

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4592883号
(P4592883)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 6 F 17/50 (2006.01) G O 6 F 17/50 6 3 4 Z
F 1 6 H 7/02 (2006.01) G O 6 F 17/50 6 8 0 Z
 F 1 6 H 7/02 Z

請求項の数 9 (全 16 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2000-226505 (P2000-226505) | (73) 特許権者 | 000006068 |
| (22) 出願日 | 平成12年7月27日(2000.7.27) | | 三ツ星ベルト株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2002-41586 (P2002-41586A) | | 兵庫県神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 |
| (43) 公開日 | 平成14年2月8日(2002.2.8) | (74) 代理人 | 100089196 |
| 審査請求日 | 平成19年6月14日(2007.6.14) | | 弁理士 梶 良之 |
| | | (74) 代理人 | 100104226 |
| | | | 弁理士 須原 誠 |
| | | (72) 発明者 | 高木 晋一 |
| | | | 兵庫県神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 三ツ星ベルト株式会社内 |
| | | 審査官 | 松浦 功 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プーリレイアウト設計支援装置、プーリレイアウト設計支援方法および記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベルトが架張されると共に少なくとも1つのアーム式テンションプーリを含む複数のプーリのレイアウト設計を行うために用いられるプーリレイアウト設計支援装置において、ディスプレイと、

前記ディスプレイ上の任意の位置を指示するためのポインティングデバイスと、

複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする任意のプーリを指定するためのプーリ指定手段と、

複数の前記プーリの位置およびサイズ、前記プーリ指定手段で指定された特定のプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関する各データを記憶するための第1のデータ記憶手段と、

前記ディスプレイ上の前記ポインティングデバイスで指示された位置の位置データを書き換え可能に記憶するための第2のデータ記憶手段と、

前記第1のデータ記憶手段に記憶されたデータに基づいて、複数の前記プーリおよびこれに架張された前記ベルトを前記ディスプレイに表示させるためのプーリレイアウト表示制御手段と、

所定チェックがオンとされた状態において前記プーリ指定手段によって前記特定のプーリが指定されている場合に前記ディスプレイ上の特定位置が前記ポインティングデバイスで指示されたときには、前記第1のデータ記憶手段に記憶されたデータと、複数の前記プ

10

20

ーリおよび前記ベルトが表示された前記ディスプレイ上において前記ポインティングデバイスで指示されて前記第2のデータ記憶手段に記憶された前記アーム荷重の作用点におけるその作用方向データとに基づいて、前記アーム荷重を求めるための演算手段と、

前記演算手段で得られた前記アーム荷重を記憶するための第3のデータ記憶手段と、

前記第3のデータ記憶手段に記憶された前記アーム荷重を前記ディスプレイに表示させるためのアーム荷重表示制御手段とを備えていることを特徴とするプーリレイアウト設計支援装置。

【請求項2】

前記プーリレイアウト表示制御手段は、前記所定チェックがオフとされた状態において複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリが前記プーリ指定手段によって指定されている場合に前記ディスプレイ上の特定位置が前記ポインティングデバイスで指示されたときには、前記第1のデータ記憶手段に記憶された回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記特定のプーリを回転移動させて前記第1のデータ記憶手段に記憶された前記特定のプーリの位置データを前記第2のデータ記憶手段に記憶された位置と同じ方向のものに変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記ディスプレイに再表示させることが可能であることを特徴とする請求項1に記載のプーリレイアウト設計支援装置。

【請求項3】

前記第1のデータ記憶手段は、前記ベルトの長さをさらに記憶することが可能であり、

前記プーリレイアウト表示制御手段は、複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリが前記プーリ指定手段によって指定されている場合に前記第1のデータ記憶手段に前記ベルトの長さが記憶されているときには、前記第1のデータ記憶手段に記憶された回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記ベルトの長さが達成される位置まで前記特定のプーリを回転移動させて前記第1のデータ記憶手段に記憶された前記特定のプーリの位置データを回転移動後の位置データに変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記ディスプレイに再表示させることが可能であることを特徴とする請求項1に記載のプーリレイアウト設計支援装置。

【請求項4】

ベルトが架張されると共に少なくとも1つのアーム式テンションプーリを含む複数のプーリのレイアウト設計を、記憶手段、演算手段およびディスプレイの表示制御手段を含むコンピュータを用いて行うためのプーリレイアウト設計支援方法において、

複数の前記プーリの位置およびサイズ、複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリとして指定された特定のプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関する各データを前記記憶手段が記憶するステップと、

複数の前記プーリの位置データおよびサイズデータに基づいて、複数の前記プーリおよびこれに架張された前記ベルトを前記表示制御手段が前記ディスプレイに表示させるステップと、

前記特定のプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関するデータと、複数の前記プーリおよび前記ベルトが表示された前記ディスプレイ上においてポインティングデバイスで指示された前記アーム荷重の作用方向データとに基づいて前記演算手段が前記アーム荷重を求めると共に前記表示制御手段が前記ディスプレイに表示させるステップとを有していることを特徴とするプーリレイアウト設計支援方法。

【請求項5】

前記特定のプーリの位置が前記ポインティングデバイスで指示された場合に、前記回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記特定のプーリを回転移動させてその位置データを前記ポインティングデバイスで指示された位置と同じ方向のものに前記記憶手段が変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記表示制御手段が前記ディスプレイに再表示させるステップをさらに有していることを特徴とする請求項4に記載の

10

20

30

40

50

プーリレイアウト設計支援方法。

【請求項 6】

複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリが指定されている場合に前記ベルトの長さが設定されているときに、前記回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記ベルトの長さが達成される位置まで前記特定のプーリを回転移動させて前記特定のプーリの位置データを回転移動後の位置データに前記記憶手段が変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記表示制御手段が前記ディスプレイに再表示させるステップをさらに有していることを特徴とする請求項 4 に記載のプーリレイアウト設計支援方法。

【請求項 7】

ベルトが架張されると共に少なくとも 1 つのアーム式テンションプーリを含む複数のプーリのレイアウト設計を行うためのプーリレイアウト設計支援方法をコンピュータに実行させるための記録媒体において、

複数の前記プーリの位置およびサイズ、複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリとして指定された特定のプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関する各データを記憶するステップと、

複数の前記プーリの位置データおよびサイズデータに基づいて、複数の前記プーリおよびこれに架張された前記ベルトをディスプレイに表示させるステップと、

前記特定のプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関するデータと、複数の前記プーリおよび前記ベルトが表示された前記ディスプレイ上においてポインティングデバイスで指示された前記アーム荷重の作用方向データとに基づいて前記アーム荷重を求めると共に前記ディスプレイに表示させるステップとを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項 8】

前記特定のプーリの位置が前記ポインティングデバイスで指示された場合に、前記回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記特定のプーリを回転移動させてその位置データを前記ポインティングデバイスで指示された位置と同じ方向のものに変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記ディスプレイに再表示させるステップをさらに実行させるためのプログラムを記録した請求項 7 に記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

【請求項 9】

複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリが指定されている場合に前記ベルトの長さが設定されているときに、前記回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記ベルトの長さが達成される位置まで前記特定のプーリを回転移動させて前記特定のプーリの位置データを回転移動後の位置データに変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記ディスプレイに再表示させるステップをさらに実行させるためのプログラムを記録した請求項 7 に記載のコンピュータ読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、伝動ベルトが架張される複数のプーリのレイアウト設計を行う際に用いて好適なプーリレイアウト設計支援装置、プーリレイアウト設計支援方法およびこれを実行するためのプログラムが記録された記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

歯付ベルト、Vベルト、Vリブドベルトなどの伝動ベルトを用いた伝動機構をコンピュータを用いて設計する際には、伝動ベルトの種別のほかに伝動機構に用いられる複数のプー

10

20

30

40

50

り各々の中心座標および外径（或いは歯数）などの属性データ（諸元）をキーボードから入力し、入力された属性データにしたがってプリーおよびこれに架張されたベルトをディスプレイに表示させる（またはプリンタに印刷させる）ということが一般的に行われている。そして、設計者は、ディスプレイに表示されたプリーおよびベルトを観察した結果、プリーレイアウトを変更しようとする場合には、属性データの中で変更すべきデータを再度キーボードから入力し、そのデータに応じたプリーレイアウトを再度ディスプレイに表示させるという作業を、所望のプリーレイアウトが得られるまで繰り返して行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような手法では、割り当てられたスペース内に複数のプリーが最適に収容されてベルト長さが適切なものとなるプリーレイアウトが得られるまで、各プリーの属性データをキーボードから入力してはディスプレイを参照するという作業を繰り返して行う必要があるために、所望のプリーレイアウトが得られるまでの作業時間が長時間に及ぶことがある。特に最近では、伝動機構の複雑化に伴って、1本のベルトで多数のプリーが駆動されることが多くなり、このような場合には、隣接するプリーの領域が重なるなど各プリーの属性データが相互に干渉することが多いため、所望のプリーレイアウトが得られるまでの作業時間としてきわめて長時間を要することがある。

【0004】

特に、プリー内にアーム式テンションプリーが含まれている場合には、アームに負荷されるアーム荷重の大きさを求めるためにアーム荷重の作用方向をデータとして与える必要があるが、上述したようなキーボードからのデータ入力を行う手法でアーム荷重の作用方向を入力し、さらにそれを繰り返して行うのは大変手間のかかる作業となっている。

【0006】

そこで、本発明の主な目的は、少なくとも1つのアーム式テンションプリーを含む場合であっても所望のプリーレイアウトを比較的短時間で得ることができるプリーレイアウト設計支援装置およびプリーレイアウト設計支援方法を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1のプリーレイアウト設計支援装置は、ベルトが架張されると共に少なくとも1つのアーム式テンションプリーを含む複数のプリーのレイアウト設計を行うために用いられるプリーレイアウト設計支援装置において、ディスプレイと、前記ディスプレイ上の任意の位置を指示するためのポインティングデバイスと、複数の前記プリーの中からアーム式テンションプリーにしようとする任意のプリーを指定するためのプリー指定手段と、複数の前記プリーの位置およびサイズ、前記プリー指定手段で指定された特定のプリーを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関する各データを記憶するための第1のデータ記憶手段と、前記ディスプレイ上の前記ポインティングデバイスで指示された位置の位置データを書き換え可能に記憶するための第2のデータ記憶手段と、前記第1のデータ記憶手段に記憶されたデータに基づいて、複数の前記プリーおよびこれに架張された前記ベルトを前記ディスプレイに表示させるためのプリーレイアウト表示制御手段と、所定チェックがオンとされた状態において前記プリー指定手段によって前記特定のプリーが指定されている場合に前記ディスプレイ上の特定位置が前記ポインティングデバイスで指示されたときには、前記第1のデータ記憶手段に記憶されたデータと、複数の前記プリーおよび前記ベルトが表示された前記ディスプレイ上において前記ポインティングデバイスで指示されて前記第2のデータ記憶手段に記憶された前記アーム荷重の作用点におけるその作用方向データとに基づいて、前記アーム荷重を求めるための演算手段と、前記演算手段で得られた前記アーム荷重を記憶するための第3のデータ記憶手段と、前記第3のデータ記憶手段に記憶された前記アーム荷重を前記ディスプレイに表示させるためのアーム荷重表示制御手段とを備えている。

【0016】

また、請求項4のプーリレイアウト設計支援方法は、ベルトが架張されると共に少なくとも1つのアーム式テンションプーリを含む複数のプーリのレイアウト設計を、記憶手段、演算手段およびディスプレイの表示制御手段を含むコンピュータを用いて行うためのプーリレイアウト設計支援方法において、複数の前記プーリの位置およびサイズ、複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリとして指定された特定のプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関する各データを前記記憶手段が記憶するステップと、複数の前記プーリの位置データおよびサイズデータに基づいて、複数の前記プーリおよびこれに架張された前記ベルトを前記表示制御手段が前記ディスプレイに表示させるステップと、前記特定のプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関するデータと、複数の前記プーリおよび前記ベルトが表示された前記ディスプレイ上においてポインティングデバイスで指示された前記アーム荷重の作用方向データとに基づいて前記演算手段が前記アーム荷重を求めると共に前記表示制御手段が前記ディスプレイに表示させるステップとを有している。

10

【0017】

また、請求項7は、ベルトが架張されると共に少なくとも1つのアーム式テンションプーリを含む複数のプーリのレイアウト設計を行うためのプーリレイアウト設計支援方法をコンピュータに実行させるための記録媒体において、複数の前記プーリの位置およびサイズ、複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリとして指定された特定のプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関する各データを記憶するステップと、複数の前記プーリの位置データおよびサイズデータに基づいて、複数の前記プーリおよびこれに架張された前記ベルトをディスプレイに表示させるステップと、前記特定のプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標、前記アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離、並びに、前記ベルトの張力に関するデータと、複数の前記プーリおよび前記ベルトが表示された前記ディスプレイ上においてポインティングデバイスで指示された前記アーム荷重の作用方向データとに基づいて前記アーム荷重を求めると共に前記ディスプレイに表示させるステップとを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体である。

20

30

【0018】

請求項1、4、7によると、アーム荷重の作用点におけるその作用方向をディスプレイ上においてポインティングデバイスで指示することに基づいてアーム荷重が演算により求められるので、キーボードからのデータ入力を繰り返して行わなくともアーム荷重を短時間で求めて表示することが可能となる。

【0019】

また、請求項2のプーリレイアウト設計支援装置において、前記プーリレイアウト表示制御手段は、前記所定チェックがオフとされた状態において複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリが前記プーリ指定手段によって指定されている場合に前記ディスプレイ上の特定位置が前記ポインティングデバイスで指示されたときには、前記第1のデータ記憶手段に記憶された回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記特定のプーリを回転移動させて前記第1のデータ記憶手段に記憶された前記特定のプーリの位置データを前記第2のデータ記憶手段に記憶された位置と同じ方向のものに変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記ディスプレイに再表示させることが可能である。

40

【0020】

また、請求項5のプーリレイアウト設計支援方法は、前記特定のプーリの位置が前記ポインティングデバイスで指示された場合に、前記回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記特定のプーリを回転移動させてその位置データを前記ポインティングデバイスで指示された位置と同じ方向のものに前記記憶手段が変更した後に、複数の前記プ

50

ーリおよび前記ベルトを前記表示制御手段が前記ディスプレイに再表示させるステップをさらに有している。

【0021】

また、請求項8の記録媒体には、前記特定のプーリの位置が前記ポインティングデバイスで指示された場合に、前記回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記特定のプーリを回転移動させてその位置データを前記ポインティングデバイスで指示された位置と同じ方向のものに変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記ディスプレイに再表示させるステップをさらに実行させるためのプログラムが記録されている。

【0022】

請求項2、5、8によると、ディスプレイ上においてポインティングデバイスで指定された位置にアーム式テンションプーリを回転移動させた後にプーリレイアウトを再表示させることができるので、プーリレイアウトを変更した状態でのアーム荷重を繰り返し求めて表示することが可能となる。

【0023】

また、請求項3のプーリレイアウト設計支援装置において、前記第1のデータ記憶手段は、前記ベルトの長さをさらに記憶することが可能であり、前記プーリレイアウト表示制御手段は、複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリが前記プーリ指定手段によって指定されている場合に前記第1のデータ記憶手段に前記ベルトの長さが記憶されているときには、前記第1のデータ記憶手段に記憶された回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記ベルトの長さが達成される位置まで前記特定のプーリを回転移動させて前記第1のデータ記憶手段に記憶された前記特定のプーリの位置データを回転移動後の位置データに変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記ディスプレイに再表示させることが可能である。

【0024】

また、請求項6のプーリレイアウト設計支援方法は、複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリが指定されている場合に前記ベルトの長さが設定されているときに、前記回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記ベルトの長さが達成される位置まで前記特定のプーリを回転移動させて前記特定のプーリの位置データを回転移動後の位置データに前記記憶手段が変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記表示制御手段が前記ディスプレイに再表示させるステップをさらに有している。

【0025】

また、請求項9の記録媒体には、複数の前記プーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリが指定されている場合に前記ベルトの長さが設定されているときに、前記回転中心座標を中心に前記アームの長さを半径として前記ベルトの長さが達成される位置まで前記特定のプーリを回転移動させて前記特定のプーリの位置データを回転移動後の位置データに変更した後に、複数の前記プーリおよび前記ベルトを前記ディスプレイに再表示させるステップをさらに実行させるためのプログラムが記録されている。

【0026】

請求項3、6、9によると、ベルトの長さを設定してアーム式テンションプーリの位置を決定することができるので、ベルトの長さを基準にしてアーム式テンションプーリを含めたプーリレイアウトを決定することが可能になる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な一実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0028】

図1は、本実施の形態に係るプーリレイアウト設計支援装置のブロック図である。図1に示すプーリレイアウト設計支援装置1は、例えばパーソナルコンピュータによって実現されており、文字入力を行うためのキーボード2、左右2つのボタン3a、3bを有しておりポインティングデバイスとして機能するマウス3、CPUなどの各種電子部品が収納さ

10

20

30

40

50

れた本体 4、および、ディスプレイ 5 を具備している。なお、図示されていないが、本体 4 には、プリンタが接続されていてもよい。

【 0 0 2 9 】

本体 4 には、CPU のほか、ROM、RAM、ハードディスク、FD や CD の駆動装置などのハードウェアが収納されている。ハードディスクには、例えばマイクロソフトウィンドウズ(商品名)などの OS のほか、当該 OS 上で動作するアプリケーションプログラムとして、本実施の形態にかかるプーリレイアウト設計支援方法を実行するためのグラフィカルユーザインターフェイス(GUI)を有するソフトウェアが記憶されている。このソフトウェアは、CD-ROM や FD、MO などのリムーバブルな記録媒体に記録しておくことにより、様々なコンピュータにインストールすることが可能である。そして、これらのハードウェアおよびソフトウェアが組み合わせられることによって、プーリレイアウト設計支援装置 1 の本体 4 内には、第 1 のデータ記憶手段 1 0、第 2 のデータ記憶手段 1 1、プーリ指定手段 1 2、プーリレイアウト表示制御手段 1 3、演算手段 1 4、ベルト長さ表示制御手段 1 5、アーム荷重表示制御手段 1 6、および、第 3 のデータ記憶手段 1 7 が構築されている。

10

【 0 0 3 0 】

第 1 のデータ記憶手段 1 0 は、キーボード 2 から入力された文字データを書き換え可能に記憶する。キーボード 2 から入力された文字データとしては、複数のプーリのそれぞれの位置データおよびサイズデータ(後述するように、本実施の形態におけるサイズデータは、VベルトやVリブドベルトの場合には外径であり、歯付きベルトの場合には歯数である)や、複数のプーリの中でアーム式テンションプーリにしようとするプーリがある場合にはそのプーリを支持するアームの長さおよび回転中心座標などがある。

20

【 0 0 3 1 】

第 2 のデータ記憶手段 1 1 は、マウスポインタがリアルタイムに指示しているディスプレイ 5 上の位置を随時記憶すると共に、マウス 3 の左右いずれかのボタン 3 a、3 b がクリックされた位置を別途記憶することが可能である。マウス 3 の左右のボタン 3 a、3 b のうちいずれか設定された一方のボタンがクリックされると、第 2 のデータ記憶手段 1 1 に記憶されていた既存のクリック位置データが新しいクリック位置データに書き換えられる。

【 0 0 3 2 】

プーリ指定手段 1 2 は、複数のプーリの中で、移動させようとするプーリ或いはアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリを記憶しており、その情報をプーリレイアウト表示制御手段 1 3 および演算手段 1 4 に供給する。プーリ指定手段 1 2 の記憶内容は、キーボード 2 またはマウス 3 によって書き換え可能である。

30

【 0 0 3 3 】

プーリレイアウト表示制御手段 1 3 は、第 1 のデータ記憶手段 1 0 に記憶された複数のプーリのそれぞれの位置データおよびサイズデータに基づいて、複数のプーリおよびこれに架張されたベルトをディスプレイ 5 に表示させるための制御を行う。さらに、プーリレイアウト表示制御手段 1 3 は、移動させようとする特定のプーリがプーリ指定手段 1 2 によって指定されている場合にディスプレイ 5 上の特定位置がマウス 3 で指示されたときには、第 1 のデータ記憶手段 1 0 に記憶された特定のプーリの位置データを第 2 のデータ記憶手段 1 1 に記憶された特定位置のものに変更した後に、複数のプーリおよびベルトをディスプレイ 5 に再表示させる。

40

【 0 0 3 4 】

また、プーリレイアウト表示制御手段 1 3 は、複数のプーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリがプーリ指定手段 1 2 によって指定されている場合にディスプレイ 5 上の特定位置がマウス 3 で指示されたときには、第 1 のデータ記憶手段 1 0 に記憶された回転中心座標を中心にアームの長さを半径として特定のプーリを回転移動させて第 1 のデータ記憶手段 1 0 に記憶された特定のプーリの位置データを第 2 のデータ記憶手段 1 1 に記憶された位置と同じ方向のものに変更した後に、複数のプーリおよびベ

50

ルトをディスプレイ 5 に再表示させる。

【 0 0 3 5 】

演算手段 1 4 は、移動させようとする特定のプーリがプーリ指定手段 1 2 によって指定されている場合には、当該特定のプーリを移動させる前後におけるベルトの長さをそれぞれ求めるための演算を行い、その結果を第 3 のデータ記憶手段 1 7 に記憶させる。

【 0 0 3 6 】

また、演算手段 1 4 は、アーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリがプーリ指定手段 1 2 によって指定されている場合にディスプレイ 5 上の特定位置がマウス 3 で指示されたときには、第 1 のデータ記憶手段 1 0 に記憶されたデータと、複数のプーリおよびベルトが表示されたディスプレイ 5 上においてマウス 3 で指示されて第 2 のデータ記憶手段 1 1 に記憶されたアーム荷重（テンションプーリを支持するアームにバネなどの外部部材が加える荷重）の作用点におけるその作用方向データとに基づいて、アーム荷重を求めるための演算を行い、その結果を第 3 のデータ記憶手段 1 7 に記憶させる。演算手段 1 4 での演算内容については、後で詳述する。

【 0 0 3 7 】

ベルト長さ表示制御手段 1 5 は、演算手段 1 4 で得られて第 3 のデータ記憶手段 1 7 に記憶されたベルトの長さの数値データをディスプレイ 5 に表示させるための制御を行う。また、アーム荷重表示制御手段 1 6 は、演算手段 1 4 で得られて第 3 のデータ記憶手段 1 7 に記憶されたアーム荷重の数値データをディスプレイ 5 に表示させるための制御を行う。

【 0 0 3 8 】

次に、第 1 および第 2 のデータ記憶手段 1 0、1 1 に入力および記憶されるデータ内容および演算手段 1 4 での演算内容について、図 2 を参照して説明する。図 2 (a) は 2 つのプーリおよびこれに架張されたベルトの模式図であり、図 2 (b) は複数のプーリの中の 1 つのアーム式テンションプーリおよびこれに架張されたベルトの模式図である。

【 0 0 3 9 】

上述したように、第 1 のデータ記憶手段 1 0 には、複数のプーリのそれぞれの位置データおよびサイズデータが入力および記憶される。位置データとはプーリの 2 次元中心座標データであり、サイズデータとは V ベルトや V リブドベルトの場合には外径であり、歯付きベルトの場合には歯数である。なお、いずれの場合も、後述するピッチ径などの他のデータがサイズデータとして用いられてもよい。

【 0 0 4 0 】

図 2 (a) のようにプーリが 2 つの場合を例にして考えると、ベルト長さは、2 つのプーリ 2 1、2 2 のスパン長 S P の 2 倍の長さ、と、プーリ 2 1 でのベルト巻付長さ（＝ベルト巻付角（ θ_1 ） \times ピッチ径 / 2（ $d / 2$ ））と、プーリ 2 2 でのベルト巻付長さ（＝ベルト巻付角（ θ_2 ） \times ピッチ径 / 2（ $D / 2$ ））との和である。ここで、ピッチ径 d、D は各プーリ 2 1、2 2 の外径から一定の値を引いた値となっている。

【 0 0 4 1 】

まず、2 つのプーリ 2 1、2 2 の中心位置座標からこれらの間の軸離（軸間距離）C D が演算手段 1 4 によって求められると、三平方の定理により以下の式

(1) に基づいて演算手段 1 4 でスパン長 S P を算出することができる。

$$S P = (C D^2 - (D - d)^2 / 4)^{1/2} \quad (1)$$

【 0 0 4 2 】

また、プーリ 2 1、2 2 の中心同士を結ぶ線分を斜辺とする直角三角形において、対称性から、以下の式 (2) が成り立つ。これにより、プーリ 2 1 でのベルト巻付角 θ_1 、さらにはこれにピッチ径 / 2 を乗算することによりプーリ 2 1 でのベルト巻付長さを求めることができる。また、この結果を利用すると、プーリ 2 2 でのベルト巻付角 θ_2 、さらにはベルト巻付長さを求めることができる。そのため、上述した関係に当てはめることによって、演算手段 1 4 によってベルト長さを求めることが可能である。

$$\theta_1 = 2 \times \arccos ((D - d) / (2 \times C D)) \quad (2)$$

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

また、複数のプーリの中でアーム式テンションプーリにしようとするプーリがある場合には、そのプーリを支持するアーム 2 5 の長さ L および回転中心座標、アームの回転中心からアーム荷重の作用点までの距離 m 、並びに、ベルトの張力 T が、複数のプーリのそれぞれの位置データおよびサイズデータに加えてキーボード 2 またはマウス 3 から第 1 のデータ記憶手段 1 0 に入力および記憶される。さらに、第 2 のデータ記憶手段 1 1 には、マウス 3 によってディスプレイ 5 上において指示されたアーム荷重の作用点におけるその作用方向に関するデータが入力および記憶される。

【 0 0 4 4 】

このとき、図 2 (b) に示すように、アーム荷重の大きさを F で表し、ベルトの張力 T に起因したプーリ 2 3 へのベルト荷重の大きさを f で表し、アーム 2 5 の回転中心 2 4 とプーリ 2 3 の中心とを結ぶ線分がベルト荷重 f の作用方向となす角度を θ で表すと、回転中心 2 4 に対するトルクの釣り合いから、以下の式

(3) が成り立つ。ここで、ベルト荷重の大きさ f および角度 θ は、プーリ 2 3 でのベルト巻付角 α およびベルトの張力 T から幾何学的関係に基づいて算出することができる。そのため、式 (3) に基づいて、アーム荷重 F の大きさを演算手段 1 4 において求めることが可能である。

$$F = f \times (L / m) \times (\sin \theta / \sin \alpha) \quad (3)$$

【 0 0 4 5 】

次に、本実施の形態のプーリレイアウト設計支援装置 1 の動作について、図 3 ~ 図 8 をさらに参照して説明する。図 3 は、プーリレイアウト設計支援装置 1 の動作を説明するためのフローチャートである。図 4 ~ 図 8 は、ディスプレイ 5 への表示例を動作順に描いた図である。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態のプーリレイアウト設計支援装置 1 を用いてプーリレイアウト設計を行う場合、最初に、図 3 のステップ S 1 において、ベルトの種類、形状、タイプを選択する。本実施の形態では、ベルトの種類として、V ベルト & V リブドベルトおよび歯付ベルトのいずれかを選択することが可能である。図 4 は、ベルトの種類として、歯付ベルトを選択した際にディスプレイ 5 に表示されるウィンドウ画面の模式図である。歯付ベルトが選択された場合は、ペイン 1 に表示されたプルダウンメニューからベルト形状として台形或いは丸歯のいずれかを選択することが可能である。そして、台形或いは丸歯のいずれを選択した場合も、次にそのタイプなどを選択するためのプルダウンメニューが表示され、所望のものをユーザが選択可能となっている。なお、V ベルト & V リブドベルトが選択された場合には、ペイン 1 に表示されたプルダウンメニューからベルト形状として、農業用 V ベルト、一般産業用 V リブドベルト、自動車用 V ベルト、自動車用 V リブドベルト、或いはその他 (ピッチ径マニュアル設定) のいずれかを選択することが可能である。

【 0 0 4 7 】

次に、ステップ S 2 において、ウィンドウ画面のペイン 2 に表示された入力欄に、各プーリの歯数、中心の X 座標および Y 座標をそれぞれキーボード 2 を用いて入力する。入力された数値は、第 1 のデータ記憶手段 1 0 に記憶される。なお、ステップ S 1 で V ベルト & V リブドベルトが選択された場合には、歯数の代わりに外径の入力欄がペイン 2 に表示される。

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ S 3 において、ペイン 4 の計算開始ボタンをクリックすると、ステップ S 2 で入力されて第 1 のデータ記憶手段 1 0 に記憶されたデータに基づいて、ペイン 2 に入力されたのと同数のプーリおよびこれに架張されたベルトをディスプレイ 5 に表示させるための演算をプーリレイアウト表示制御手段 1 3 が行う。また、演算手段 1 4 では、第 1 のデータ記憶手段 1 0 に記憶されたデータに基づいて、上述した式 (1) および (2) を用いて、このときのベルト長さを求める演算が行われる。

【 0 0 4 9 】

次に、ステップ S 4 において、ステップ S 3 での演算結果を元に、ペイン 5 に複数のプー

10

20

30

40

50

りおよびベルトを含むプーリレイアウトが描画されると共に、ペイン6にベルト長さがミリメートル単位で表示される。また、演算手段14での演算によって求められた噛合歯数、スパン長、軸離が、各プーリについてペイン2に表示される（ベルト種類がVベルト&Vリブドベルトの場合は、スパン長、軸離および巻付角度が表示される）。なお、図5は、プーリが4つの場合のプーリレイアウトおよびベルト長さが表示されたウィンドウ画面の模式図である。

【0050】

次に、ステップS5において、ペイン5およびペイン6にそれぞれ表示されたプーリレイアウトおよびベルト長さが所望のものまたはそれに近い許容できるものであるかどうかをユーザが判断する。もし、許容できないものであれば、ステップS6に進んで、ペイン6 10
に表示された「プーリNo」のプルダウンメニューから、位置の変更を希望するプーリの通し番号をキーボード2またはマウス3で選択する。選択されたプーリの通し番号は、プーリ指定手段12に記憶される。なお、位置の変更を希望するプーリを選択するには、上述したような手段のほかに、ペイン5に表示された当該プーリ円の内部をマウスでクリックするという手段が用いられてもよい。この場合、本体4内にあるCPUがディスプレイ5上のマウスクリックされた位置の座標を読みとり、その座標がどのプーリ円の内部に属するかを判定することによって選択されたプーリがどれであるかが判断されてそのプーリの通し番号がプーリ指定手段12に記憶される。

【0051】

そして、ステップS7に進んで、選択したプーリの中心位置の移動先となるペイン5のレイアウト画面内の任意の位置をマウス3でクリックまたはダブルクリックする。すると、第2のデータ記憶手段11にこの位置が記憶される。なお、ステップS6において位置の変更を希望するプーリを選択するのに当該プーリ円の内部をマウスでクリックするという手段を用いた場合には、プーリ選択時にそのままカーソルをドラッグし、希望する位置でドラッグを解除するという方法でプーリの移動先を指定してもよい。そして、ステップS3に戻って、プーリ指定手段12で指定されたプーリの中心位置データが第2のデータ記憶手段11に記憶された位置のものに変更され、その変更後のデータに基づいて、プーリレイアウト表示制御手段13においてプーリレイアウトを表示するための演算が再度行われ、演算手段14においてベルト長さを求める演算が行われる。

【0052】

しかる後、ステップS4において、上述したのと同様に、変更後のプーリレイアウトおよびベルト長さがそれぞれ表示される。図6は、図5に示したプーリレイアウトからプーリNo2を右下方向に移動させたときのウィンドウ画面の模式図である。このような手順が、ユーザの満足がいくプーリレイアウトおよびベルト長さが得られるまで繰り返される。なお、必要であれば複数のプーリを移動させてもよい。

【0053】

次に、ステップS8に進んで、ステップS2で入力されたプーリの中にアーム式テンションプーリにするプーリがあるかどうかをユーザが判断する。もし、アーム式テンションプーリにするプーリがなければ、ステップS17に進んで、印刷およびデータ保存を行った後に処理を終了する。また、アーム式テンションプーリにするプーリがあるのならば、ステップS9に進んで、ペイン3に表示された「プーリNo」のプルダウンメニューから、アーム式テンションプーリにすることを希望するプーリの通し番号をキーボード2またはマウス3で選択する。選択されたプーリの通し番号は、プーリ指定手段12に記憶される。

【0054】

引き続き、ステップS10において、ステップS8で選択されたプーリを支持するアームの長さ(mm)および回転中心のX座標およびY座標をペイン3に入力する。その後、ペイン4の計算開始ボタンをクリックすると、ペイン5には、ステップS4で表示されたプーリレイアウトに加えて、ベルトとは異なる色でアームが表示される。図7は、プーリNo4をアーム式テンションプーリに設定したときの、この段階でのウィンドウ画面の模式図である。

10

20

30

40

50

【0055】

さらに、ペイン7の荷重計算チェックボックスをマウス3でクリックしてチェックしてから、アームの回転中心（支点）からアーム荷重の作用点までの距離 m （mm）および設定するベルトの張力 T （N）をキーボード2を用いてペイン7に入力する。ステップS10で入力された各数値データは、第1のデータ記憶手段10に記憶される。

【0056】

次に、ステップS11において、ステップS10で入力されたアーム荷重 F の作用点におけるアーム荷重 F の作用方向をマウス3で指定する。より具体的には、ステップS9でペイン5内に表示されたアームを参照しつつ、アーム荷重の作用点を基準としてアーム荷重の作用方向上にある1点をクリックする。入力された作用方向データは、第2のデータ記憶手段11に記憶される。

10

【0057】

次に、ステップS12において、プーリレイアウトに基づいて、ベルト張力 T に起因してテンションプーリに加えられる荷重であるベルト荷重 f と共に、ベルト荷重 f の作用方向とアームとのなす角度 θ が演算手段14での演算によって求められる。また、ステップS12では、ステップS11で入力されたアーム荷重 F の作用方向データに基づいて、アーム荷重の作用方向とアームとのなす角度 θ が演算手段14での演算により求められる。さらに、ステップS12では、これらの結果を用いて、上述した式（3）に基づいて、演算手段14での演算によりアーム荷重 F が求められる。ステップS12で求められた数値データは、第3のデータ記憶手段17に記憶される。

20

【0058】

次に、ステップS13において、プーリレイアウト表示制御手段13の制御に基づいて、アーム荷重 F およびベルト荷重 f の大きさおよび作用方向を表す線分が、アームおよびベルトとは異なる色でそれぞれペイン5に表示される。また、ペイン7には、ベルト荷重 f の大きさ（N）およびその作用方向とアームとのなす角度 θ 、並びに、アーム荷重 F の大きさおよびその作用方向とアームとのなす角度 θ がそれぞれアーム荷重表示制御手段16の制御に基づいて表示される。図8は、プーリNo4をアーム式テンションプーリに設定したときの、この段階でのウィンドウ画面の部分的な模式図である。

【0059】

次に、ステップS14において、ペイン7に表示されたアーム荷重 F などが所望のものまたはそれに近い許容できるものであるかどうかをユーザが判断する。もし、許容できないものであれば、ステップS15に進んで、ペイン7の荷重計算チェックボックスをマウス3でクリックしてチェックを外してから、テンションプーリの中心位置の移動先となるペイン5のレイアウト画面内の任意の位置をマウス3でクリックまたはダブルクリックする。すると、第2のデータ記憶手段11にこの位置が記憶される。

30

【0060】

そして、ステップS16に進んで、プーリ指定手段12で指定されたテンションプーリの中心位置データが第2のデータ記憶手段11に記憶された位置のものに変更され、その変更後のデータに基づいて、プーリレイアウト表示制御手段13においてプーリレイアウトを表示するための演算が再度行われ、変更後のプーリレイアウトがペイン5に表示される。さらに、演算手段14においてベルト長さを求める演算が行われ、その結果がペイン6に表示される。なお、このとき、ペイン4の計算開始ボタンのクリックを条件に、ベルト長さを求める演算が開始されるようになっていてもよい。

40

【0061】

次に、ステップS11に戻って、ペイン7の荷重計算チェックボックスをマウス3でクリックしてチェックしてから、アーム荷重 F の作用点におけるアーム荷重 F の作用方向をマウス3で再度指定する。そして、ステップS12に進んで、演算手段14での演算によってアーム荷重 F が再度求められ、ステップS13で、アーム荷重 F を表す線分などがペイン5に再表示されると共に、アーム荷重 F の大きさなどがペイン7に再表示される。このような手順が、ユーザの満足がいくアーム荷重 F が得られるまで繰り返される。

50

【0062】

そして、満足がいくプーリレイアウトおよびアーム荷重Fが得られたとステップS14でユーザが判断した場合には、ステップS17に進む。ステップS17では、ユーザのマウス3および/またはキーボード2操作によって、ウィンドウ全体またはペイン1～7の中の所望ペインのデータ内容の印刷および保存が行われる。

【0063】

上述の説明から明らかなように、本実施の形態によると、ディスプレイ5上においてマウス3で指定された位置に特定のプーリを移動させた後にプーリレイアウトを再表示させることができるので、移動させるプーリの位置をキーボード2から何度も入力しなくともディスプレイ5を参照しつつ特定のプーリを短時間で所望の位置に移動させることができるようになる。従って、所望のプーリレイアウトを比較的短時間で得ることが可能となる。また、特定のプーリを移動させる前後におけるベルトの長さを自動的に得てペイン6に表示することが可能となるので、ベルト計算の手間が省力化される。

10

【0064】

また、アーム式テンションプーリにしようとするプーリがある場合に、アーム荷重の作用点におけるその作用方向をディスプレイ5上においてマウス3で指示することに基づいてアーム荷重が演算手段14での演算により求められるので、キーボード2からのデータ入力を繰り返して行わなくともアーム荷重を短時間で求めて表示することが可能となる。また、ディスプレイ5上においてマウス3で指定された位置にアーム式テンションプーリを回転移動させた後にプーリレイアウトを再表示させることができるので、プーリレイアウトを変更した状態でのアーム荷重を繰り返して求めて表示することが可能であって、実用上の利便性が非常に高い。

20

【0065】

以上、本発明の好適な一実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な設計変更が可能なものである。例えば、上述の実施の形態では、アーム式テンションプーリにしようとするプーリがある場合にベルトの長さを固定していなかったが、これを固定した状態でプーリレイアウトを求めることもできる。その場合、ペイン6にあるベルト長さチェックボックスをマウス3でクリックしてチェックを入れてからベルト長さをキーボード2で入力する。入力された値は、第1のデータ記憶手段10に記憶される。そして、プーリレイアウト表示制御手段13は、複数のプーリの中からアーム式テンションプーリにしようとする特定のプーリがプーリ指定手段12によって指定されている場合に第1のデータ記憶手段10にベルトの長さが記憶されているときには、第1のデータ記憶手段10に記憶された回転中心座標を中心にアームの長さを半径として上記ベルトの長さが達成される位置まで特定のプーリを回転移動させて第1のデータ記憶手段10に記憶された特定のプーリの位置データを回転移動後の位置データに変更した後に、複数のプーリおよびベルトをディスプレイ5のペイン5に再表示させる。このようにすると、ベルトの長さを基準にしてアーム式テンションプーリを含めたプーリレイアウトを決定することが可能になり、ベルト長さを所定の値にする必要があるときのプーリレイアウト設計が容易になる。

30

【0066】

また、上述の実施の形態では、プーリの位置データやベルト張力を入力するのにキーボード2を用いたが、マウス3を用いて数値入力ができるようになっていてもよい。また、必要であれば、複数のプーリをアーム式テンションプーリとして設定することも可能である。また、ポインティングデバイスとしては、マウス以外の公知のものを用いることも可能である。

40

【0069】

【発明の効果】

請求項1、4、7によると、アーム荷重の作用点におけるその作用方向をディスプレイ5上においてポインティングデバイスで指示することに基づいてアーム荷重が演算により求められるので、キーボードからのデータ入力を繰り返して行わなくともアーム荷重を短時

50

間で求めて表示することが可能となる。

【0070】

請求項2、5、8によると、ディスプレイ上においてポインティングデバイスで指定された位置にアーム式テンションプーリを回転移動させた後にプーリレイアウトを再表示させることができるので、プーリレイアウトを変更した状態でのアーム荷重を繰り返し求めて表示することが可能となる。

【0071】

請求項3、6、9によると、ベルトの長さを設定してアーム式テンションプーリの位置を決定することができるので、ベルトの長さを基準にしてアーム式テンションプーリを含めたプーリレイアウトを決定することが可能になる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係るプーリレイアウト設計支援装置のブロック図である。

。

【図2】図1に示された演算手段での演算内容について説明するための図である。

【図3】図1に示されたプーリレイアウト設計支援装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明の一実施の形態によるディスプレイへの表示例を動作順に描いた図である。

。

【図5】本発明の一実施の形態によるディスプレイへの表示例を動作順に描いた図である。

。

【図6】本発明の一実施の形態によるディスプレイへの表示例を動作順に描いた図である。

。

【図7】本発明の一実施の形態によるディスプレイへの表示例を動作順に描いた図である。

。

【図8】本発明の一実施の形態によるディスプレイへの表示例を動作順に描いた図である。

。

【符号の説明】

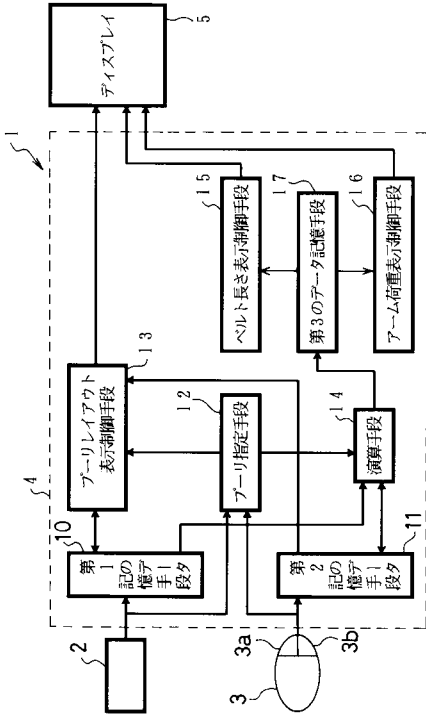
- 1 プーリレイアウト設計支援装置
- 2 キーボード
- 3 マウス
- 4 本体
- 5 ディスプレイ
- 10 第1のデータ記憶手段
- 11 第2のデータ記憶手段
- 12 プーリ指定手段
- 13 プーリレイアウト表示制御手段
- 14 演算手段
- 15 ベルト長さ表示制御手段
- 16 アーム荷重表示制御手段
- 17 第3のデータ記憶手段

20

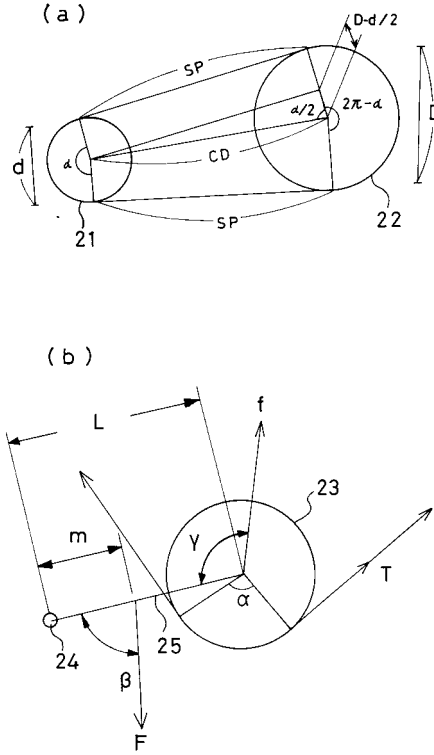
30

40

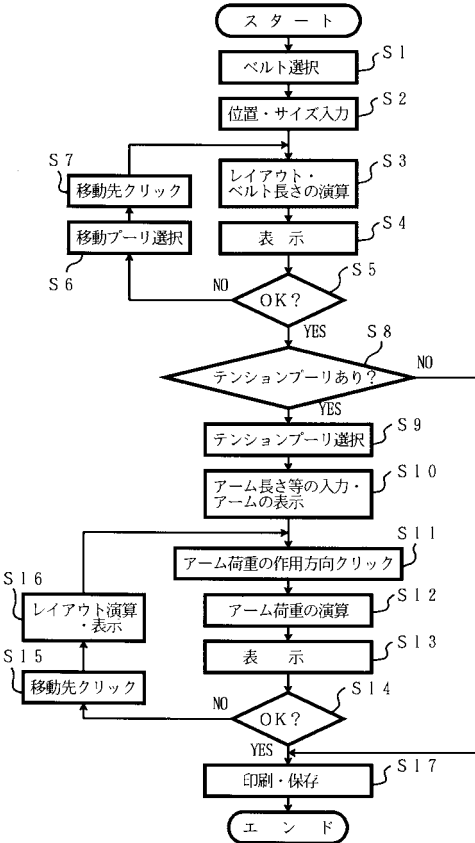
【図1】



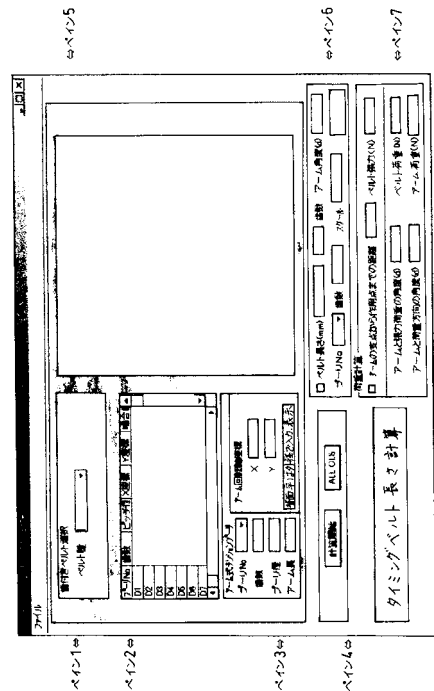
【図2】



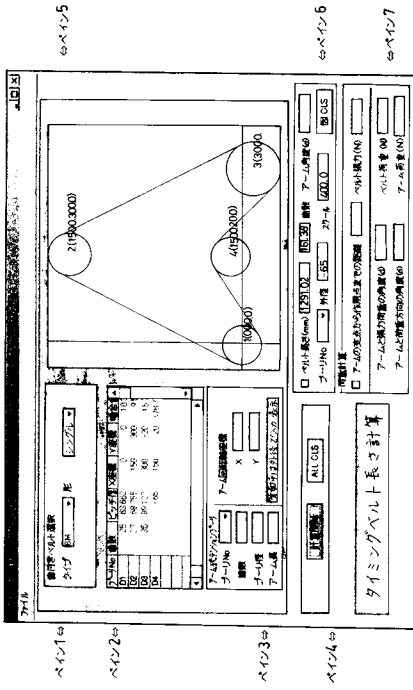
【図3】



【図4】

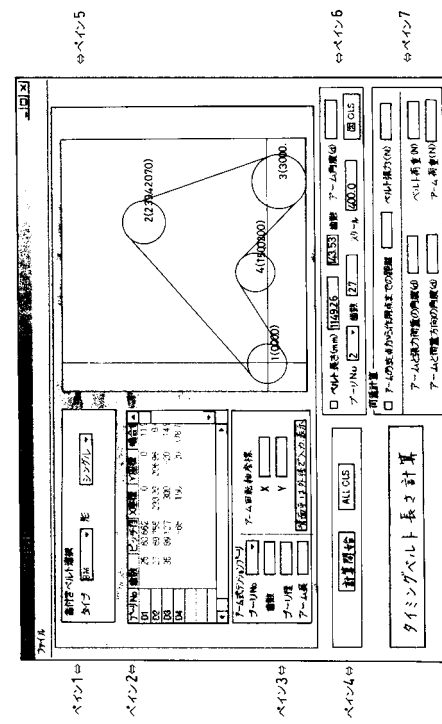


【 5 】



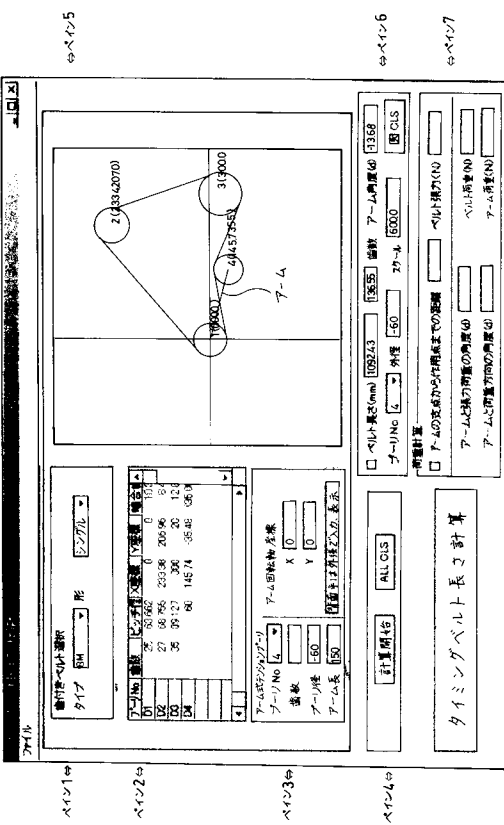
ペイン1
ペイン2
ペイン3
ペイン4

【 6 】



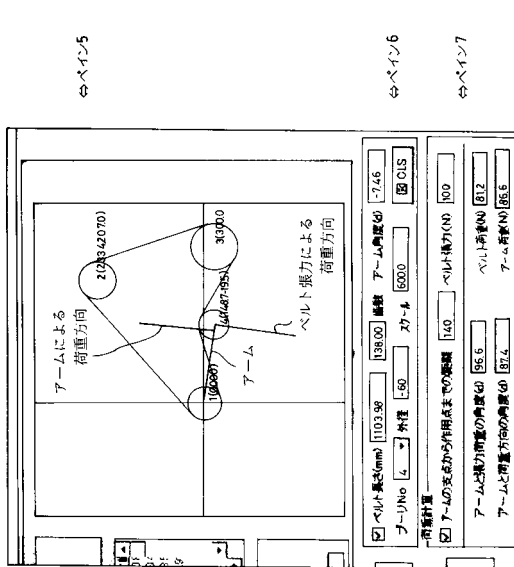
ペイン1
ペイン2
ペイン3
ペイン4

【 7 】



ペイン1
ペイン2
ペイン3
ペイン4

【 8 】



ペイン1
ペイン2
ペイン3
ペイン4

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-091508(JP,A)
特開平10-254939(JP,A)
特開平07-200645(JP,A)
特開平11-030295(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/50

F16H 7/00- 7/24