力を与えられるようにされた緊締具と、所定の管を介して前記ガス袋に気体を送り込めるとともに、前記ガス袋から気体を抜くことができるようにされた圧力調整手段と、前記加圧力を変化させるために、前記圧力調整手段を制御する制御手段と、前記緊締具が取付けられた前記四肢における、拍動に基づいて変化する物理量、脈波に基づいて変化する物理量、酸素飽和度に基づいて変化する物理量の少なくとも一つを測定することにより、拍動の数である拍動数についての拍動データ、脈波の大きさである脈波値についての脈波データ、酸素飽和度の大きさである酸素飽和度値についての酸素飽和度データの少なくとも一つを生成する測定手段と、それが作動することで、人が五感により感知できる通知を行う通知手段と、を備えている。そして、その制御手段は、前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つを前記測定手段から受取り、受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、前記通知手段を作動させるようになっている。

10

なお、以上説明した、通知手段を備えるトレーニング装置を作動させるための基準、即ち、制御手段が受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったか否かの判定基準には、実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときにガス袋のガスを抜くタイプの上述の発明の場合に説明したものを流用できる。

20

また、通知手段を備えるトレーニング装置は、制御手段が受取った前記拍動データ、前記脈波データ、前記酸素飽和度データの少なくとも一つが、前記実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときにガス袋のガスを抜くタイプの発明と組合せて用いることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明の好ましい一実施形態について説明する。

30

【0018】

図1は、本発明の一実施形態による加圧トレーニングシステムの全体構成を概略的に示す図である。

図1に示したように、この実施形態の加圧トレーニングシステムは、緊締具100と、圧力調整装置200と、測定装置300と、制御装置400とを備えて構成される。圧力調整装置200と、制御装置400とを組合わせたものが、本発明におけるトレーニング装置に相当する。この実施形態では、圧力調整装置200と、制御装置400とが別体となっているが、これらは一体とされていても構わない。

【0019】

この実施形態における緊締具100は、図2、図3、図4に示したように、構成されている。図2は緊締具100の一実施形態を示す斜視図であり、図3、及び図4は緊締具100の使用形態を示す斜視図である。

40

なお、この実施形態における緊締具100は、図1に示したように複数、より詳細には4つとされている。緊締具100が4つとなっているのは、加圧トレーニングを実施する者の両腕、両脚に対して加圧を行えるようにするためである。緊締具100による加圧は、4つの緊締具100のうちの2つ以上で同時に行われる場合もあるし、4つの緊締具100で時間的に重ならないようにして順に行われる場合もある。

この実施形態における、緊締具100のうち、緊締具100Aは腕用（腕に巻きつけて腕を加圧するためのもの。）、緊締具100Bは脚用（脚に巻きつけて脚を加圧するためのもの。）である。なお、緊締具100の数は必ずしも4つである必要はなく、一つ以上

50

であれば幾つでも構わない。また、腕用の緊締具 1 0 0 A と脚用の緊締具 1 0 0 B は、必ずしも同数である必要はない。

#### 【 0 0 2 0 】

この実施形態における緊締具 1 0 0 は、四肢のいずれかの筋肉の所定の部位（所定の部位は、一般的には、腕の付け根近辺又は脚の付け根近辺のうち、外部から締付けを行うことで血流の障害を起こすに適切な位置である。以下、これを「締付け部位」という場合がある。）の外周を囲むものであり、筋肉の所定の部位を締付けることで、筋肉の所定の部位に締付けにより加圧力を与えるものとされており、且つその加圧力を変化させられるようにされている。この緊締具 1 0 0 は、この実施形態では、基本的に、ベルト 1 1 0、ガス袋 1 2 0 及び固定部材 1 3 0 からなる。

10

#### 【 0 0 2 1 】

ベルト 1 1 0 は、緊締具 1 0 0 が巻き付けられる所定の部位に巻き付けられるようなものであれば、その詳細を問わない。

この実施形態におけるベルト 1 1 0 は、必ずしもそうである必要性はないが、ある程度の伸縮性を備えた素材からなる。より詳細には、ネオプレンゴムにより構成されている。

この実施形態によるベルト 1 1 0 の長さは、加圧トレーニングを実施する者の緊締具 1 0 0 の締付け部位の外周の長さに応じて決定すればよい。ベルト 1 1 0 の長さは締付け部位の外周の長さより長ければよいが、この実施形態におけるベルト 1 1 0 の長さは、締付け部位の外周の長さの 2 倍以上となるようにされている。この実施形態による腕用の緊締具 1 0 0 A のベルト 1 1 0 の長さは、腕の締付け部位の外周の長さが 2 6 c mであることを考慮して決定してあり、具体的には 9 0 c mとされている。また、脚用の緊締具 1 0 0 B のベルト 1 1 0 の長さは、脚の締付け部位の外周の長さが 4 5 c mであることを考慮して決定してあり、具体的には 1 4 5 c mとされている。

20

この実施形態によるベルト 1 1 0 の幅は、緊締具 1 0 0 の締付け部位の別に応じて適宜決定すればよい。例えば、この実施形態では、腕用の緊締具 1 0 0 A のベルト 1 1 0 は、幅 3 c m程度、脚用の緊締具 1 0 0 B のベルト 1 1 0 は幅 5 c m程度、とされている。

#### 【 0 0 2 2 】

ガス袋 1 2 0 は、ベルト 1 1 0 に取付けられている。この実施形態におけるガス袋 1 2 0 は、ベルト 1 1 0 の一方の面に取付けられている。もっとも、ガス袋 1 2 0 のベルト 1 1 0 への取付け方はこれには限られず、袋状に構成したベルト 1 1 0 の内部に、ガス袋 1 2 0 を設けるなどしてもよい。

30

ガス袋 1 2 0 は、また、必ずしもそうである必要はないが、その一端部がベルト 1 1 0 の一端部（図 2 では、ベルト 1 1 0 の下端部。）と一致するようにして設けられている。ガス袋 1 2 0 は、気密性を有する素材で形成された気密な袋である。この実施形態におけるガス袋 1 2 0 は、例えばマンシェット（血圧計の腕に巻く部分）に用いられるゴム袋と同様の伸縮性を備えたゴムからなる。尚、ガス袋 1 2 0 の素材はこれに限定されず、気密性を保てる素材を適宜選択すれば足りる。

ガス袋 1 2 0 の長さは、必ずしもそうする必要はないが、この実施形態では、締付け部位の外周の長さとはほぼ同じくされている。この実施形態では、腕用の緊締具 1 0 0 A のガス袋 1 2 0 の長さは、2 5 c mであり、脚用の緊締具 1 0 0 B のガス袋 1 2 0 の長さは 4 5 c mとされている。

40

また、ガス袋 1 2 0 の幅は、緊締具 1 0 0 の締付け部位の別に応じて適宜決定すればよい。この実施形態では、必ずしもそうする必要はないが、腕用の緊締具 1 0 0 A におけるガス袋 1 2 0 の幅を 3 c m程度、脚用の緊締具 1 0 0 B のガス袋 1 2 0 の幅を 5 c m程度としてある。

なお、ガス袋 1 2 0 には、ガス袋 1 2 0 内部と連通する接続口 1 2 1 が設けられており、例えば、ゴムチューブにより構成される接続管 5 0 0 を介して、圧力調整装置 2 0 0 と接続できるようになっている。後述するように、この接続口 1 2 1 を通して、ガス袋 1 2 0 の中に気体（この実施形態では空気）が送り込まれ、またはガス袋 1 2 0 の中の気体が外部へ抜かれることになる。

50

## 【 0 0 2 3 】

固定部材 1 3 0 は、締付け部位にベルト 1 1 0 を巻き付けた状態で、その状態を保つようにベルト 1 1 0 を固定するものである。この実施形態における固定部材 1 3 0 は、ベルト 1 1 0 におけるガス袋 1 2 0 が設けられている面のベルト 1 1 0 の他端部（図 2 では、ベルト 1 1 0 の上端部。）に設けられた面ファスナーである。この固定部材 1 3 0 は、ガス袋 1 2 0 が設けられていない側のベルト 1 1 0 の全面のどこにでも自在に固定できるようになっている。

## 【 0 0 2 4 】

ベルト 1 1 0 を締付け部位に巻き付け、固定部材 1 3 0 にてベルト 1 1 0 を固定した状態でガス袋 1 2 0 へ空気が送り込まれると、緊締具 1 0 0 が筋肉を締付け、締付け部位に加圧力が与えられるのである。逆に、その状態でガス袋 1 2 0 内の空気が抜かれれば、緊締具 1 0 0 が筋肉に与える加圧力が小さくなる。

10

## 【 0 0 2 5 】

圧力調整装置 2 0 0 は、ガス袋 1 2 0 に気体を送り込めるとともに、ガス袋 1 2 0 から気体を抜くことのできるものであればよい。ガス袋 1 2 0 に気体を送り込めるとともに、ガス袋 1 2 0 から気体を抜くことのできるものであれば、圧力調整装置 2 0 0 の構成はどのようなものでもよい。

一例となる圧力調整装置 2 0 0 の構成を概略的に示したのが、図 5 である。図 5 に示したように、圧力調整装置 2 0 0 は、4 つのポンプ 2 1 0 と、ポンプ制御機構 2 2 0 とを備えて構成されている。なお、4 つのポンプ 2 1 0 は、4 つの緊締具 1 0 0 とそれぞれ対応付けられている。

20

## 【 0 0 2 6 】

ポンプ 2 1 0 は、その周囲にある気体（この実施形態では、空気）を取り込み、これを後述のポンプ接続口 2 1 1 外部へ送る機能を備えているとともに、図示せぬ弁を備えており、弁を開放することで、ポンプ 2 1 0 内部の気体を外部へ排出できるようになっている。4 つのポンプ 2 1 0 はともに、ポンプ接続口 2 1 1 を備えており、これに接続された接続管 5 0 0 と、接続口 1 2 1 を介して、ガス袋 1 2 0 へと接続されている。ポンプ 2 1 0 が気体を送れば、ガス袋 1 2 0 に気体が送り込まれ、ポンプ 2 1 0 が弁を開放すればガス袋 1 2 0 から気体を抜くことができる。

## 【 0 0 2 7 】

測定装置 3 0 0 は、四肢の所定の締付け部位に取付けられた緊締具 1 0 0 が締付け部位に加圧力を与えているときに、加圧トレーニングの実行者（単に、「実行者」という場合がある。）の拍動の数である拍動数、脈波の大きさである脈波値、酸素飽和度の大きさである酸素飽和度値の少なくとも一つを測定する測定装置である。測定装置 3 0 0 は、これらの少なくとも一つを測定することができるのであれば、その構成は自由である。また、測定装置 3 0 0 の一部は、制御装置 4 0 0 側に設けられていても構わない。

30

## 【 0 0 2 8 】

拍動数を測定するものである場合、測定装置 3 0 0 は、例えば、一般的な心拍計、或いは脈拍計を用いて構成することができる。より具体的には、測定装置 3 0 0 は、心電を測定するセンサとすることができる。このセンサを実行者の胸に取付けることにより、測定装置 3 0 0 は、拍動数についての拍動データを生成する。

40

## 【 0 0 2 9 】

脈波値を測定するものである場合、測定装置 3 0 0 は、例えば、一般的な脈波計を用いて構成することができる。なお、脈波とは、心臓の収縮により大動脈に血液が押し出された時発生する血管内の圧力変化が抹消方向に伝達する時の波動のことをいう。この波動による血管の容積変化として検出されるのが容積脈波であり、血管内の圧力変化として検出されるのが圧脈波である。測定装置 3 0 0 は、これらのいずれを測定するものであってもよい。例えば、測定装置 3 0 0 は、血流の変化によって膨張・或いは収縮する血管の変化に伴って皮膚の表面に表れる皮膚の上下動を、皮膚の表面から受ける圧力の変化として測定する圧力センサにより構成することができる。このセンサを実行者の緊締具 1 0 0 を取

50

付けた腕又は脚に取付けることにより、脈波値を測定することができる。測定装置 300 は、また、例えば赤外領域の照明光を実行者の指先などの所定の部位にある血管に照射する照明と、照明光が血管に当たることにより生じた反射光を測定する光センサとからなるものでもよい。いずれにせよ、これらの測定装置 300 を用いた場合には、測定装置 300 は脈波値についての脈波データを生成することになる。

なお、脈波値は、拍動数や酸素飽和度値と異なり、実行者の身体の一部により異なる場合がある。脈波値を測定する測定装置 300 は、緊締具 100 が取付けられている腕又は脚の緊締具 100 が取付けられている部分の近辺、或いはそれよりも腕又は脚の先端側の脈波値を測定するものとするのが好ましい。また、脈波値を測定する測定装置 300 は、一つではなく緊締具 100 と同じ数だけ準備することも可能である。

10

#### 【0030】

酸素飽和度値を測定するものである場合、測定装置 300 は、例えば、一般的なパルスオキシメータを用いて構成することができる。パルスオキシメータを用いれば、無侵襲で酸素飽和度値を測定することができる。この場合、測定装置 300 は、赤色の領域の光と赤外線領域の光を発する 2 つの照明と、これらの光が指先、耳たぶ等の実行者の身体の一部を透過したものを測定する光センサとを備えたものとされる。酸素飽和度値は血液中のヘモグロビンの何%が酸素と結合しているかを示すものであるが、ヘモグロビンは酸素と結合しているか否かによってその赤色の度合いを変化させるので、上述の光センサによって血液の赤色の度合いを測定することにより、酸素飽和度値の測定が可能となる。このようなパルスオキシメータを利用した測定装置 300 は、実行者の指先や、或いは耳たぶに取付けられ、酸素飽和度値についての酸素飽和度データを生成する。

20

#### 【0031】

なお、この実施形態における測定装置 300 は、加圧トレーニングの実行者の拍動数、脈波値、酸素飽和度値（以下、これらをまとめて「測定対象値」という場合がある。）のいずれかを測定するものであれば良いが、これらのうちの複数を測定できるようなものであっても構わない。その場合には、拍動数を測定する上述の測定装置 300、脈波値を測定する上述の測定装置 300、酸素飽和度値を測定する上述の測定装置 300 のうちの複数を、加圧トレーニングシステムが同時に備えるようにすればよい。

#### 【0032】

この実施形態における測定装置 300 は、その測定対象値の如何を問わず、測定対象値を経時的に測定できるようなものとなっている。つまり、時々刻々と変化するもののある測定対象値を、測定装置 300 は測定できるようになっているのである。測定装置 300 は、時間的に連続して測定対象値を測定できるようになっていてもよいし、所定の間隔、或いは一定の間隔を空けて（例えば、10 秒ごとに）測定対象値を測定できるようになっていてもよい。この実施形態の測定装置 300 は、時間的に連続して途切れることなく、測定対象値を測定するようになっている。

30

この実施形態における測定装置 300 は、その測定対象値の如何を問わず、上述の測定対象値を測定し、測定対象値についての拍動データ、脈波データ、酸素飽和度データの少なくとも一つ（以下、これらをまとめて「測定対象値データ」と呼ぶ場合がある。）を生成して、これを制御装置 400 へと送るようになっている。この実施形態の測定装置 300 は、時間的に連続して途切れることなく、測定対象値データを生成し、制御装置 400 へ送るようになっている。

40

これを可能とするために、測定装置 300 は、出力端子 310（図 1 参照）を備えており、出力端子 310 を介して、測定対象値データを制御装置 400 へと送るようになっている。この実施形態では、出力端子 310 は、当該出力端子 310 にその一端を接続され、且つその他端を制御装置 400 に接続されたケーブル 700 を介して制御装置 400 へ測定対象値データを送るようになっている。もっとも、測定対象値データを送るための構成はこれに限定されるものではなく、例えば、測定装置 300 は、光又は電波を用いて無線によってデータを制御装置 400 に送るようになっていても構わない。

#### 【0033】

50



制御装置４００は、測定装置３００から受取った測定対象値データに基づいて、圧力調整装置２００を制御するものである。

制御装置４００は、その操作により入力を行うための入力装置Ｓを備えている。入力装置Ｓは、この実施形態では複数の押ボタンとされているが、その構成はこれには限定されない。入力装置Ｓにより入力されるのが何についてのデータかということについては後述する。

制御装置４００には、また、ランプＬと図示を省略のスピーカが設けられている。ランプＬは、動作すると発光するものであれば足りるが、この実施形態では、ＬＥＤとされている。スピーカは、動作することにより、音を発生するものであれば足りるが、この実施形態では、動作した場合に７０ｄｂ程度の音量の警報を鳴らすものとなっている。

#### 【００３４】

制御装置４００の内部構成図を概略で図６に示す。制御装置４００は、コンピュータを内蔵しており、ＣＰＵ４０１、ＲＯＭ４０２、ＲＡＭ４０３、インタフェイス４０４を、バス４０５で接続してなる。

#### 【００３５】

ＣＰＵ４０１は中央処理部であり、制御装置４００全体の制御を行うものである。ＲＯＭ４０２は、この制御装置４００で実行される後述の処理を行うに必要なプログラム、データを記録しており、ＣＰＵ４０１は、このプログラムに基づいて処理の実行を行うようになっている。このＲＯＭ４０２は、例えば、フラッシュＲＯＭにより構成されている。ＲＡＭ４０３は、上述のプログラムを実行するための作業領域を提供するものである。インタフェイス４０４は、外部とのデータ交換を行うための装置である。インタフェイス４０４は、圧力調整装置２００とその一端を接続されるケーブル６００の他端と接続可能な図示を省略の接続端子と、ケーブル７００の他端と接続可能な図示を省略の接続端子と、それぞれ接続される。インタフェイス４０４はまた、入力装置Ｓ、ランプＬ及びスピーカとも接続される。測定装置３００からの上述した測定対象値データは、ケーブル７００を介してインタフェイス４０４によって受け付けられ、また、後述する制御データ、及び停止データは、インタフェイス４０４からケーブル６００を介して圧力調整装置２００へと送られる。また、入力装置Ｓからの入力は、インタフェイス４０４が受け付ける。また、停止データが生成される場合に同時に生成される後述の警報データは、インタフェイス４０４を介して、ランプＬ及びスピーカに送られる。

#### 【００３６】

ＣＰＵ４０１が上述のプログラムを実行することにより、制御装置４００の内部には、図７に示した如き機能ブロックが生成される。

制御装置４００には、入力情報解析部４１１、制御部４１２、加圧データ記録部４１３、停止条件データ記録部４１４が含まれている。

#### 【００３７】

入力情報解析部４１１は、測定対象値データ、又は入力装置Ｓからの入力をインタフェイス４０４から受け付け、その内容を解析するものである。入力情報解析部４１１が解析した内容についてのデータは制御部４１２へと送られるようになっている。

#### 【００３８】

加圧データ記録部４１３は、加圧データを記録している。

停止条件データ記録部４１４は、停止条件データを記録している。

加圧データと、停止条件データについては後述する。

#### 【００３９】

制御部４１２は、入力情報解析部４１１から受け付けたデータに基づいて圧力調整装置２００を制御するための制御データを生成する機能と、入力情報解析部４１１から受け付けたデータに基づいて停止データを生成する機能を、その主な機能として有している。

制御部４１２には、制御データ生成部４１２Ａ、停止データ生成部４１２Ｂ、基準値生成部４１２Ｃ、及び主制御部４１２Ｄが含まれている。

#### 【００４０】

この実施形態における制御データ生成部 4 1 2 A は、制御データを生成するものとされる。制御データ生成部 4 1 2 A は、制御データを生成する際に加圧データ記録部 4 1 3 に記録されている加圧データを利用する。

この実施形態における停止データ生成部 4 1 2 B は、停止データを生成するものとされる。停止データ生成部 4 1 2 B は、停止データを生成する際に停止条件データ記録部 4 1 4 に記録されている停止条件データを利用する。制御部 4 1 2 は、また、停止データを生成する場合には、必ずしもそれと同時にではある必要はないが、この実施形態ではそれと同時に、警報データをも生成するようになっている。

なお、制御データと、停止データと、警報データの生成の仕方乃至タイミングについては追って詳述する。

10

制御部 4 1 2 は、制御データ生成部 4 1 2 A が生成した制御データと、停止データ生成部 4 1 2 B が生成した停止データとをインタフェイス 4 0 4 へ出力するようになっている。

#### 【 0 0 4 1 】

加圧データは、加圧トレーニングを行うためにどのように圧力調整装置 2 0 0 を制御するかということを規定するデータである。この加圧データは、多くの場合、加圧トレーニング実行者のそれぞれに固有のものとされている。加圧データは、これには限られないが、加圧トレーニングを実施する場合に、開始から経過した時間と、そのときに理想的と考えられるガス袋 1 2 0 内の空気の圧力とを関連付けたデータとされている。言い換えれば、加圧データは、加圧トレーニングを行う際に緊締具 1 0 0 が締付け部位に与える圧力を、加圧トレーニングの開始の時点から経過した時間と関連付けて規定したものとされている。

20

制御データ生成部 4 1 2 A は、加圧トレーニングが実行されるとき、加圧データ記録部 4 1 3 から加圧データを読み出し、その加圧データに即した締付け力をガス袋 1 2 0 が締付け部位に与えるようにするための制御データを生成するようになっている。この制御データは、インタフェイス 4 0 4 から、圧力調整装置 2 0 0 内のポンプ制御機構 2 2 0 へ送られるようになっている。ポンプ制御機構 2 2 0 はこの制御データに基づいて、ポンプ 2 1 0 を制御し、ポンプ 2 1 0 にガス袋 1 2 0 へ空気を送らせ、或いはポンプ 2 1 0 にガス袋 1 2 0 内の空気を抜かせる。

このようにして、制御データ生成部 4 1 2 A が生成した制御データにより、ガス袋 1 2 0 内の空気の圧力が適切に調整される。また、それにより緊締具 1 0 0 が締付け部位に与える締付け力が、加圧データに従って調整されることになる。

30

#### 【 0 0 4 2 】

停止条件データは、実行中の加圧トレーニングを停止すべき条件を示すデータである。

この実施形態における停止条件データは、概説すれば、この実施形態では拍動データ、脈波データ、酸素飽和度データのいずれかとされる測定対象値データが、実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったときに、圧力調整装置 2 0 0 がガス袋 1 2 0 から空気を抜くように圧力調整装置 2 0 0 を制御させることができるようにするため、測定対象値データが実行者が加圧トレーニングを継続すべきでないことを示すものとなったことを示すか否かを判定するための判定基準を特定するものとなっている。

40

#### 【 0 0 4 3 】

[ 測定対象値データが拍動データである場合 ]

測定対象値データが拍動データである場合、停止条件データは以下のようなものとされる。

< 基準拍動数を用いる場合 >

基準拍動数とは、所定の拍動数である。なお、この実施形態では、拍動数は、単位時間（この実施形態では 1 分）当たりの拍動数として定義される。

基準拍動数を用いて停止条件データを生成する場合、停止条件データは、実行者の拍動数が基準拍動数を下回ったときに、停止データを生成するという内容となる。

ここで、基準拍動数は、実行者の拍動数がそれよりも落ちた場合には加圧トレーニング

50

を実行者が継続すべきでない、という拍動数である。この基準拍動数は、固定であってもよい。例えば基準拍動数は1分当たり50回と定めておくことができる。このように基準拍動数が定められている場合には、すべての実行者について基準拍動数が同じものとなる。

ところで、実行者の年齢、体力、性別等の条件が異なれば、実行者の拍動数がそれよりも落ちた場合には加圧トレーニングを実行者が継続すべきでない、という拍動数は異なってくる。このような点を考慮して、例えば医師、或いはトレーニングの専門家である加圧トレーニングについての豊富な知識を持っている者、或いはこれらにより指導を受けた加圧トレーニングの実行者自身が、加圧トレーニングの実行者に応じた基準拍動数を設定できると、安全性を保てる上に便利である。この実施形態の加圧トレーニングシステムでは、入力装置Sを用いてそれを行えるようになっている。この加圧トレーニングシステムは、例えば実行者が、加圧トレーニングについての豊富な知識を持っている者から教授された自己の基準拍動数として適切な基準拍動数を、入力装置Sを操作することにより入力することができるようになっている。なお、入力装置Sからの入力は、インタフェース404、入力情報解析部411を介して制御部412内の基準値生成部412Cに送られるようになっている。ここで、基準値生成部412Cは、入力装置Sからの入力に基づいて基準拍動数を特定し、それを停止条件データ記録部414に送る機能を有している。基準値生成部412Cから送られた基準拍動数は、停止条件データ記録部414が受取り、停止条件データの一部として記録する。

このような手動による基準拍動数の設定は、加圧トレーニングの実行者に対応した基準拍動数の設定を個別に行える点で優れている。その一方で、この実施形態の加圧トレーニングシステムは、基準拍動数を自動的に設定する以下のような処理を行うこともできるようになっている。この加圧トレーニングシステムの制御データ生成部412Aは、基準拍動数を、平常時における実行者の拍動数の85%~95%の範囲で、より詳細には基準拍動数を平常時における実行者の拍動数の90%(ただし、これにより決定される基準拍動数が端数を含む場合には、その端数を切捨て、切上げ、又は四捨五入することにより、基準拍動数は整数とされる。なお、この実施形態では、切捨ての処理を行うこととしている。)として決定するようになっている。ここで、どのような拍動数を制御データ生成部412Aが実行者の平常時における拍動数と把握するかが問題となるが、例えば加圧トレーニング開始後(より詳細には、ガス袋120に送られた空気の圧力が加圧トレーニングを行うに適正な圧力になった後。以下、同じ。)の適当な時間(例えば、1分間)の拍動数を、実行者の平常時の拍動数とすることができる。或いは、実行者の平常時の拍動数は、過去の加圧トレーニング時の記録に基づいて決定されるようになっていてもよい。そのようにする場合には、実行者の過去の加圧トレーニング時の拍動数の履歴を記録する機能を、停止データ生成部412Bに与えておく。いずれにせよ、実行者の平常時の拍動数から計算して基準拍動数を特定する処理は、上述した基準値生成部412Cが行うようになっている。基準値生成部412Cは、入力装置Sからの入力に基づいて基準拍動数を特定し、それを停止条件データ記録部414に送る。基準値生成部412Cから送られた基準拍動数は、停止条件データ記録部414が受取り、停止条件データの一部として記録する。

<拍動数の急激な低下を監視する場合>

拍動数の急激な低下を監視することにより停止条件データを生成する場合、停止条件データは、実行者の拍動数がある時点における拍動数から、60秒以内の適当な時間内(この実施形態では、30秒以内)に、10%以上上がるか又は下がるように変化したときに、停止データを生成するという内容となる。

このような停止条件データに基づいて停止データ生成部412Bが停止データを生成するには、停止データ生成部412Bは、実行者の拍動数を継続的に記録する機能を有する必要がある。この実施形態の停止データ生成部412Bは、少なくとも過去30秒間分の、実行者の拍動数を継続的に記録する機能、及びその記録された拍動数が上述のような変化を見せたか否かを監視する機能を有している。

なお、この場合、拍動数が何秒以内に、何%以上変動したか、という時間と%について

の 2 つのパラメータは、入力装置 S の操作により可変にすることも可能である。

< 測定対象値データが拍動データである場合のまとめ >

この実施形態では、測定対象値データが拍動データである場合、以下のいずれかのモードで停止データを生成する。

( 拍動数 - 1 ) 実行者の拍動数が、固定とされた基準拍動数を下回ったとき

( 拍動数 - 2 ) 実行者の拍動数が、手動で設定された基準拍動数を下回ったとき

( 拍動数 - 3 ) 実行者の拍動数が、自動的に設定された基準拍動数を下回ったとき

( 拍動数 - 4 ) 実行者の拍動数がある時点における拍動数から、30 秒以内に、10 % 以上変動したとき

なお、これらのどのモードを選択するかは、この加圧トレーニングシステムでは、入力装置 S の入力により決定されるようになっている。この入力装置 S からの入力は、インタフェイス 404、入力情報解析部 411 を介して、制御部 412 内の主制御部 412D へ送られる。主制御部 412D は、その時点で選択されているモードを、停止データ生成部 412B へ通知するようになっている。

【 0044 】

[ 測定対象値データが脈波データである場合 ]

測定対象値データが脈波データである場合、停止条件データは以下のようなものとされる。

< 基準脈波値を用いる場合 >

基準脈波値とは、所定の脈波値である。なお、脈波値は拍動に対応して 1 秒前後の周期で大きくなったり小さくなったりを繰り返す。この実施形態では、脈波値を、大きくなったり小さくなったりを繰り返す脈波の隣接する上側のピークと下側のピークの差として定義する。

基準脈波値を用いて停止条件データを生成する場合、停止条件データは、実行者の脈波値が基準脈波値を下回ったときに、停止データを生成するという内容となる。

ここで、基準脈波値は、実行者の脈波値がそれよりも落ちた場合には加圧トレーニングを実行者が継続すべきでない、という脈波値である。この基準脈波値は、固定であってもよい。脈波には、速度脈波、加速度脈波等、幾つかの種類があるが、基準脈波値は、それぞれに応じて、適当に定めておくことができる。このように基準脈波値が定められている場合には、すべての実行者について基準脈波値が同じものとなる。

ところで、実行者の年齢、体力、性別等の条件が異なれば、実行者の脈波値がそれよりも落ちた場合には加圧トレーニングを実行者が継続すべきでない、という脈波値は異なってくる。このような点を考慮して、例えば医師、或いはトレーニングの専門家である加圧トレーニングについての豊富な知識を持っている者、或いはこれらにより指導を受けた加圧トレーニングの実行者自身が、加圧トレーニングの実行者に応じた基準脈波値を設定できると安全、且つ便利である。この実施形態の加圧トレーニングシステムでは、入力装置 S を用いてそれを行えるようになっている。この加圧トレーニングシステムは、例えば実行者が、加圧トレーニングについての豊富な知識を持っている者から教授された自己の基準脈波値として適切な基準脈波値を、入力装置 S を操作することにより入力することができるようになっている。なお、入力装置 S からの入力は、インタフェイス 404、入力情報解析部 411 を介して基準値生成部 412C に送られるようになっている。ここで、基準値生成部 412C は、入力装置 S からの入力に基づいて基準脈波値を特定し、それを停止条件データ記録部 414 に送る機能を有している。基準値生成部 412C から送られた基準脈波値は、停止条件データ記録部 414 が受取り、停止条件データの一部として記録する。

このような手動による基準脈波値の設定は、加圧トレーニングの実行者に対応した基準脈波値の設定を個別に行える点で優れている。その一方で、この実施形態の加圧トレーニングシステムは、基準脈波値を自動的に設定する以下のような処理を行うこともできるようになっている。この加圧トレーニングシステムの制御データ生成部 412A は、基準脈波値を、平常時における実行者の脈波値の 85 % ~ 95 % の範囲で決定することによって

いる。たとえば、基準脈波値は平常時における実行者の脈波値の90%として決定されるようになっている。ここで、どのような脈波値を制御データ生成部412Aが実行者の平常時における脈波値と把握するかが問題となるが、例えば加圧トレーニング開始後の適当な時間（例えば、1分間）の脈波値を、実行者の平常時の脈波値とすることができる。或いは、実行者の平常時の脈波値は、過去の加圧トレーニング時の記録に基づいて決定されるようになっていてもよい。そのようにする場合には、実行者の過去の加圧トレーニング時の脈波値の履歴を記録する機能を、停止データ生成部412Bに与えておく。いずれにせよ、実行者の平常時の脈波値から計算して基準脈波値を特定する処理は、上述した基準値生成部412Cが行うようになっている。基準値生成部412Cは、入力装置Sからの入力に基づいて基準脈波値を特定し、それを停止条件データ記録部414に送る。基準値生成部412Cから送られた基準脈波値は、停止条件データ記録部414が受取り、停止条件データの一部として記録する。

10

< 脈波値の急激な低下を監視する場合 >

脈波値の急激な低下を監視することにより停止条件データを生成する場合、停止条件データは、実行者の脈波値がある時点における脈波値から、60秒以内の適当な時間内（この実施形態では、30秒以内）に、10%以上上がるか又は下がるように変化したときに、停止データを生成するという内容となる。

このような停止条件データに基づいて停止データ生成部412Bが停止データを生成するには、停止データ生成部412Bは、実行者の脈波値を継続的に記録する機能を有する必要がある。この実施形態の停止データ生成部412Bは、少なくとも過去30秒間分の、実行者の脈波値を継続的に記録する機能、及びその記録された脈波値が上述のような変化を見せたか否かを監視する機能を有している。

20

なお、この場合、脈波値が何秒以内に、何%以上変動したか、という時間と%についての2つのパラメータは、入力装置Sの操作により可変にすることも可能である。

< 測定対象値データが脈波データである場合のまとめ >

この実施形態では、測定対象値データが脈波データである場合、以下のいずれかのモードで停止データを生成する。

（脈波値 - 1）実行者の脈波値が、固定とされた基準脈波値を下回ったとき

（脈波値 - 2）実行者の脈波値が、手動で設定された基準脈波値を下回ったとき

（脈波値 - 3）実行者の脈波値が、自動的に設定された基準脈波値を下回ったとき

30

（脈波値 - 4）実行者の脈波値がある時点における脈波値から、30秒以内に、10%以上変動したとき

なお、これらのどのモードを選択するかは、この加圧トレーニングシステムでは、入力装置Sの入力により決定されるようになっている。この入力装置Sからの入力は、インタフェイス404、入力情報解析部411を介して、制御部412内の主制御部412Dへ送られる。主制御部412Dは、その時点で選択されているモードを、停止データ生成部412Bへ通知するようになっている。

【0045】

[ 測定対象値データが酸素飽和度データである場合 ]

測定対象値データが酸素飽和度データである場合、停止条件データは以下のようなものとされる。

40

< 基準酸素飽和度値を用いる場合 >

基準酸素飽和度値とは、所定の酸素飽和度値である。

基準酸素飽和度値を用いて停止条件データを生成する場合、停止条件データは、実行者の酸素飽和度値が基準酸素飽和度値を下回ったときに、停止データを生成するという内容となる。

ここで、基準酸素飽和度値は、実行者の酸素飽和度値がそれよりも落ちた場合には加圧トレーニングを実行者が継続すべきでないという酸素飽和度値である。この基準酸素飽和度値は、固定であってもよい。例えば基準酸素飽和度値は96%と、固定的に定めることができる。このように基準酸素飽和度値が定められている場合には、すべての実行者

50

について基準酸素飽和度値が同じものとなる。

ところで、実行者の年齢、体力、性別等の条件が異なれば、実行者の酸素飽和度値がそれよりも落ちた場合には加圧トレーニングを実行者が継続すべきでない、という酸素飽和度値は異なってくる。このような点を考慮して、例えば医師、或いはトレーニングの専門家である加圧トレーニングについての豊富な知識を持っている者、或いはこれらにより指導を受けた加圧トレーニングの実行者自身が、加圧トレーニングの実行者に応じた基準酸素飽和度値を設定できると安全、且つ便利である。この実施形態の加圧トレーニングシステムでは、入力装置 S を用いてそれを行えるようになっている。この加圧トレーニングシステムは、例えば実行者が、加圧トレーニングについての豊富な知識を持っている者から教授された自己の基準酸素飽和度値として適切な基準酸素飽和度値を、入力装置 S を操作

10

することにより入力することができるようになっている。なお、入力装置 S からの入力は、インタフェイス 404、入力情報解析部 411 を介して基準値生成部 412C に送られるようになっている。ここで、基準値生成部 412C は、入力装置 S からの入力に基づいて基準酸素飽和度値を特定し、それを停止条件データ記録部 414 に送る機能を有している。基準値生成部 412C から送られた基準酸素飽和度値は、停止条件データ記録部 414 が受取り、停止条件データの一部として記録する。

このような手動による基準酸素飽和度値の設定は、加圧トレーニングの実行者に対応した基準酸素飽和度値の設定を個別に行える点で優れている。その一方で、この実施形態の加圧トレーニングシステムは、基準酸素飽和度値を自動的に設定する以下のような処理を行うこともできるようになっている。この加圧トレーニングシステムの制御データ生成部 412A は、基準酸素飽和度値を、平常時における実行者の酸素飽和度値の 95% ~ 99% の範囲で決定するようになっている。この実施形態では、基準酸素飽和度値を平常時における実行者の酸素飽和度値の 97% として決定するようになっている。ここで、どのような酸素飽和度値を制御データ生成部 412A が実行者の平常時における酸素飽和度値と把握するかが問題となるが、例えば、加圧トレーニング開始後の適当な時間（例えば、1 分間）の酸素飽和度値を、実行者の平常時の酸素飽和度値とすることができる。或いは、実行者の平常時の酸素飽和度値は、過去の加圧トレーニング時の記録に基づいて決定されるようになっている。そのような場合には、実行者の過去の加圧トレーニング時の酸素飽和度値の履歴を記録する機能を、停止データ生成部 412B に与えておく。い

20

30

ずれにせよ、実行者の平常時の酸素飽和度値から計算して基準酸素飽和度値を特定する処理は、上述した基準値生成部 412C が行うようになっている。基準値生成部 412C は、入力装置 S からの入力に基づいて基準酸素飽和度値を特定し、それを停止条件データ記録部 414 に送る。基準値生成部 412C から送られた基準酸素飽和度値は、停止条件データ記録部 414 が受取り、停止条件データの一部として記録する。

< 酸素飽和度値の急激な低下を監視する場合 >

酸素飽和度値の急激な低下を監視することにより停止条件データを生成する場合、停止条件データは、実行者の酸素飽和度値がある時点における酸素飽和度値から、60 秒以内の適当な時間内（この実施形態では、30 秒以内）に、3% 以上上がるか又は下がるように変化したときに、停止データを生成するという内容となる。

このような停止条件データに基づいて停止データ生成部 412B が停止データを生成するには、停止データ生成部 412B は、実行者の酸素飽和度値を継続的に記録する機能を有する必要がある。この実施形態の停止データ生成部 412B は、少なくとも過去 30 秒間分の、実行者の酸素飽和度値を継続的に記録する機能、及びその記録された酸素飽和度値が上述のような変化を見せたか否かを監視する機能を有している。

40

なお、この場合、酸素飽和度値が何秒以内に、何% 以上変動したか、という時間と% についての 2 つのパラメータは、入力装置 S の操作により可変にすることも可能である。

< 測定対象値データが酸素飽和度データである場合のまとめ >

この実施形態では、測定対象値データが酸素飽和度データである場合、以下のいずれかのモードで停止データを生成する。

（酸素飽和度値 - 1）実行者の酸素飽和度値が、固定とされた基準酸素飽和度値を下回っ

50

たとき

(酸素飽和度値 - 2) 実行者の酸素飽和度値が、手動で設定された基準酸素飽和度値を下回ったとき

(酸素飽和度値 - 3) 実行者の酸素飽和度値が、自動的に設定された基準酸素飽和度値を下回ったとき

(酸素飽和度値 - 4) 実行者の酸素飽和度値がある時点における酸素飽和度値から、30秒以内に、3%以上変動したとき

なお、これらのどのモードを選択するかは、この加圧トレーニングシステムでは、入力装置Sの入力により決定されるようになっている。この入力装置Sからの入力は、インタフェイス404、入力情報解析部411を介して、制御部412内の主制御部412Dへ送られる。主制御部412Dは、その時点で選択されているモードを、停止データ生成部412Bへ通知するようになっている。

#### 【0046】

停止データ生成部412Bは、加圧トレーニングが行われている間、測定装置300から送られた測定対象値データを受取るとともに、測定対象値データが、停止条件データで示された条件に合致するかどうかを監視する。停止条件データは、測定対象値データが、拍動データか、脈波データか、或いは酸素飽和度データかにより、また、そのとき用いられている測定対象値データの場合の上述したどのモードがその時点で選択されているかにより異なる。したがって、停止データ生成部412Bは、上述したように主制御部412Dから通知されたその時点で選択されているモードの停止条件データで示された条件に、測定対象値データが合致するかどうかを監視する。

停止データ生成部412Bは、上述した監視を行っている間に、測定対象値データが、停止条件データで示された条件に合致したと判定した場合には、停止データ、及び警報データを生成しインタフェイス404へ送る。インタフェイス404へ送られた停止データは、圧力調整装置200内のポンプ制御機構220へ送られるようになっている。警報データは、ランプL及びスピーカに送られる。これを受取ったランプLは点灯し、スピーカは警報を鳴らす。

停止データは、これを受取ったポンプ制御機構220が、ポンプ210に空気を抜くような動作を行わせるためのデータである。より詳細には、停止データは、これを受取ったポンプ制御機構220が、ポンプ210に、その時点のガス袋120内の圧力を、下げるように(この実施形態では、ガス袋120内の気体の圧力を、そのときの圧力から、そのときの圧力と常圧との差分の80%以上下げるように)、空気を抜くような動作を行わせるためのデータである。この停止データは、実行者の安全をより完全なものとするためには、ガス袋120内の圧力を、そのときの圧力から、そのときの圧力と常圧との差分の90%以上下げるような処理を、ポンプ制御機構220がポンプ210に行わせるようなものでもよく、また、ガス袋120内の圧力を略常圧まで落とすような処理を、ポンプ制御機構220がポンプ210に行わせるようなものでもよい。停止データを受取ったポンプ制御機構220は、ポンプ210にガス袋120内の空気を抜かせる。これによりガス袋120内の空気の圧力が、停止データの内容に応じて下がる。それにより、緊締具100が締付け部位に与える締付け力が下がることになる。

なお、後述するように、停止データ生成部412Bは、ポンプ制御機構220に送られた停止データに基づいてガス袋120内の空気が抜かれた後も継続して上述の監視を行うようになっている。

#### 【0047】

次に、この加圧トレーニングシステムの使用方法について簡単に説明する。

まず、4つの緊締具100を加圧トレーニングを行う実行者の四肢の締付け部位に巻き付ける。この実施形態では、腕用の緊締具100A2つを両腕に、脚用の緊締具100B2つを両脚に、それぞれ取付ける。具体的にはガス袋120を締付け部位の周囲で1周させると共に、余剰長さ分のベルト110をその周りで更に2周ほどさせ、その状態で、固定部材130によってベルト110の先端部を固定する。この状態で、緊締具100A又

10

20

30

40

50

は100Bは、腕又は脚に一定の締付け力を与えるが、この締付け力は加圧トレーニングを実行者が行うに適切な圧力には達していない。

次いで、測定装置300を、加圧トレーニングの実行者の身体の適切な位置に取付ける。測定装置300の取付け位置は、それが測定する測定対象値の別により上述したように異なるので、実行者の身体の適切な位置に取付けを行う必要がある。

次いで、4つの緊締具100を、圧力調整装置200と接続管500でそれぞれ結ぶ。また、測定装置300を、制御装置400とケーブル700で結ぶ。また、制御装置400と圧力調整装置200とをケーブル600で結ぶ。

#### 【0048】

その状態で、入力装置Sで入力を行う。入力装置Sで行う入力は、上述したように、停止条件データの生成をどのモードで行うかということを選択するための入力である。また、選択した停止条件データのモードによっては、基準拍動数、基準脈波値、又は基準酸素飽和度値のいずれかを入力することが必要になるので、必要に応じてそれらのいずれかを入力する。

次いで、入力装置Sを操作することにより、加圧トレーニングが開始される。

入力装置Sを操作することによって行われた入力は、インタフェイス404、入力情報解析部411を経て制御部412内の主制御部412Dへ送られる。主制御部412Dは、制御データ生成部412Aに加圧トレーニングを開始せよとの指示を送る。これを受付けた制御データ生成部412Aは、制御データを生成し、インタフェイス404を介して圧力調整装置200内のポンプ制御機構220へ送る。ポンプ210は、ポンプ制御機構220の制御下で駆動し、ガス袋120内の圧力を上述したように適当に調整する。これにより緊締具100が取付けられた締付け部位に緊締具100が適当な加圧力を与えることになる。その状態で、加圧トレーニングの実行者は、安静を保つか、又は運動を行えばよい。なお、(拍動数 - 3)、(脈波値 - 3)、(酸素飽和度値 - 3)のいずれかのモードを実行する場合には、実行者は、停止データを生成している間は、停止データを生成するのに用いられる拍動数、脈波値、又は酸素飽和度値のいずれかに大きな影響が生じることがない程度に安静を保つのが好ましい。

入力装置Sの操作により加圧トレーニングが開始されると、主制御部412Dは、停止データ生成部412Bに、測定装置300から送られる測定対象値データの監視を開始せよとの指示を送る。それを受取った停止データ生成部412Bは、停止条件データ記録部414から選択されたモードの停止条件データを読み出し、測定対象値データが、選択されているモードの停止条件データで特定された条件に合致するかどうかの監視を開始する。なお、上述したように、選択されたモードによっては、加圧トレーニングの開始前から測定対象値データの監視を行う必要がある。その場合には、停止データ生成部412Bは、例えば、停止条件データの生成をどのモードで行うかということを選択するための入力が入力装置Sからあったときから、測定対象値データの監視を開始すればよい。

#### 【0049】

加圧トレーニングが実行されている間、停止データ生成部412Bは、測定対象値データが、選択されているモードの停止条件データで特定された条件に合致するかどうかの監視を行う。

加圧トレーニングが終了するまで、測定対象値データが、選択されているモードの停止条件データで特定された条件に合致することがなかった場合には、加圧トレーニングはそのまま終了される。加圧トレーニングは、制御データ生成部412Aが、ガス袋120から空気を抜くような動作を、ポンプ制御機構220がポンプ210にさせるための制御データをポンプ制御機構220に送ることにより終了する。

加圧トレーニングが終了するまでの間に、測定対象値データが、選択されているモードの停止条件データで特定された条件に合致したと停止データ生成部412Bが判定した場合、停止データ生成部412Bは停止データを生成する。停止データは、インタフェイス404を介して圧力調整装置200内のポンプ制御機構220へ送られる。ポンプ210は、ポンプ制御機構220の制御下で駆動し、ガス袋120内の圧力を上述したように落

10

20

30

40

50



とす。これにより、緊締具 1 0 0 が取付けられた締付け部位に緊締具 1 0 0 が与える加圧力が下がり、加圧トレーニングが停止される。また、これと同時に、停止データと同時に生成された警報データにより、ランプ L は点灯し、スピーカは警報を鳴らす。なお、ランプ L の点灯とスピーカの発声は、所定の時間の経過により止まるようになっている。或いは、誰かが、入力装置 S を操作した場合に、ランプ L の点灯とスピーカの発声が止まるようになっているてもよい。

加圧トレーニングシステムは、停止データが生成された場合にはそのまま加圧トレーニングを中止するものとなっているてもよい。他方、加圧トレーニングシステムは、停止データが生成された後、加圧トレーニングの実行者の安全が確保されたと判断できる程度の時間が経過した場合等の所定の条件が満たされた場合に、加圧トレーニングを再開するよう

10

なものとする事もできる。そして、この実施形態の加圧トレーニングシステムは、そのようなものとなっている。

この実施形態の加圧トレーニングシステムでは、停止データが生成されたということを示すデータを、停止データ生成部 4 1 2 B が制御データ生成部 4 1 2 A へ通知するようになっている。これを受付けた制御データ生成部 4 1 2 A は、制御データの生成を停止する。他方、この実施形態の加圧トレーニングシステムの停止データ生成部 4 1 2 B は、停止データが生成された後も、継続して測定対象値データが停止条件データで特定された条件に合致しているか継続的に監視するようになっている。そして、停止条件データで特定された条件に一旦合致した測定対象値データが、停止条件データで特定された条件に合致し

20

【 0 0 5 0 】

なお、この実施形態では、測定装置 3 0 0 は 1 つとしていたが、複数の異なる測定対象

30

値を測定する複数の測定装置 3 0 0 が加圧トレーニングシステムに含まれていてもよい。

この場合、停止データ生成部 4 1 2 B は、複数の測定装置 3 0 0 から送られてくる異なる複数の測定対象値データのそれぞれが、停止条件データで特定された条件に合致するかどうかを監視し、例えば測定対象値データのの一つがその条件に合致した場合、或いは測定対象値データのすべてがその条件に合致した場合に、停止データを生成するものとする事ができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 1 】

【図 1】本発明の一実施形態の加圧トレーニングシステムの全体構成を概略的に示す図。

【図 2】図 1 に示した加圧トレーニングシステムに含まれる緊締具を示す斜視図。

40

【図 3】図 1 に示した加圧トレーニングシステムに含まれる腕用の緊締具の使用状態を示す図。

【図 4】図 1 に示した加圧トレーニングシステムに含まれる脚用の緊締具の使用状態を示す図。

【図 5】図 1 に示した加圧トレーニングシステムに含まれる圧力調整装置の内部構成を概略で示す図。

【図 6】図 1 に示した加圧トレーニングシステムに含まれる制御装置のハードウェア構成図。

【図 7】図 1 に示した加圧トレーニングシステムに含まれる制御装置の内部に生成される機能ブロックを示す図。

50

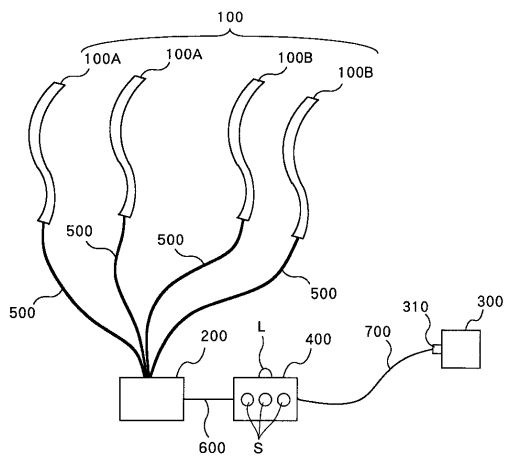
## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 2 】

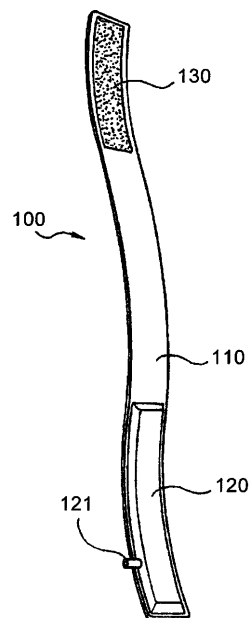
- 1 0 0 緊締具
- 1 1 0 ベルト
- 1 2 0 ガス袋
- 1 2 1 接続口
- 1 3 0 固定部材
- 2 0 0 圧力調整装置
- 2 1 0 ポンプ
- 2 2 0 ポンプ制御機構
- 4 0 0 制御装置
- 4 1 1 入力情報解析部
- 4 1 2 制御部
- 4 1 2 A 制御データ生成部
- 4 1 2 B 停止データ生成部
- 4 1 3 加圧データ記録部
- 4 1 4 停止条件データ記録部

10

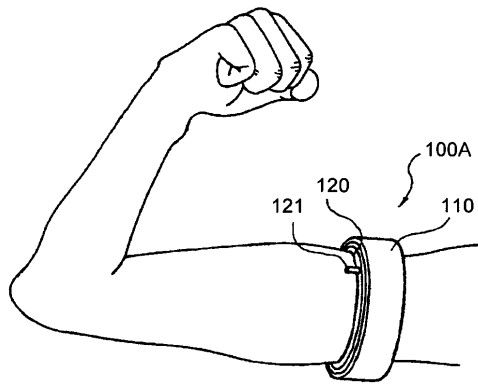
【図 1】



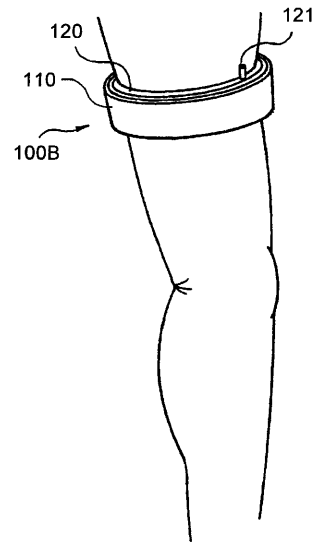
【図 2】



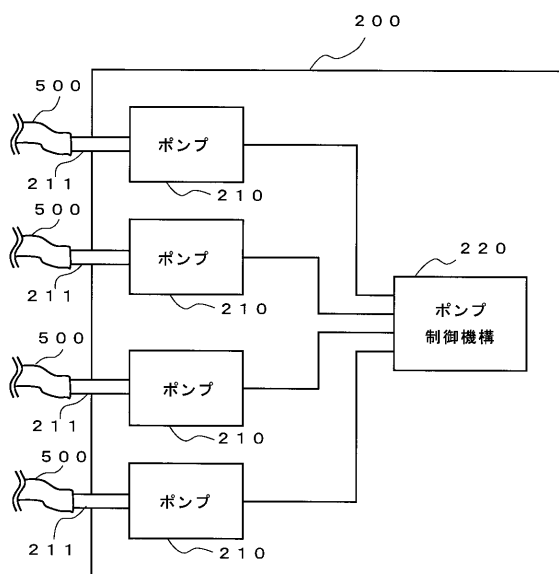
【図 3】



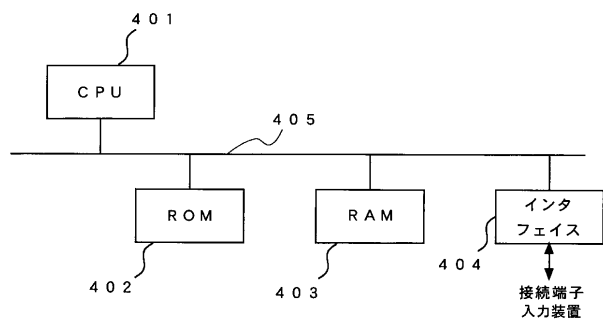
【図 4】



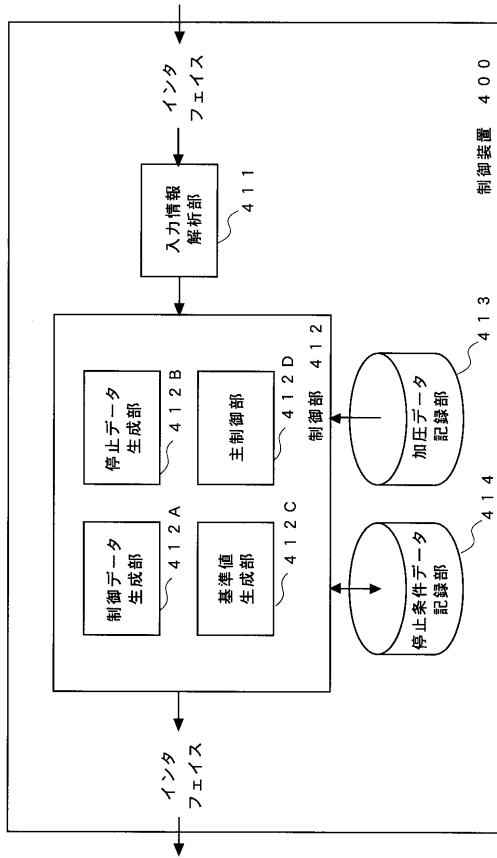
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

審査官 木村 励

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 0 6 9 2 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 1 1 3 6 2 2 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 2 8 3 9 7 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 3 B	2 1 / 0 6 5
A 6 3 B	2 1 / 0 0 8
A 6 3 B	2 4 / 0 0
A 6 3 B	6 9 / 0 0
A 6 3 B	7 1 / 0 6