(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 6 月 3 日(03.06.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/065203 A1

(51) 国際特許分類:
G01B 11/02 (2006.01) *F16G 13/02* (2006.01)
B65G 17/38 (2006.01) *F16H 7/06* (2006.01)
B65G 43/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/069697

(22) 国際出願日: 2010 年 11 月 5 日(05.11.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2009-272673 2009 年 11 月 30 日(30.11.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社椿本チエイン (Tsubakimoto Chain Co.) [JP/JP]; 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島３丁目３番３号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 河野 浩二 (KOUNO, Kouji) [JP/JP]; 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島３丁目３番３号 株式会社椿本チエイン内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 河野 登夫 (KOHNO, Takao); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目４番３号 河野特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

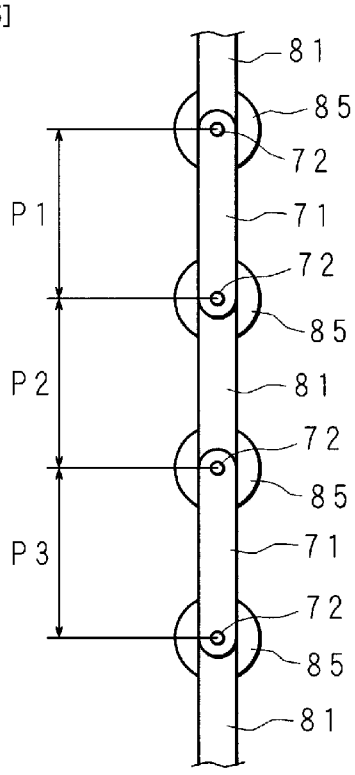
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: EXTENSION MEASUREMENT DEVICE, EXTENSION MEASUREMENT SYSTEM, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称 : 伸張度測定装置、伸張度測定システム及びコンピュータプログラム

[図5]



(57) **Abstract**: Disclosed is an extension measurement device that can measure the degree of extension of a chain without presetting the distance between rollers before use. Further disclosed are an extension measurement system and a computer program. On the basis of an image of at least three pins (72, 72,..., 72), the distances (P1, P2) between neighboring pairs of pins are each calculated. Of the calculated distances (P1, P2) between pairs of pins, the longer distance is the pitch of an inner link (81), and the shorter distance is the pitch of an outer link (71). Since the outer link (71) does not extend and only the inner link (81) extends, the proportion of the difference between both pitches to the pitch of the outer link (71) is taken to be the degree of extension of the chain.

(57) 要約: 使用前のローラ間の距離を予め設定することなく、チェーンの伸張度を測定することができる伸張度測定装置、伸張度測定システム及びコンピュータプログラムを提供する。 三つ以上のピン７２、７２、・・・、７２の画像に基づいて、相隣る二つのピン間距離Ｐ１、Ｐ２をそれぞれ算出する。算出された二つのピン間距離Ｐ１、Ｐ２の内、長い距離が内リンク８１のピッチであり、短い距離が外リンク７１のピッチである。外リンク７１は伸張せず、内リンク８１のみが伸張するので、外リンク７１のピッチに対する両ピッチ間の差分の割合をチェーンの伸張度とする。

WO 2011/065203 A1

(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

伸張度測定装置、伸張度測定システム及びコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 複数の内リンクと外リンクとを交互につないでスプロケットに掛け廻し、両端を継手リンクで連結して物品の搬送又は動力の伝達を行うチェーンにあっては、定期的なメンテナンスの際に、継手リンクを取り除いてスプロケットからチェーンを外した後、チェーンの長さを測定して初期の長さと使用後の長さとの差分が基準値に達した場合、チェーンを交換して事故の発生を防止していた。しかし、このような方法ではチェーンの取り外し・取り付けの作業に多くの時間と労力とを要し、またチェーンが配設された設備の操業を長時間停止しなければならないという問題があった。

背景技術

[0002] そのため特許文献１には次のような方法が開示されている。チェーンに備えられた複数のローラの内、２つのローラの周面にチェーンの長手方向へ長い光ビームを照射し、光ビームを照射した部分を撮像して、両者の輪郭部分を示す円弧状の２つの像を得、チェーンの長手方向に平行であり、前記像と２箇所で交わる直線とそれぞれの像との交点を特定し、特定した交点に基づいてローラの中心位置をコンピュータにて算定し、算定した両中心位置の間の距離に基づいて、チェーンの伸長度を検出する。当該方法を用いることによって、チェーンを取り外すことなく、チェーンの伸長度を検出することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平１０－３３２３４２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし上述した方法にあっては、使用前のチェーンにおける２つのローラ間の距離をコンピュータに予め設定しておく必要があり、使用前の２つのローラ間の距離が不明な場合には、チェーンの伸張度を検出することができない。

[0005] 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、使用前のローラ間の距離を予め設定することなく、チェーンの伸張度を測定することができる伸張度測定装置、伸張度測定システム及びコンピュータプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る伸張度測定装置は、内リンクの円筒状のブシュに外リンクのピンを内嵌させて複数の内リンク及び外リンクが交互に連結してあるチェーンを撮像して得られた画像に基づいて、前記チェーンの伸長度を測定する伸張度測定装置において、三つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、相隣るピン間距離をそれぞれ算出するピン間距離算出手段と、算出した前記ピン間距離に基づいて前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチをそれぞれ算出するピッチ算出手段と、算出した前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出する伸張度算出手段とを備えることを特徴とする。

[0007] 本発明に係る伸張度測定装置は、前記伸張度算出手段は、前記外リンクのピッチに対する前記内リンクのピッチと前記外リンクのピッチとの差分の割合を算出するようにしてあることを特徴とする。

[0008] 本発明に係る伸張度測定装置は、前記ピン間距離算出手段は、四つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、前記ピン間距離を算出するようにしてあり、前記ピッチ算出手段は、算出された前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチを線形関係にある係数によって補正するようにしてあり、前記伸張度算出手段は、補正された前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出するようにしてあることを特徴とする。

[0009] 本発明に係る伸張度測定装置は、前記伸張度算出手段にて算出された前記伸張度を出力するようにしてあることを特徴とする。

[0010] 本発明に係る伸張度測定システムは、前述した伸張度測定装置は、前記チェーンを撮像した位置を測る測位手段と、前記チェーンを撮像した時刻を計る計時手段とを備えており、前記伸張度測定装置と、前記伸張度算定手段にて算出された前記伸張度、前記測位手段にて測った前記位置及び前記計時手段にて計った前記時刻を記憶するサーバとを備えることを特徴とする。

[0011] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記サーバに記憶した前記伸張度を前記位置に対応する外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする。

[0012] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記サーバに記憶した前記伸張度が所定値を超過している場合に、前記伸張度が所定値を超過したことを示す情報を前記サーバから前記外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする。

[0013] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記サーバは、前記時刻及び算出された前記伸張度に基づいて前記伸張度の時間変化率を算出し、算出された前記時間変化率が所定値を超過している場合に、前記時間変化率が所定値を超過したことを示す情報を前記外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする。

[0014] 本発明に係る伸張度測定システムは、内リンクの円筒状のブシュに外リンクのピンを内嵌させて複数の内リンク及び外リンクが交互に連結してあるチェーンを端末装置にて撮像し、撮像した前記チェーンの画像に基づいて、前記チェーンの伸長度をサーバにて算出する伸張度測定システムであって、前記サーバは、三つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、相隣るピン間距離をそれぞれ算出するピン間距離算出手段と、算出した前記ピン間距離に基づいて前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチをそれぞれ算出するピッチ算出手段と、算出した前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出する伸張度算出手段とを備えることを特徴とする。

[0015] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記伸張度算出手段は、前記外リンクのピッチに対する前記内リンクのピッチと前記外リンクのピッチとの差分の割合を算出するようにしてあることを特徴とする。

[0016] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記ピン間距離算出手段は、四つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、前記ピン間距離を算出するようにしてあり、前記ピッチ算出手段は、算出された前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチを線形関係にある係数によって補正するようにしてあり、前記伸張度算出手段は、補正された前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出するようにしてあることを特徴とする。

[0017] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記端末装置は、前記伸張度算出手段にて算出された前記伸張度を出力するようにしてあることを特徴とする。

[0018] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記端末装置は、前記チェーンを撮像した位置を測る測位手段と、前記チェーンを撮像した時刻を計る計時手段とを備えており、前記サーバは、算出された前記伸張度、前記測位手段にて測った前記位置及び前記計時手段にて計った前記時刻とを記憶するようにしてあることを特徴とする。

[0019] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記サーバは、記憶した前記伸張度を前記位置に対応する外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする。

[0020] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記サーバは、記憶した前記伸張度が所定値を超過している場合に、前記伸張度が所定値を超過したことを示す情報を前記外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする。

[0021] 本発明に係る伸張度測定システムは、前記サーバは、前記時刻及び算出された前記伸張度に基づいて前記伸張度の時間変化率を算出し、算出された前記時間変化率が所定値を超過している場合に、前記時間変化率が所定値を超過したことを示す情報を前記外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする。

[0022] 本発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータを、内リンクの円筒状のブシュに外リンクのピンを内嵌させて複数の内リンク及び外リンクが交互に連結してあるチェーンを撮像して得られた画像に基づいて、前記チェーンの伸長度を算出する手段として機能させるコンピュータプログラムにおいて、コンピュータを、三つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、相隣るピン間距離をそれぞれ算出するピン間距離算出手段、算出した前記ピン間距離に基づいて前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチをそれぞれ算出するピッチ算出手段及び算出した前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出する伸張度算出手段として機能させることを特徴とする。

[0023] 本発明においては、三つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、相隣るピン間距離をそれぞれ算出し、外リンクのピッチ及び内リンクのピッチを算出する。そして算出した外リンクのピッチ及び内リンクのピッチに基づいて、チェーンの伸張度を算出する。

[0024] 本発明においては、三つのピンを撮像した場合、二つのピン間距離（外リンクのピッチ及び内リンクのピッチ）が算出される。チェーンの構造上、チェーンの使用前後で外リンクの寸法はほとんど変化しないが、使用後の内リンクの寸法は使用前に比べて伸張する。そのため算出された二つのピン間距離の内、長い距離が内リンクのピッチであり、短い距離が外リンクのピッチである。また使用前における外リンクのピッチ及び内リンクのピッチは互いに略等しいので、外リンクのピッチに対する両ピッチ間の差分の割合がチェーンの伸張度となる。

[0025] 本発明においては、四つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、三つ以上のピン間距離を算出する。そして算出された各ピン間距離を線形関係にある係数によって補正し、チェーンを斜めに撮像することによるピン間距離の誤差を修正する。

[0026] 本発明においては、チェーンの伸張度を出力して作業者又はユーザに認識させる。

[0027] 本発明においては、算出したチェーンの伸張度を、チェーンを撮像した位置及び時刻と共にサーバに記憶し、チェーンの状態を綿密に管理する。

[0028] 本発明においては、チェーンを設置した位置とユーザが使用するコンピュータ（外部装置）とを対応付けて、測定したチェーンの伸張度をサーバからユーザが使用するコンピュータへ送信し、前記伸張度をユーザに報告する。

[0029] 本発明においては、チェーンの伸張度が所定値を超過した場合に、サーバからユーザのコンピュータにその旨送信し、ユーザにチェーンの交換を促す。

[0030] 本発明においては、チェーンの伸張度の時間変化率が所定値を超過した場合に、サーバからユーザのコンピュータにその旨送信し、チェーンに異常が発生している可能性をユーザに報知する。

発明の効果

[0031] 本発明にあっては、三つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、相隣るピン間距離をそれぞれ算出する。そして算出した外リンクのピッチ及び内リンクのピッチに基づいて、チェーンの伸張度を算出するので、使用前のピン間距離を予め設定せずとも、チェーンの伸張度を測定することができる。

[0032] 本発明にあっては、外リンクのピッチ及び内リンクのピッチを算出する。三つのピンを撮像した場合、二つのピン間距離（外リンクのピッチ及び内リンクのピッチ）が算出される。チェーンの構造上、チェーンの使用前後で外リンクの寸法はほとんど変化しないが、使用後の内リンクの寸法は使用前に比べて伸張する。そのため算出された二つのピン間距離の内、長い距離が内リンクのピッチであり、短い距離が外リンクのピッチである。また使用前における外リンクのピッチ及び内リンクのピッチは互いに略等しいので、外リンクのピッチに対する両ピッチ間の差分の割合がチェーンの伸張度となり、使用前のピン間距離を予め設定せずとも、チェーンの伸張度を測定することができる。

[0033] 本発明にあっては、四つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、三つ以上のピン間距離を算出し、算出したピン間距離を線形関係にある係数によって

補正する。そのためチェーンを斜め方向から撮像することによってチェーンの画像に歪みが生じた場合でも、画像の歪みによるピン間距離の誤差が修正され、外リンクのピッチ及び内リンクのピッチを正確に算出して、チェーンの伸張度を正確に求めることができる。

[0034] 本発明にあっては、ユーザはチェーンの伸張度を確実に認識することができ、チェーンが交換時期にあるのか否かを直ちに認識することができる。

[0035] 本発明にあっては、算出したチェーンの伸張度を、チェーンを撮像した位置及び時刻と共にサーバに記憶して、チェーンの状態を綿密に管理し、チェーンに対する適切な処置を講じることができる。

[0036] 本発明にあっては、チェーンを設置した位置とユーザが使用するコンピュータ（外部装置）とを対応付けて、測定したチェーンの伸張度をサーバからユーザが使用するコンピュータへ送信し、前記伸張度をユーザに報告するので、ユーザは交換時期にあるチェーンを確実に認識することができる。

[0037] 本発明にあっては、チェーンの伸張度が所定値を超過した場合に、サーバからユーザのコンピュータにその旨送信し、交換時期にあるチェーンの交換をユーザに促すことができる。

[0038] 本発明にあっては、チェーンの伸張度の時間変化率が所定値を超過した場合に、サーバからユーザのコンピュータにその旨送信し、チェーンに異常が発生している可能性をユーザに報知して、チェーンの交換及びチェーンの使用中止などをユーザに促すことができる。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]チェーンを略示する分解図である。

[図2]チェーンと実施の形態１に係る伸張度測定システムの端末装置とを略示する斜視図である。

[図3]伸張度測定システムの構成を示すブロック図である。

[図4A]撮像位置及びチェーンＩＤなどを記憶し、チェーンを識別する識別テーブルである。

[図4B]撮像位置に対応付けて撮像時刻及び伸張度などを記憶し、チェーンの

状態を個別に把握する個別テーブルである。

[図5]チェーンの伸張度を算出する第１方法及び第２方法を説明する説明図である。

[図6]端末装置のＣＰＵ２１による第１方法に基づいた伸張度算出処理を説明するフローチャートである。

[図7]端末装置のＣＰＵ２１による第２方法に基づいた伸張度算出処理を説明するフローチャートである。

[図8]サーバのＣＰＵ４１による管理処理を説明するフローチャートである。

[図9]実施の形態２に係る伸張度測定システムの端末装置のＣＰＵによるチェーンの伸張度を表示する処理を説明するフローチャートである。

[図10]サーバのＣＰＵによる伸張度算出処理及び管理処理を説明するフローチャートである。

[図11]サーバのＣＰＵによる伸張度算出処理及び管理処理を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0040] （実施の形態１）

以下本発明を実施の形態１に係る伸張度測定システムを示す図面に基づいて詳述する。図１はチェーンを略示する分解図である。

図中８０は内リンクであり、内リンク８０は、互いに対向する二つの内プレート８１、８１を備える。内プレート８１は長円形の平板部材からなり、該平板部材の両端部に２つの穴を開設してある。一方の内プレート８１の二つの穴に、円筒状の二つのブシュ８２、８２の一端部をしまりばめし、他方の内プレート８１の二つの穴に、ブシュ８２、８２の他端部をしまりばめして、二つの内プレート８１、８１を連結している。各ブシュ８２、８２には環状のローラ８５、８５が回転自在に外嵌してある。

[0041] 内リンク８０は、外リンク７０の内側に配してある。外リンク７０は、互いに対向する二つの外プレート７１、７１を備える。外プレート７１は、内プレート８１と略同じ寸法の長円形の平板部材からなり、該平板部材の両端

部に二つの穴を開設してある。外プレート７１に開設した穴の直径は、内プレート８１の穴よりも小さい。一方の外プレート７１、７１の二つの穴に、円柱状のピン７２、７２の一端部をしまりばめしてある。円柱状のピン７２の直径はブシュ８２の内径よりも小さく、二つの円柱状のピン７２、７２は、それぞれ別の内リンク８０、８０のブシュ８２、８２に挿通してある。そして他方の外プレート７１、７１の二つの穴に、円柱状のピン７２、７２の他端部をしまりばめして、内リンク８０を挟むようにして、外プレート７１、７１を連結している。このように外リンク７０と内リンク８０とを連結する操作を繰り返し、チェーン１０が環状に組み立ててある。

[0042] 図２はチェーン１０と実施の形態１に係る伸張度測定システムの端末装置とを略示する斜視図、図３は伸張度測定システムの構成を示すブロック図である。

チェーン１０は、図示しないスプロケットに掛け廻してある。チェーン１０は、スプロケットの駆動によって図２の矢符にて示す方向に移動している。なおピン７２の端部は外プレート７１から適長突出しており、突出したピン７２の端部には、チェーン１０を撮像した場合にピン７２と周囲とを識別することができるように、塗料が塗布してある。作業者は、チェーン１０を端末装置（伸張度測定装置）２０にて撮像する。

[0043] 端末装置２０は、演算処理を行うＣＰＵ(Central Processing Unit)２１と、制御プログラムなどのデータを記憶する書換え可能なＲＯＭ(Read Only Memory)２２と、演算処理に必要なデータを一時的に記憶するＲＡＭ(Random Access Memory)２３と、レンズ及びＣＣＤ(ChargeCoupled Device)を備える撮像部２４と、他の機器との通信を行うための通信Ｉ／Ｆ(InterFace)２５と、文字及び画像などを表示する表示部２６と、作業者の操作を受け付ける操作部２７と、時刻を計測するリアルタイムクロック２８と、端末装置の位置を計測するＧＰＳ(Global Positioning System)２９とを備える。端末装置の前記各構成要素は、内部バスによって相互に接続されている。なお撮像部２４は、チェーン１０の移動速度に対して充分に速い速度で撮像できるように構

成してあり、チェーン１０が移動している場合でも、チェーン１０を明瞭に撮像することができる。

[0044] ＣＰＵ２１は、必要に応じて通信Ｉ／Ｆ２５を介して後述するサーバ４０から、アプリケーションプログラムをＲＯＭ２２に記憶（ダウンロード）する。ＣＰＵ２１は、ＲＡＭ２３を作業領域として、ＲＯＭ２２に記憶されたアプリケーションプログラムをＲＡＭ２３に読出し、撮像部２４から入力される撮像データに基づいて後述する伸張度算出処理を実行し、算出されたチェーン１０の伸張度を撮像データと共に、通信Ｉ／Ｆ２５を介してサーバに送信する。またＣＰＵ２１は、リアルタイムクロック２８にて測定された撮像時刻及びＧＰＳ２９にて測定された撮像位置を通信Ｉ／Ｆ２５を介してサーバ４０に送信する。またＣＰＵ２１は、伸張度を示す情報を表示部２６に表示させる。なお伸張度算出処理を実行するアプリケーションプログラムのＲＯＭ２２への記憶は、ダウンロードによる記憶に限定されない。例えば前記アプリケーションプログラムを記録した持ち運び可能な記録媒体１００を用意し、記録媒体からデータを読出す駆動装置（図示せず）を使用して記録媒体１００からアプリケーションプログラムを読出し、読出したアプリケーションプログラムをＲＯＭ２２に記憶してもよい。

[0045] サーバ４０は、演算処理を行うＣＰＵ４１と、制御プログラムなどのデータを記憶する書換え可能なＲＯＭ４２と、演算処理に必要なデータを一時的に記憶するＲＡＭ４３と、他の機器との通信を行うための通信Ｉ／Ｆ４４と、データベース４５とを備える。

[0046] ＣＰＵ４１は、ＲＯＭ４２に記憶されたアプリケーションプログラムを通信Ｉ／Ｆ４４を介して端末装置２０に送信する。またＣＰＵ４１は、ＲＡＭ４３を作業領域として、ＲＯＭ４２に記憶された管理プログラムをＲＡＭ４３に読出し、後述する管理処理を行う。ＣＰＵ４１は、通信Ｉ／Ｆ４４を介して、端末装置２０から伸張度、撮像データ、撮像時刻及び撮像位置を受信し、データベース４５に記憶する。またＣＰＵ４１は、通信Ｉ／Ｆ４４を介して管理コンピュータ５０と通信する。なお管理コンピュータ５０は、チェ

ーン１０を使用するユーザのコンピュータであり、例えばユーザの社内に設置してあるＰＣ(Personal Computer）及びユーザが所有する携帯端末などが挙げられる。なお前記管理プログラムのＲＯＭ４２への記憶は、例えば管理プログラムを記録した持ち運び可能な記録媒体１０１を用意し、記録媒体からデータを読出す駆動装置（図示せず）を使用して記録媒体１０１から管理プログラムを読出し、読出した管理プログラムをＲＯＭ４２に記憶することによって行われる。またＲＯＭ４２の作製時に管理プログラムを記憶してもよく、ネットワークを介してダウンロードしてもよい。

[0047] 図４は、データベース４５に記憶された管理テーブルの一例を示す概念図である。図４Ａは、撮像位置及びチェーンＩＤなどを記憶し、チェーン１０を識別する識別テーブルであり、図４Ｂは、撮像位置に対応付けて撮像時刻及び伸張度などを記憶し、チェーン１０の状態を個別に把握する個別テーブルである。

[0048] 図４Ａに示すように、識別テーブルは、チェーン１０を撮像した撮像位置、チェーンＩＤ、チェーン１０を使用するユーザ名、チェーン１０を納入した納入先、管理コンピュータ５０のアドレスを示す送付先アドレス、撮像データの記憶場所を示す撮像データアドレスを記憶している。なおチェーンＩＤ、ユーザ名、納入先、送付先アドレス及び撮像データアドレスの欄には、撮像位置に対応付けてチェーンＩＤ、ユーザ名、納入先、送付先アドレス及び撮像データアドレスがそれぞれ記憶される。

[0049] 図４Ｂに示すように、個別テーブルは、チェーン１０を撮像した撮像時刻、チェーン１０の伸張度、チェーン１０の交換時期であるか否かを示す交換フラグ、及びチェーン１０に異常が発生しているか否かを示す警告フラグなどを記憶している。なお撮像時刻、伸張度、交換フラグ及び警告フラグは、撮像位置に対応付けてある。また初期状態において、交換フラグ及び警告フラグには、それぞれ０（交換時期にないことを示す値及び異常が発生していないことを示す値）が設定してある。

[0050] 前記端末装置２０のＣＰＵ２１は、撮像したチェーン１０の画像に基づい

てチェーン１０の伸張度を算出する。図５はチェーン１０の伸張度を算出する第１方法及び第２方法を説明する説明図である。

[0051] チェーン１０の伸張度を算出する第１方法について説明する。

三つ以上並んだピン７２、７２、・・・、７２を含むようにチェーン１０を撮像し、撮像したチェーン１０の画像を二値化する。そして、隣り合う三つのピン７２、７２、・・・、７２の位置を抽出し、ピン間の画素数を求め、ピン間距離Ｐ１及びＰ２を求める（図５参照）。なお前述したようにピン７２の端部には、ピン７２と周囲と識別するための塗料が塗布してあり、ピン７２の位置の抽出は確実に行われる。

[0052] 次にＰ１とＰ２とを比較し、長い距離を内リンク８１のピッチとし、短い距離を外リンク７１のピッチとする。当該比較は、ピン７２とブシュ８２とが摩耗することによって内リンク８１のみが伸張したように視認されることに基づく。

[0053] そして内リンク８１のピッチと外リンク７１のピッチとの差分を求め、外リンク７１のピッチに対する前記差分の割合（チェーン１０の伸張度）を求める。例えばＰ２が内リンク８１のピッチであり、Ｐ１が外リンク７１のピッチである場合には、以下の（ａ）式によってチェーン１０の伸張度が求められる。

｛（Ｐ２－Ｐ１）／Ｐ１｝・１００・・・・（ａ）

[0054] 次にチェーン１０の伸張度を算出する第２方法について説明する。まず四つ以上並んだピン７２、７２、・・・、７２を含むようにチェーン１０を撮像し、撮像したチェーン１０の画像を二値化する。そして、隣り合う四つのピン７２、７２、・・・、７２の位置を抽出し、ピン間の画素数を求め、ピン間距離Ｐ１、Ｐ２及びＰ３を求める（図５参照）。

[0055] 次に、チェーン１０に正対せずに、チェーン１０を斜め方向から撮像した場合を考慮して、ピン間距離Ｐ１、Ｐ２及びＰ３に乗算するための補正係数α、β及びγを求める。補正係数α、β及びγが満たすべき条件は、（１）補正係数α、β及びγは線形関係にあること、及び（２）Ｐ１・α＝Ｐ３・

γの関係にあることである。

[0056] 条件（１）は、チェーン１０を斜め方向から撮像した場合を考慮することに基づく。条件（２）は、連続する四つのピン７２、７２、・・・、７２を撮像した場合、Ｐ１・αとＰ３・γとは、いずれも外リンク７１、７１の長さを示すか又は内リンク８１、８１の長さを示すことに基づく。

[0057] 次にＰ２・βと、Ｐ１・α又はＰ３・γとを比較し、長い距離を内リンク８１のピッチとし、短い距離を外リンク７１のピッチとする。当該比較は、ピン７２とブシュ８２とが摩耗することによって内リンク８１のみが伸張するように視認されることに基づく。

[0058] そして内リンク８１のピッチと外リンク７１のピッチとの差分を求め、外リンク７１のピッチに対する前記差分の割合（チェーン１０の伸張度）を求める。例えばＰ１・α及びＰ３・γが内リンク８１のピッチであり、Ｐ２・βが外リンク７１のピッチである場合には、以下の（ｂ）式によってチェーン１０の伸張度が求められる。

｛（Ｐ１・α－Ｐ２・β）／Ｐ２・β｝・１００・・・・（ｂ）

またＰ１・α及びＰ３・γが外リンク７１のピッチであり、Ｐ２・βが内リンク８１のピッチである場合には、以下の（ｃ）式によってチェーン１０の伸張度が求められる。

｛（Ｐ２・β－Ｐ１・α）／Ｐ１・α｝・１００・・・・（ｃ）

なお上記（ｂ）式、（ｃ）式におけるＰ１・αはＰ３・γに置換することができる。

[0059] 上記第１方法又は第２方法に基づいて端末装置２０のＣＰＵ２１は、チェーン１０の伸張度を算出する。

図６は、端末装置２０のＣＰＵ２１による第１方法に基づいた伸張度算出処理を説明するフローチャートである。

[0060] 端末装置２０のＣＰＵ２１は、操作部２７の操作によって伸張度算出処理の開始を示す信号が入力されたか否かを判定し（ステップＳ１）、伸張度算出処理の開始を示す信号が入力されるまで待機する（ステップＳ１：ＮＯ）

。伸張度算出処理の開始を示す信号が入力された場合（ステップＳ１：ＹＥＳ）、端末装置２０のＣＰＵ２１は、撮像部２４から撮像データが入力されたか否かを判定し（ステップＳ２）、撮像データが入力されるまで待機する（ステップＳ２：ＮＯ）。撮像部２４から撮像データが入力された場合（ステップＳ２：ＹＥＳ）、端末装置２０のＣＰＵ２１は、撮像した画像を二値化し（ステップＳ３）、連続する三つのピンの位置を抽出してピン間距離Ｐ１及びＰ２を算出する（ステップＳ４）。

[0061] そして端末装置２０のＣＰＵ２１は、Ｐ１とＰ２とを比較し、内リンク８１のピッチと外リンク７１のピッチとを求める（ステップＳ５）。そして端末装置２０のＣＰＵ２１は、チェーン１０の伸張度を算出する（ステップＳ６）。このとき端末装置２０のＣＰＵ２１は、前述した（ａ）式によってチェーン１０の伸張度を算出する。

[0062] 次に端末装置２０のＣＰＵ２１は、算出したチェーン１０の伸張度を表示する指令を表示部２６に送信する（ステップＳ７）。前記指令を受信した表示部２６はチェーン１０の伸張度を表示する。そして端末装置２０のＣＰＵ２１は、チェーン１０の伸張度、撮像データ、リアルタイムクロック２８にて測定された撮像時刻及びＧＰＳ２９にて測定された撮像位置をサーバ４０に送信する（ステップＳ８）。

[0063] 図７は、端末装置２０のＣＰＵ２１による第２方法に基づいた伸張度算出処理を説明するフローチャートである。

端末装置２０のＣＰＵ２１は、操作部２７の操作によって伸張度算出処理の開始を示す信号が入力されたか否かを判定し（ステップＳ１１）、伸張度算出処理の開始を示す信号が入力されるまで待機する（ステップＳ１１：ＮＯ）。伸張度算出処理の開始を示す信号が入力された場合（ステップＳ１１：ＹＥＳ）、端末装置２０のＣＰＵ２１は、撮像部２４から撮像データが入力されたか否かを判定し（ステップＳ１２）、撮像データが入力されるまで待機する（ステップＳ１２：ＮＯ）。撮像部２４から撮像データが入力された場合（ステップＳ１２：ＹＥＳ）、端末装置２０のＣＰＵ２１は、撮像し

た画像を二値化し（ステップＳ１３）、連続する四つのピンの位置を抽出してピン間距離Ｐ１、Ｐ２及びＰ３を算出する（ステップＳ１４）。

[0064] そして端末装置２０のＣＰＵ２１は、前述した方法で補正係数α、β及びγを算出し（ステップＳ１５）、算出した補正係数α、β及びγをピン間距離Ｐ１、Ｐ２及びＰ３にそれぞれ乗算する（ステップＳ１６）。次に端末装置２０のＣＰＵ２１は、Ｐ２・βと、Ｐ１・α又はＰ３・γとを比較し、内リンク８１のピッチと外リンク７１のピッチとを求める（ステップＳ１７）。そして端末装置２０のＣＰＵ２１は、チェーン１０の伸張度を算出する（ステップＳ１８）。このとき端末装置２０のＣＰＵ２１は、前述した（ａ）式又は（ｂ）式によってチェーン１０の伸張度を算出する。

[0065] 次に端末装置２０のＣＰＵ２１は、算出したチェーン１０の伸張度を表示する指令を表示部２６に送信する（ステップＳ１９）。前記指令を受信した表示部２６はチェーン１０の伸張度を表示する。そして端末装置２０のＣＰＵ２１は、チェーン１０の伸張度、撮像データ、リアルタイムクロック２８にて測定された撮像時刻及びＧＰＳ２９にて測定された撮像位置をサーバ４０に送信する（ステップＳ２０）。

[0066] 上述したように、第１方法又は第２方法に基づいて端末装置２０のＣＰＵ２１は、チェーン１０の伸張度を算出し、チェーン１０の伸張度、撮像データ、撮像時刻及び撮像位置をサーバ４０に送信する。サーバ４０は、チェーン１０に関する情報を管理する。図８はサーバ４０のＣＰＵ４１による管理処理を説明するフローチャートである。

[0067] サーバ４０のＣＰＵ４１は、端末装置２０からチェーン１０の伸張度、撮像データ、撮像時刻及び撮像位置を受信したか否かを判定し（ステップＳ２１）、チェーン１０の伸張度、撮像データ、撮像時刻及び撮像位置を受信するまで待機する（ステップＳ２１：ＮＯ）。チェーン１０の伸張度、撮像データ、撮像時刻及び撮像位置を受信した場合（ステップＳ２１：ＹＥＳ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、受信した撮像位置が既に識別テーブルに記憶されているか否かを判定する（ステップＳ２２）。受信した撮像位置が識別テ

ーブルに記憶されていない場合（ステップＳ２２：ＮＯ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、チェーンＩＤなどを入力する指示を端末装置２０に送信する（ステップＳ２３）。なお受信した撮像位置が識別テーブルに記憶されていない場合、チェーンＩＤ、ユーザ名、納入先及び送付先アドレス（以下チェーンＩＤなどという）は識別テーブルに記憶されていない。

[0068] そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、端末装置２０からのチェーンＩＤなどの入力が終了したか否かを判定し（ステップＳ２４）、端末装置２０からのチェーンＩＤなどの入力が終了するまで待機する（ステップＳ２４：ＮＯ）。端末装置２０からのチェーンＩＤなどの入力が終了した場合、サーバ４０のＣＰＵ４１は、データベース４５に撮像位置、チェーンＩＤなどを記憶する（ステップＳ２５）。このときサーバ４０のＣＰＵ４１は、撮像位置及びチェーンＩＤなどを識別テーブルに記憶し、データベース４５の記憶領域の内、使用していない記憶領域を示すアドレスを撮像データアドレスとして識別テーブルに記憶する。またサーバ４０のＣＰＵ４１は、受信した撮像時刻及びチェーン１０の伸張度を撮像位置に対応した個別テーブルに記憶し、撮像データアドレスが示すデータベース４５の記憶領域に画像データを記憶する。

[0069] 受信した撮像位置が既に識別テーブルに記憶されている場合（ステップＳ２２：ＹＥＳ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、撮像時刻及びチェーン１０の伸張度を撮像位置に対応した個別テーブルに追記し、撮像データアドレスが示すデータベース４５の記憶領域に画像データを記憶する（ステップＳ２５）。なお撮像時刻及びチェーン１０の伸張度は、管理処理を行う都度、個別テーブルに追記されてデータベース４５に蓄積される。

[0070] 次にサーバ４０のＣＰＵ４１は、個別テーブルに記憶（追記）した最新の伸張度が所定値Ｐを超過しているか否かを判定する（ステップＳ２６）。なお所定値Ｐは、ピン７２の直径、ブシュ８２の内径、チェーン１０の長さ及びスプロケットの直径などチェーンの物理的な状態に影響する値に基づいて定められ、予めＲＡＭ４３に設定してあるものとする。個別テーブルに記憶

した最新の伸張度が所定値Ｐを超過している場合（ステップＳ２６：ＹＥＳ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、前記最新の伸張度に対応する交換フラグの欄に１（チェーン１０の交換時期であることを示す値）を設定する（ステップＳ２７）。そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、個別テーブルを参照し、前記最新の伸張度と前回記憶した伸張度との差分を、両伸張度に対応する撮像時刻の差分で除して、伸張度の時間変化率を算出し、算出した時間変化率が所定値Ｑを超過したか否かを判定する（ステップＳ２８）。なお所定値Ｑは、ピン７２の直径、ブシュ８２の内径、チェーン１０の長さ及びスプロケットの直径などチェーンの物理的な状態に影響する値に基づいて定められ、予めＲＡＭ４３に設定してあるものとする。個別テーブルに追記した最新の伸張度が所定値Ｐを超過していない場合（ステップＳ２６：ＮＯ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、ステップＳ２８へ処理を進める。

[0071] 算出した時間変化率が所定値Ｑを超過している場合（ステップＳ２８：ＹＥＳ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、前記最新の伸張度に対応する交換フラグの欄に１（チェーン１０に異常が発生していることを示す値）を設定する（ステップＳ２９）。そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、データベース４５を参照する（ステップＳ３０）。算出した時間変化率が所定値Ｑを超過していない場合（ステップＳ２８：ＮＯ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、ステップＳ３０へ処理を進める。

[0072] そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、チェーン１０の伸張度、撮像データ、位置情報及び撮像時刻を管理コンピュータ５０に送信する。また最新の撮像時刻に対応する交換フラグが１である場合に、チェーン１０の交換を促すメッセージを管理コンピュータ５０に送信し、最新の撮像時刻に対応する警告フラグが１である場合に、チェーン１０に異常が発生していることを示すメッセージを管理コンピュータ５０に送信する（ステップＳ３１）。なお最新の撮像時刻に対応する交換フラグが１である場合及び最新の撮像時刻に対応する警告フラグが１である場合に、サーバ４０のＣＰＵ４１が、チェーン１０の交換を促すメッセージ及びチェーン１０に異常が発生していることを示

すメッセージを端末装置２０に更に送信する構成としても良い。この場合、ステップＳ２１において、端末装置２０を識別する情報を更に受信する構成とすることは言うまでもない。

[0073] 実施の形態１に係る伸張度測定システムにあっては、三つ以上並んだ前記ピン７２、７２、・・・、７２の画像に基づいて、相隣る二つのピン間距離Ｐ１、Ｐ２をそれぞれ算出し、外リンク７１のピッチ及び内リンク８１のピッチを算出する。三つのピン７２、７２、７２を撮像した場合、二つのピン間距離Ｐ１、Ｐ２（外リンク７１のピッチ及び内リンク８１のピッチ）が算出される。チェーン１０の構造上、チェーン１０の使用前後で外リンク７１の寸法はほとんど変化しないが、使用後の内リンク８１の寸法は使用前に比べて伸張する。そのため算出された二つのピン間距離Ｐ１、Ｐ２の内、長い距離が内リンク８１のピッチであり、短い距離が外リンク７１のピッチである。また使用前における外リンク７１のピッチ及び内リンク８１のピッチは互いに略等しいので、外リンク７１のピッチに対する両ピッチ間の差分の割合がチェーン１０の伸張度となり、使用前のピン間距離を予め設定せずとも、チェーン１０の伸張度を測定することができる。

[0074] また四つ以上の前記ピン７２の画像に基づいて、三つのピン間距離Ｐ１～Ｐ３を算出し、算出したピン間距離Ｐ１～Ｐ３を線形関係にある係数α、β、γによって補正する。そのためチェーン１０を斜め方向から撮像することによってチェーン１０の画像に歪みが生じた場合でも、画像の歪みによるピン間距離Ｐ１～Ｐ３の誤差が修正され、外リンク７１のピッチ及び内リンク８１のピッチを正確に算出して、チェーン１０の伸張度を正確に求めることができる。

[0075] また作業者又はユーザは表示部２６を介して、チェーン１０の伸張度を確実に認識することができ、チェーン１０が交換時期にあるのか否かを直ちに認識することができる。

[0076] また算出したチェーン１０の伸張度を、チェーン１０を撮像した撮像位置及び撮像時刻と共にサーバ４０に記憶して、チェーン１０の状態を綿密に管

理し、チェーン１０に対する適切な処置を講じることができる。

[0077] またチェーン１０を設置した位置（撮像位置）とチェーン１０のユーザが使用する管理コンピュータ５０（外部装置）とを対応付けて、測定したチェーン１０の伸張度をサーバ４０から管理コンピュータ５０へ送信し、前記伸張度をユーザに報告するので、ユーザは交換時期にあるチェーン１０を確実に認識することができる。

[0078] またチェーン１０の伸張度が所定値を超過した場合に、サーバ４０から管理コンピュータ５０にその旨送信し、交換時期にあるチェーン１０の交換をユーザに促すことができる。

[0079] またチェーン１０の伸張度の時間変化率が所定値を超過した場合に、サーバ４０から管理コンピュータ５０にその旨送信し、チェーン１０に異常が発生している可能性をユーザに報知して、チェーン１０の交換及びチェーン１０の使用中止などをユーザに促すことができる。

[0080] なお実施の形態１に係る伸張度測定システムは、三つのピン間距離Ｐ１～Ｐ３に対して補正を行っているが、四つ以上のピン間距離に対して補正を行う構成であっても良い。また実施の形態１に係る伸張度測定システムはピン７２の端部に塗料を塗布しているが、チェーン１０を撮像した場合にピン７２と周囲とを識別することができる構成であれば良く、塗料の塗布に代えて、ピン７２の端部に鏡面加工を施しても良い。またアプリケーションプログラムをサーバ４０からＲＯＭ２２に記憶（ダウンロード）するときに、ユーザ認証を行っても良い。またサーバ４０からＲＯＭ２２にアプリケーションプログラムをダウンロードすることなく、予めＲＯＭ２２にアプリケーションプログラムを記憶していても良い。

[0081] （実施の形態２）

以下本発明を実施の形態２に係る伸張度測定システムを示す図面に基づいて詳述する。実施の形態２に係る伸張度測定システムにあっては、端末装置２０はチェーン１０の撮像データを撮像位置及び撮像時刻と共にサーバ４０に送信する。そしてサーバ４０にてチェーンの伸張度を算出し、算出した伸

張度を端末装置２０に返信して、端末装置２０の表示部２６に伸張度を表示する。

[0082] 図９は、端末装置２０のＣＰＵ２１によるチェーン１０の伸張度を表示する処理を説明するフローチャートである。

[0083] 端末装置２０のＣＰＵ２１は、操作部２７の操作によって伸張度算出処理の開始を示す信号が入力されたか否かを判定し（ステップＳ４１）、伸張度算出処理の開始を示す信号が入力されるまで待機する（ステップＳ４１：ＮＯ）。伸張度算出処理の開始を示す信号が入力された場合（ステップＳ４１：ＹＥＳ）、端末装置２０のＣＰＵ２１は、撮像部２４から撮像データが入力されたか否かを判定し（ステップＳ４２）、撮像データが入力されるまで待機する（ステップＳ４２：ＮＯ）。

[0084] 撮像部２４から撮像データが入力された場合（ステップＳ４２：ＹＥＳ）、端末装置２０のＣＰＵ２１は、撮像データ、リアルタイムクロック２８にて測定された撮像時刻及びＧＰＳ２９にて測定された撮像位置をサーバ４０に送信する（ステップＳ４３）。

[0085] そして端末装置２０のＣＰＵ２１は、サーバ４０からチェーン１０の伸張度を示すデータが返信されたか否かを判定し（ステップＳ４４）、チェーン１０の伸張度を示すデータが返信されるまで待機する（ステップＳ４４：ＮＯ）。チェーン１０の伸張度を示すデータが返信された場合（ステップＳ４４：ＹＥＳ）、端末装置２０のＣＰＵ２１は、表示部２６にチェーン１０の伸張度を表示する（ステップＳ４５）。

[0086] 図１０及び図１１はサーバ４０のＣＰＵ４１による伸張度算出処理及び管理処理を説明するフローチャートである。

サーバ４０のＣＰＵ４１は、端末装置２０から撮像データ、撮像時刻及び撮像位置を受信したか否かを判定し（ステップＳ５１）、撮像データ、撮像時刻及び撮像位置を受信するまで待機する（ステップＳ５１：ＮＯ）。撮像データ、撮像時刻及び撮像位置を受信した場合（ステップＳ５１：ＹＥＳ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、受信した撮像位置が既に識別テーブルに記憶

されているか否かを判定する（ステップＳ５２）。受信した撮像位置が識別テーブルに記憶されていない場合（ステップＳ５２：ＮＯ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、チェーンＩＤなどを入力する指示を端末装置２０に送信する（ステップＳ５３）。なお受信した撮像位置が識別テーブルに記憶されていない場合、チェーンＩＤ、ユーザ名、納入先及び送付先アドレス（以下チェーンＩＤなどという）は識別テーブルに記憶されていない。

[0087] そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、端末装置２０からのチェーンＩＤなどの入力が終了したか否かを判定し（ステップＳ５４）、端末装置２０からのチェーンＩＤなどの入力が終了するまで待機する（ステップＳ５４：ＮＯ）。端末装置２０からのチェーンＩＤなどの入力が終了した場合（ステップＳ５４：ＹＥＳ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、データベース４５に撮像位置、チェーンＩＤなどを記憶する（ステップＳ５５）。

[0088] このときサーバ４０のＣＰＵ４１は、撮像位置及びチェーンＩＤなどを識別テーブルに記憶し、データベース４５の記憶領域の内、使用していない記憶領域を示すアドレスを撮像データアドレスとして識別テーブルに記憶する。またサーバ４０のＣＰＵ４１は、受信した撮像時刻を撮像位置に対応した個別テーブルに記憶し、撮像データアドレスが示すデータベース４５の記憶領域に画像データを記憶する。

[0089] 次にサーバ４０のＣＰＵ４１は、撮像した画像を二値化し（ステップＳ５６）、連続する四つのピンの位置を抽出してピン間距離Ｐ１、Ｐ２及びＰ３を算出する（ステップＳ５７）。

[0090] そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、前述した第２方法で補正係数α、β及びγを算出し（ステップＳ５８）、算出した補正係数α、β及びγをピン間距離Ｐ１、Ｐ２及びＰ３にそれぞれ乗算する（ステップＳ５９）。次にサーバ４０のＣＰＵ４１は、Ｐ２・βと、Ｐ１・α又はＰ３・γとを比較し、内リンク８１のピッチと外リンク７１のピッチとを求める（ステップＳ６０）。そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、チェーン１０の伸張度を算出する（ステップＳ６１）。このときサーバ４０のＣＰＵ４１は、前述した（ａ）式又

は（ｂ）式によってチェーン１０の伸張度を算出する。

[0091] 次にサーバ４０のＣＰＵ４１は、算出したチェーン１０の伸張度を示すデータを端末装置２０に返信する（ステップＳ６２）。そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、データベース４５を参照し、算出したチェーン１０の伸張度を撮像位置及び撮像時刻に対応した個別テーブルの伸張度の欄に記憶する（ステップＳ６３）。

[0092] 次にサーバ４０のＣＰＵ４１は、個別テーブルに記憶した最新の伸張度が所定値Ｐを超過しているか否かを判定する（ステップＳ６４）。なお所定値Ｐは予めＲＡＭ４３に設定してあるものとする。個別テーブルに追記した最新の伸張度が所定値Ｐを超過している場合（ステップＳ６４：ＹＥＳ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、前記最新の伸張度に対応する交換フラグの欄に１（チェーン１０の交換時期であることを示す値）を設定する（ステップＳ６５）。

[0093] そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、個別テーブルを参照し、前記最新の伸張度と前回記憶した伸張度との差分を、両伸張度に対応する撮像時刻の差分で除して、伸張度の時間変化率を算出し、算出した時間変化率が所定値Ｑを超過したか否かを判定する（ステップＳ６６）。なお所定値Ｑは予めＲＡＭ４３に設定してあるものとする。個別テーブルに追記した最新の伸張度が所定値Ｐを超過していない場合（ステップＳ６４：ＮＯ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、ステップＳ６６へ処理を進める。

[0094] 算出した時間変化率が所定値Ｑを超過している場合（ステップＳ６６：ＹＥＳ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、前記最新の伸張度に対応する交換フラグの欄に１（チェーン１０に異常が発生していることを示す値）を設定する（ステップＳ６７）。そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、データベース４５を参照する（ステップＳ６８）。算出した時間変化率が所定値Ｑを超過していない場合（ステップＳ６６：ＮＯ）、サーバ４０のＣＰＵ４１は、ステップＳ６８へ処理を進める。

[0095] そしてサーバ４０のＣＰＵ４１は、チェーン１０の伸張度、撮像データ、

位置情報及び撮像時刻を管理コンピュータ５０に送信する。また最新の撮像時刻に対応する交換フラグが１である場合に、チェーン１０の交換を促すメッセージを管理コンピュータ５０に送信し、最新の撮像時刻に対応する警告フラグが１である場合に、チェーン１０に異常が発生していることを示すメッセージを管理コンピュータ５０に送信する（ステップＳ６９）。

[0096] 実施の形態２に係る伸張度測定システムにあっては、サーバ４０でチェーン１０の伸張度を算出するので、端末装置２０の負担が軽減される。

[0097] なお実施の形態２に係る伸張度測定システムは、第２方法にてチェーン１０の伸張度を算出しているが、第１方法にてチェーン１０の伸張度を算出する構成であっても良い。その場合、三つ以上の前記ピン７２、７２、・・・、７２の画像に基づいて、相隣る二つのピン間距離Ｐ１、Ｐ２をそれぞれ算出し、外リンク７１のピッチ及び内リンク８１のピッチを算出する。そして外リンク７１のピッチに対する両ピッチ間の差分の割合（チェーン１０の伸張度）を算出する。

[0098] またＲＯＭ４２へのアプリケーションプログラムの記憶は、例えば記録媒体１００に記憶されたアプリケーションプログラムを読出して行われる。またＲＯＭ４２の作製時にアプリケーションプログラムを記憶してもよく、ネットワークを介してダウンロードしてもよい。

[0099] 実施の形態２に係る伸張度測定システムの構成の内、実施の形態１に係る伸張度測定システムと同様な構成については同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0100] 以上説明した実施の形態１及び２に係る伸張度測定システムは本発明の例示であって、本発明は特許請求の範囲に記載した事項の範囲内において種々変更した形態にて実施することが可能である。

産業上の利用可能性

[0101] 三つ以上並んだピンの画像に基づいて、相隣るピン間距離をそれぞれ算出し、算出した外リンクのピッチ及び内リンクのピッチに基づいて、チェーンの伸張度を算出することによって、使用前のピン間距離を予め設定せずにチ

ェーンの伸張度を測定する用途にも適用できる。

符号の説明

[0102] １０　チェーン

２０　端末装置（伸張度測定装置）

２１　ＣＰＵ

２２　ＲＯＭ

２３　ＲＡＭ

２４　撮像部

２５　通信Ｉ／Ｆ

２６　表示部（表示手段）

２７　操作部

２８　リアルタイムクロック

２９　ＧＰＳ

４０　サーバ

４１　ＣＰＵ

４２　ＲＯＭ

４３　ＲＡＭ

４４　通信Ｉ／Ｆ

４５　データベース

５０　管理コンピュータ（外部装置）

７０　外リンク

７２　ピン

８０　内リンク

８２　ブシュ

請求の範囲

[請求項1] 内リンクの円筒状のブシュに外リンクのピンを内嵌させて複数の内リンク及び外リンクが交互に連結してあるチェーンを撮像して得られた画像に基づいて、前記チェーンの伸長度を測定する伸張度測定装置において、

三つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、相隣るピン間距離をそれぞれ算出するピン間距離算出手段と、

算出した前記ピン間距離に基づいて前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチをそれぞれ算出するピッチ算出手段と、

算出した前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出する伸張度算出手段と

を備えることを特徴とする伸張度測定装置。

[請求項2] 前記伸張度算出手段は、前記外リンクのピッチに対する前記内リンクのピッチと前記外リンクのピッチとの差分の割合を算出するようにしてあることを特徴とする請求項１に記載の伸張度測定装置。

[請求項3] 前記ピン間距離算出手段は、四つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、前記ピン間距離を算出するようにしてあり、

前記ピッチ算出手段は、算出された前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチを線形関係にある係数によって補正するようにしてあり、

前記伸張度算出手段は、補正された前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出するようにしてあること

を特徴とする請求項１又は２に記載の伸張度測定装置。

[請求項4] 前記伸張度算出手段にて算出された前記伸張度を出力するようにしてあること

を特徴とする請求項１から３のいずれか一つに記載の伸張度測定装置。

[請求項5] 請求項１から４に記載の伸張度測定装置は、前記チェーンを撮像した位置を測る測位手段と、前記チェーンを撮像した時刻を計る計時手段とを備えており、

前記伸張度測定装置と、

前記伸張度算定手段にて算出された前記伸張度、前記測位手段にて測った前記位置及び前記計時手段にて計った前記時刻を記憶するサーバと

を備えることを特徴とする伸張度測定システム。

[請求項6] 前記サーバに記憶した前記伸張度を前記位置に対応する外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする請求項５に記載の伸張度測定システム。

[請求項7] 前記サーバに記憶した前記伸張度が所定値を超過している場合に、前記伸張度が所定値を超過したことを示す情報を前記サーバから前記外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする請求項６に記載の伸張度測定システム。

[請求項8] 前記サーバは、前記時刻及び算出された前記伸張度に基づいて前記伸張度の時間変化率を算出し、算出された前記時間変化率が所定値を超過している場合に、前記時間変化率が所定値を超過したことを示す情報を前記外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする請求項６又は７に記載の伸張度測定システム。

[請求項9] 内リンクの円筒状のブシュに外リンクのピンを内嵌させて複数の内リンク及び外リンクが交互に連結してあるチェーンを端末装置にて撮像し、撮像した前記チェーンの画像に基づいて、前記チェーンの伸長度をサーバにて算出する伸張度測定システムであって、

前記サーバは、

三つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、相隣るピン間距離をそれぞれ算出するピン間距離算出手段と、

算出した前記ピン間距離に基づいて前記外リンクのピッチ及び前記

内リンクのピッチをそれぞれ算出するピッチ算出手段と、

算出した前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出する伸張度算出手段と

を備えることを特徴とする伸張度測定システム。

[請求項10] 前記伸張度算出手段は、前記外リンクのピッチに対する前記内リンクのピッチと前記外リンクのピッチとの差分の割合を算出するようにしてあることを特徴とする請求項９に記載の伸張度測定システム。

[請求項11] 前記ピン間距離算出手段は、四つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、前記ピン間距離を算出するようにしてあり、

前記ピッチ算出手段は、算出された前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチを線形関係にある係数によって補正するようにしてあり、

前記伸張度算出手段は、補正された前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出するようにしてあること

を特徴とする請求項９又は１０に記載の伸張度測定システム。

[請求項12] 前記端末装置は、前記伸張度算出手段にて算出された前記伸張度を出力するようにしてあること

を特徴とする請求項９から１１のいずれか一つに記載の伸張度測定システム。

[請求項13] 前記端末装置は、前記チェーンを撮像した位置を測る測位手段と、前記チェーンを撮像した時刻を計る計時手段とを備えており、

前記サーバは、算出された前記伸張度、前記測位手段にて測った前記位置及び前記計時手段にて計った前記時刻とを記憶するようにしてあること

を特徴とする請求項９から１２のいずれか一つに記載の伸張度測定システム。

[請求項14] 前記サーバは、記憶した前記伸張度を前記位置に対応する外部装置

に送信するようにしてあること

を特徴とする請求項１３に記載の伸張度測定システム。

[請求項15] 前記サーバは、記憶した前記伸張度が所定値を超過している場合に、前記伸張度が所定値を超過したことを示す情報を前記外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする請求項１４に記載の伸張度測定システム。

[請求項16] 前記サーバは、前記時刻及び算出された前記伸張度に基づいて前記伸張度の時間変化率を算出し、算出された前記時間変化率が所定値を超過している場合に、前記時間変化率が所定値を超過したことを示す情報を前記外部装置に送信するようにしてあることを特徴とする請求項１４又は１５に記載の伸張度測定システム。

[請求項17] コンピュータを、内リンクの円筒状のブシュに外リンクのピンを内嵌させて複数の内リンク及び外リンクが交互に連結してあるチェーンを撮像して得られた画像に基づいて、前記チェーンの伸長度を算出する手段として機能させるコンピュータプログラムにおいて、

コンピュータを、

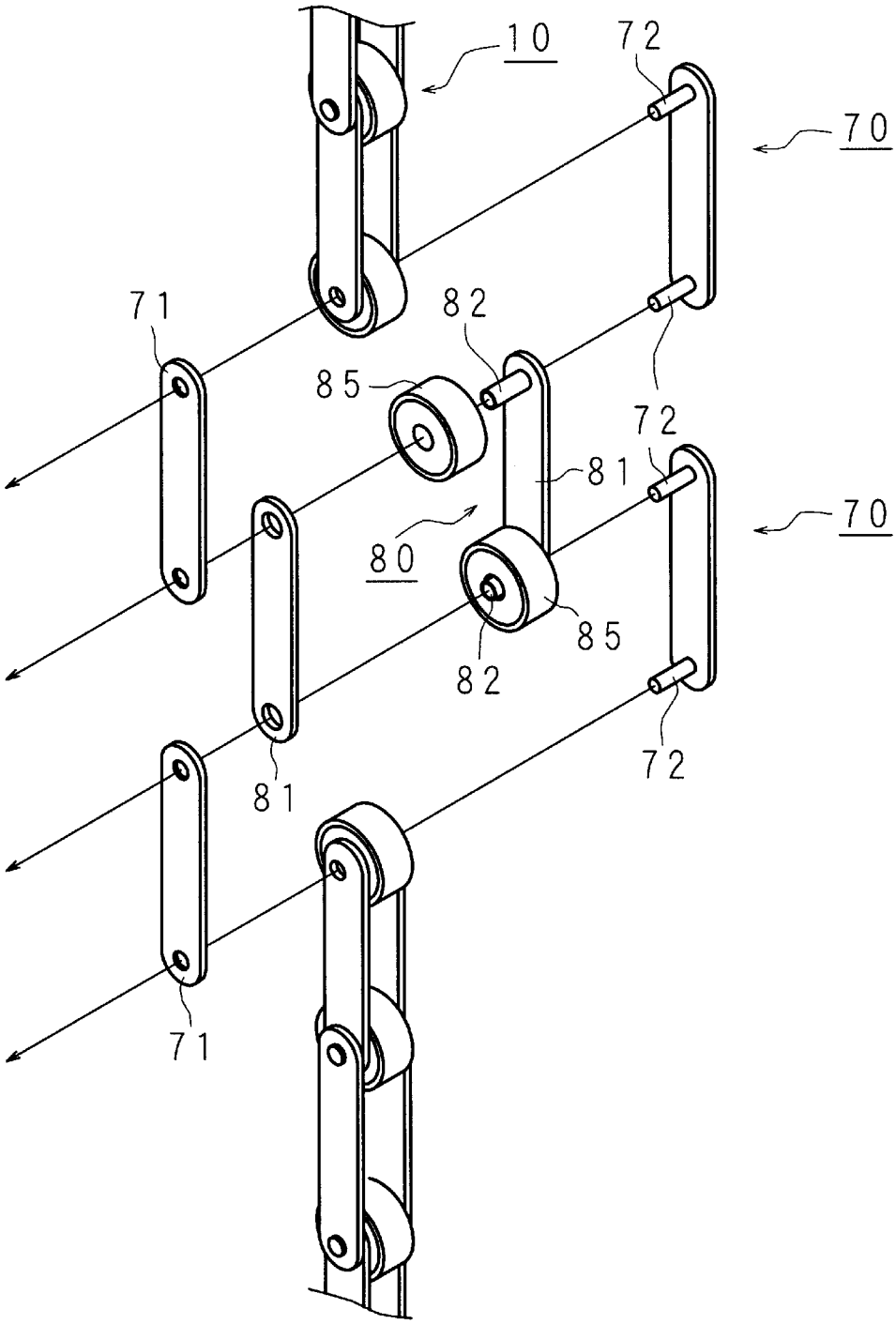
三つ以上並んだ前記ピンの画像に基づいて、相隣るピン間距離をそれぞれ算出するピン間距離算出手段、

算出した前記ピン間距離に基づいて前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチをそれぞれ算出するピッチ算出手段及び

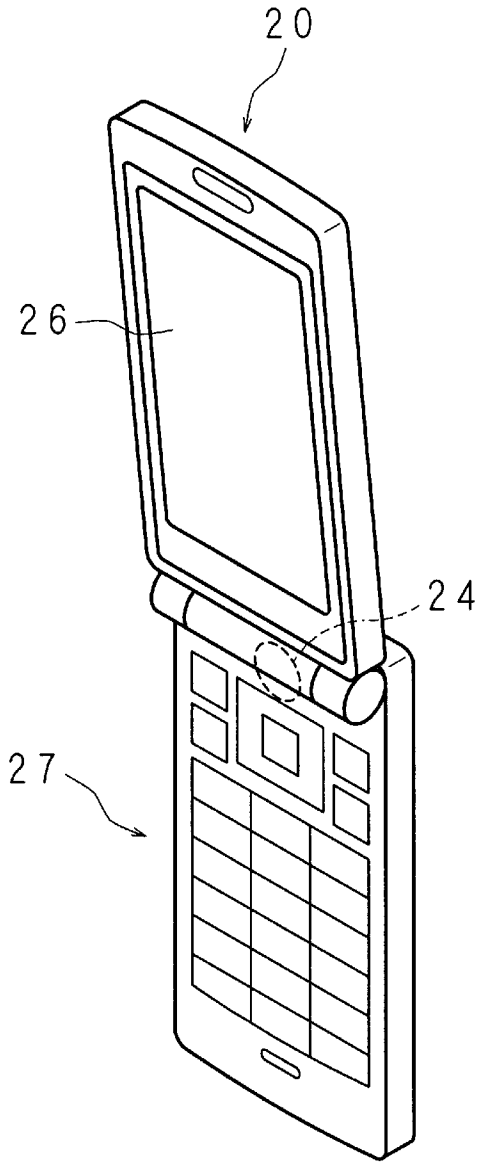
算出した前記外リンクのピッチ及び前記内リンクのピッチに基づいて前記チェーンの伸張度を算出する伸張度算出手段

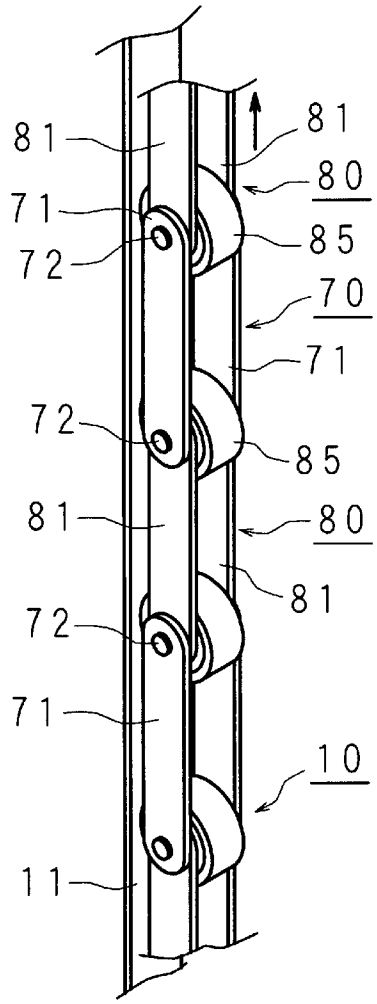
として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

[図1]

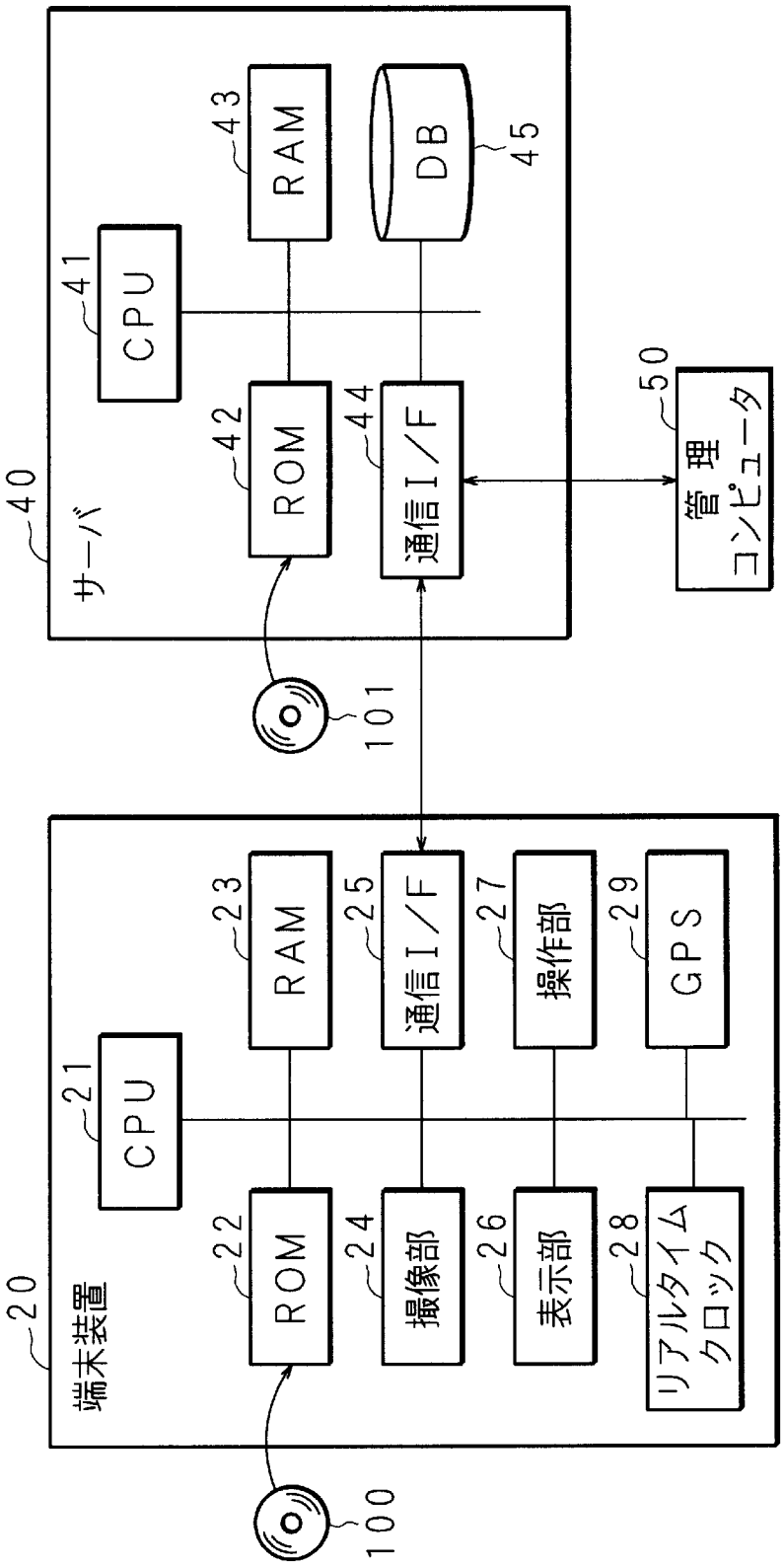


[図2]

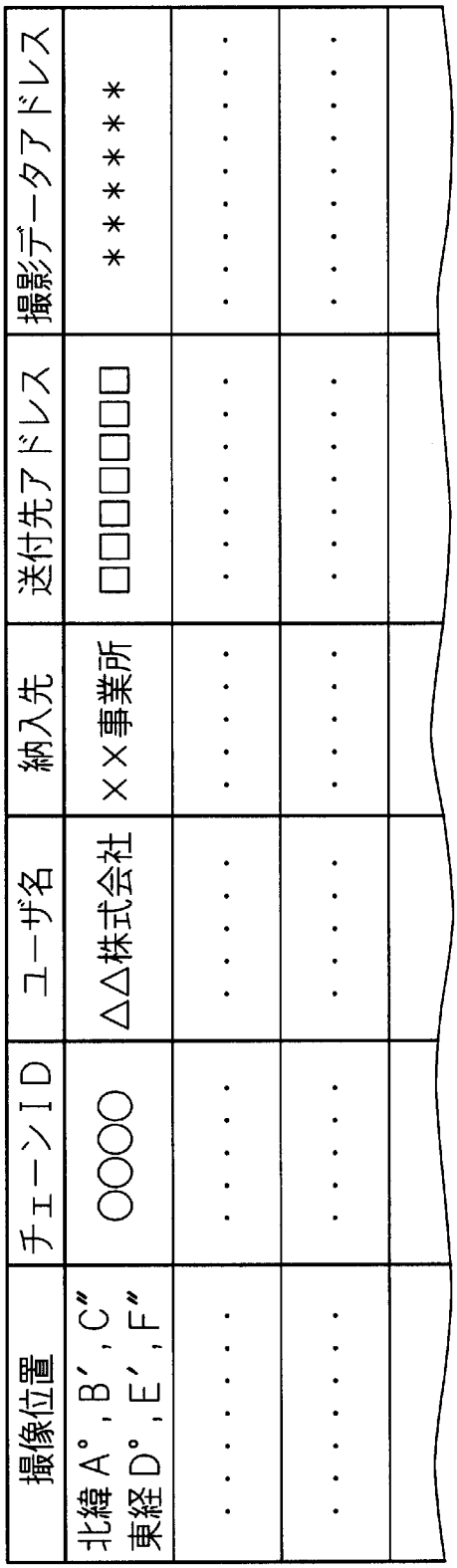




[図3]


40
サーバ
41
CPU
42
ROM
43
RAM
44
通信I／F
45
DB
50
管理
コンピュータ
101
20
端末装置
21
CPU
22
ROM
23
RAM
24
撮像部
25
通信I／F
26
表示部
27
操作部
28
リアルタイム
クロック
29
GPS
100

[図4A]



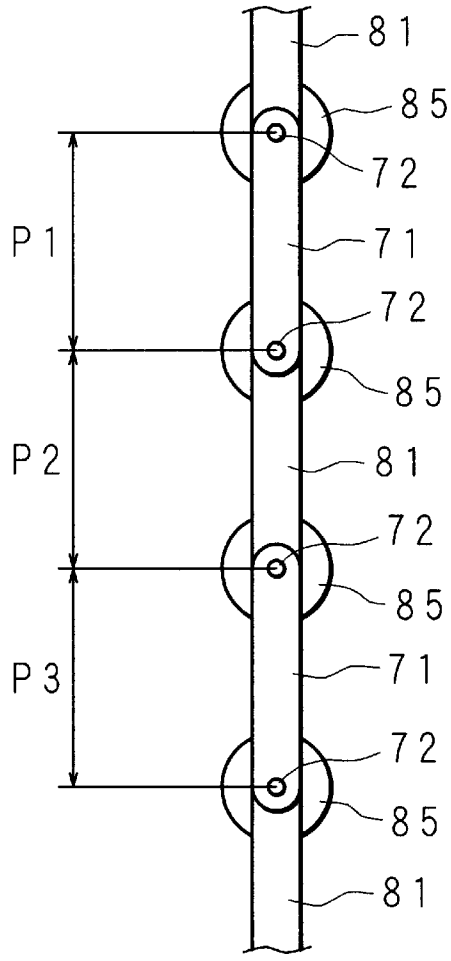
撮像位置	チェーンID	ユーザ名	納入先	送付先アドレス	撮影データアドレス
北緯A°,B′,C″ 東経D°,E′,F″	OOOO	ΔΔ株式会社	××事業所	□□□□□□□	＊＊＊＊＊＊
・・・・・・・・	・・・・・・	・・・・・・	・・・・・・	・・・・・・・	・・・・・・・・
・・・・・・・・	・・・・・・	・・・・・・	・・・・・・	・・・・・・・	・・・・・・・・

[図4B]

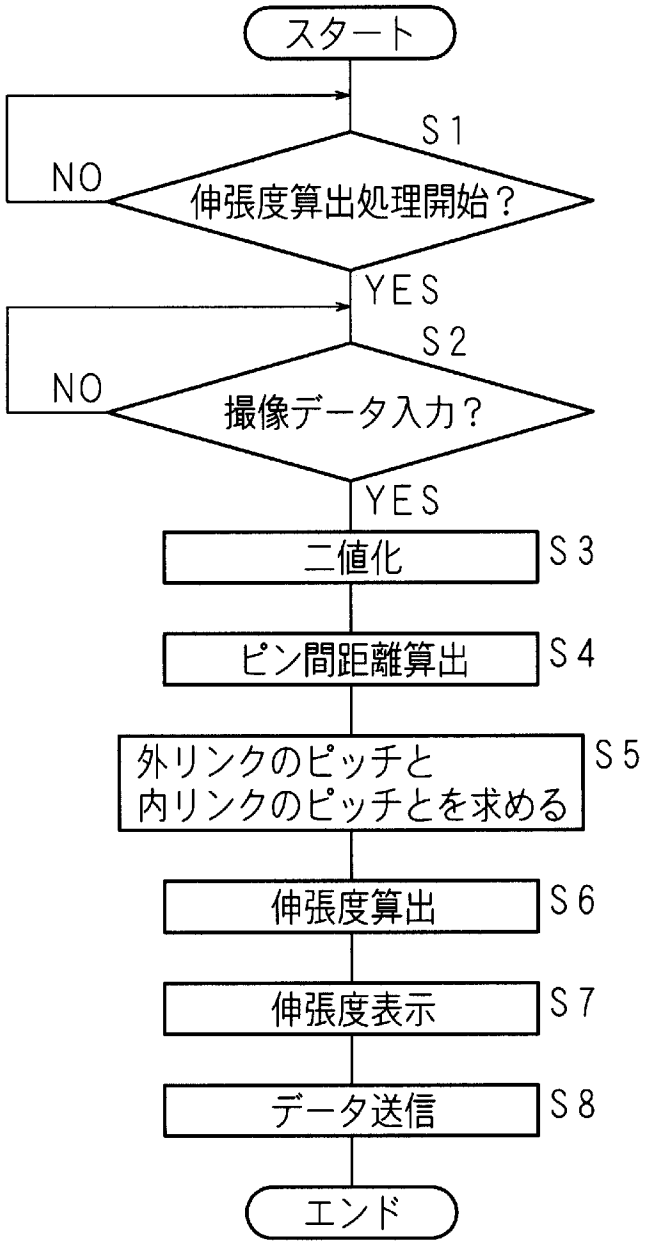
北緯A°, B′, C″ 東経D°, E′, F″

撮像時刻	伸張度	交換フラグ	警告フラグ
○○年××月△△日	a%	0	1
○○年□□月××日	b%	0	0
○○年＊＊月＃＃日	c%	1	0

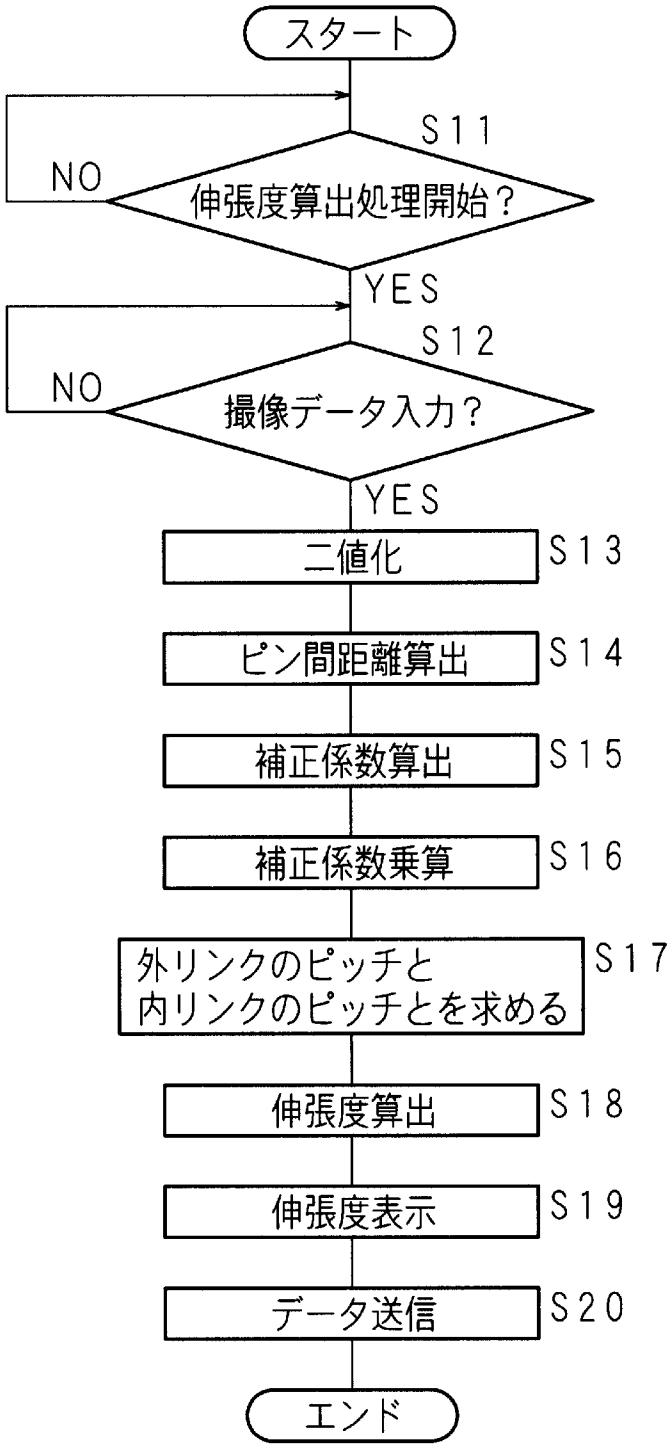
[図5]



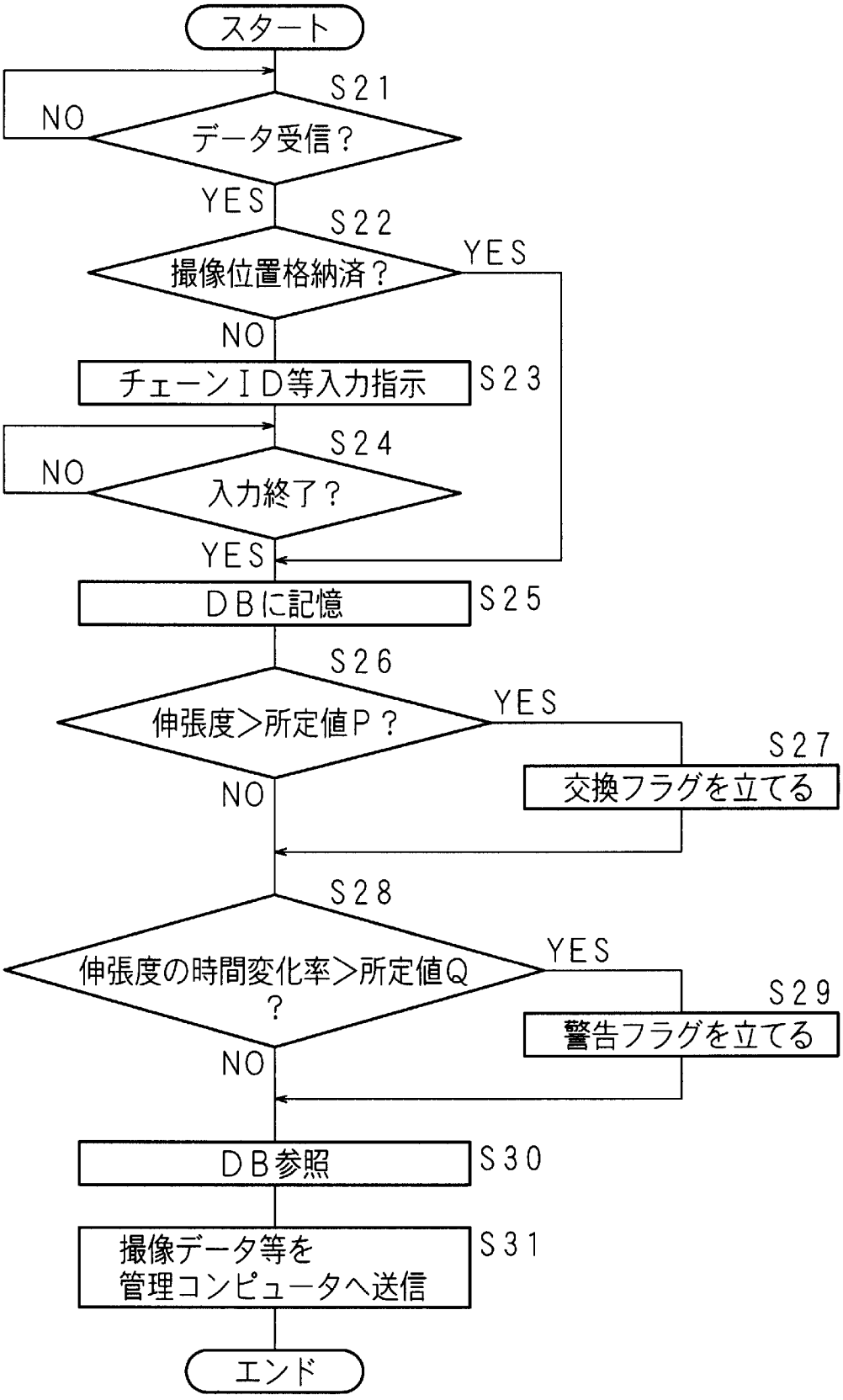
[図6]


スタート
S1
NO
伸張度算出処理開始？
YES
S2
NO
撮像データ入力？
YES
二値化
S3
ピン間距離算出
S4
外リンクのピッチと
内リンクのピッチとを求める
S5
伸張度算出
S6
伸張度表示
S7
データ送信
S8
エンド

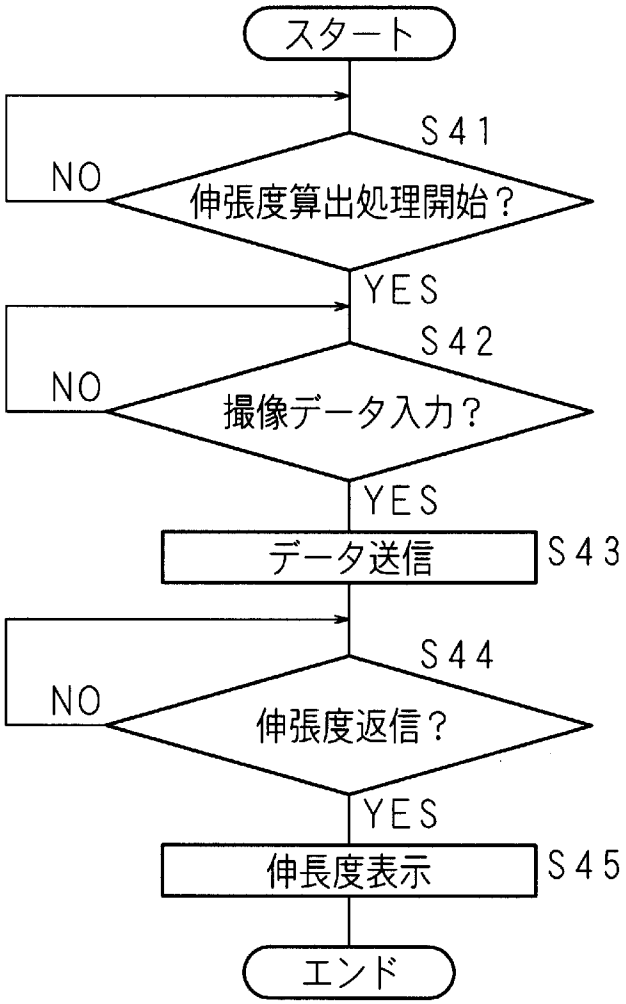
[図7]


スタート
S11
NO
伸張度算出処理開始？
YES
S12
NO
撮像データ入力？
YES
二値化
S13
ピン間距離算出
S14
補正係数算出
S15
補正係数乗算
S16
外リンクのピッチと
内リンクのピッチとを求める
S17
伸張度算出
S18
伸張度表示
S19
データ送信
S20
エンド

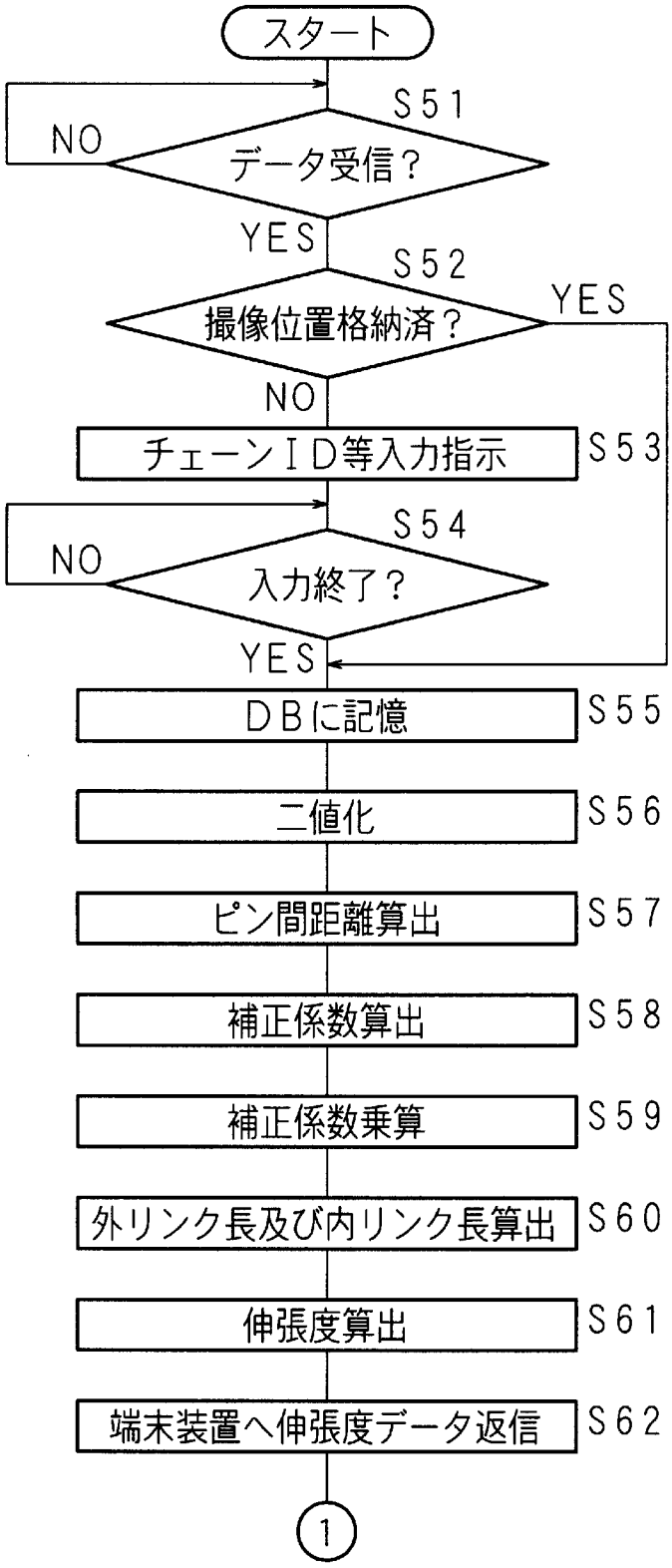
[図8]


スタート
S21
NO
データ受信？
YES
S22
撮像位置格納済？
YES
NO
チェーンＩＤ等入力指示
S23
S24
NO
入力終了？
YES
ＤＢに記憶
S25
S26
伸張度＞所定値Ｐ？
YES
S27
交換フラグを立てる
NO
S28
伸張度の時間変化率＞所定値Ｑ？
YES
S29
警告フラグを立てる
NO
ＤＢ参照
S30
撮像データ等を
管理コンピュータへ送信
S31
エンド

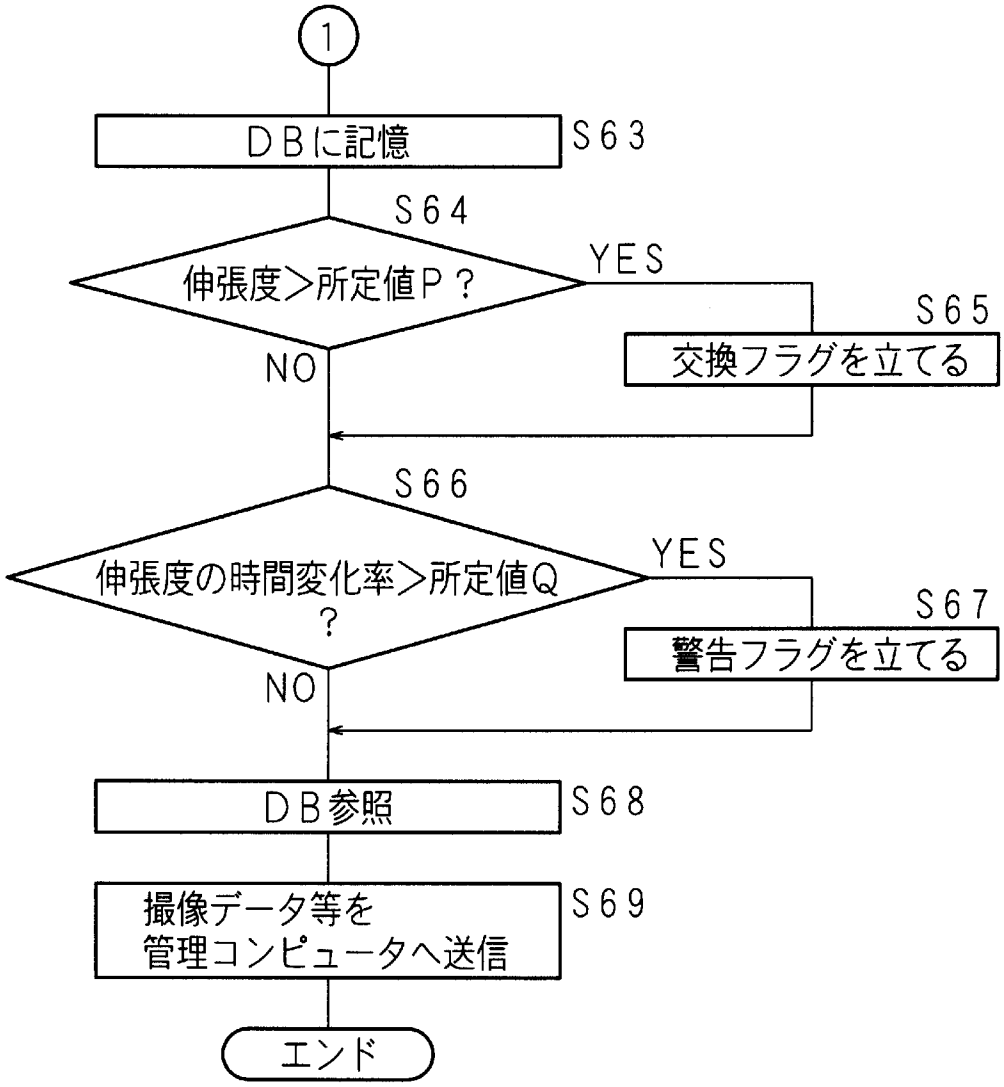
[図9]


スタート
S41
NO
伸張度算出処理開始？
YES
S42
NO
撮像データ入力？
YES
データ送信
S43
S44
NO
伸張度返信？
YES
伸長度表示
S45
エンド

[図10]


スタート
S51
NO
データ受信？
YES
S52
撮像位置格納済？
YES
NO
チェーンＩＤ等入力指示
S53
S54
NO
入力終了？
YES
ＤＢに記憶
S55
二値化
S56
ピン間距離算出
S57
補正係数算出
S58
補正係数乗算
S59
外リンク長及び内リンク長算出
S60
伸張度算出
S61
端末装置へ伸張度データ返信
S62
1

[図11]


1
DBに記憶
S63
S64
伸張度>所定値P？
YES
S65
交換フラグを立てる
NO
S66
伸張度の時間変化率>所定値Q
？
YES
S67
警告フラグを立てる
NO
DB参照
S68
撮像データ等を
管理コンピュータへ送信
S69
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/069697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01B11/02(2006.01)i, *B65G17/38*(2006.01)i, *B65G43/02*(2006.01)i, *F16G13/02*(2006.01)i, *F16H7/06*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01B11/00-11/30, B65G17/00-17/48, B65G43/00-43/10, F16G13/00-13/24, F16H7/00-7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 10-288510 A (Tsubakimoto Chain Co.), 27 October 1998 (27.10.1998), paragraphs [0003] to [0004]; fig. 15 (Family: none)	1-2,4,9-10, 12,17 3,11
Y A	JP 10-332342 A (Tsubakimoto Chain Co.), 18 December 1998 (18.12.1998), paragraph [0005]; fig. 1 (Family: none)	1-2,4,9-10, 12,17 3,11
Y	JP 2000-291748 A (Hitachi Building Systems Co., Ltd.), 20 October 2000 (20.10.2000), paragraphs [0023] to [0024], [0043]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1-2,4,9-10, 12,17

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 November, 2010 (26.11.10)	07 December, 2010 (07.12.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/069697

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-74882 A (Mitsubishi Electric Building Techno-Service Co., Ltd.), 09 April 2009 (09.04.2009), paragraph [0002] (Family: none)	1,4,9,12,17
A	JP 10-115676 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 06 May 1998 (06.05.1998), abstract (Family: none)	5-8,13-16
A	JP 2008-62733 A (Railway Technical Research Institute), 21 March 2008 (21.03.2008), paragraphs [0002] to [0008]; fig. 1, 4 (Family: none)	5-8,13-16
A	JP 2002-7600 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 11 January 2002 (11.01.2002), abstract; fig. 1 (Family: none)	5-8,13-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０６９６９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01B11/02(2006.01)i, B65G17/38(2006.01)i, B65G43/02(2006.01)i, F16G13/02(2006.01)i, F16H7/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01B11/00-11/30, B65G17/00-17/48, B65G43/00-43/10, F16G13/00-13/24, F16H7/00-7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 10-288510 A（株式会社椿本チエイン）1998.10.27, 段落【０００３】－【０００４】,【図１５】（ファミリーなし）	1-2, 4, 9-10, 12, 17
A		3, 11
Y	JP 10-332342 A（株式会社椿本チエイン）1998.12.18, 段落【０００５】,【図１】（ファミリーなし）	1-2, 4, 9-10, 12, 17
A		3, 11

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２６．１１．２０１０	国際調査報告の発送日 ０７．１２．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｓ　９４０２ 有家　秀郎 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2000-291748 A（株式会社日立ビルシステム）2000.10.20，段落【００２３】－【００２４】，【００４３】，【図３】－【図６】（ファミリーなし）	1-2，4，9-10，12，17
Y	JP 2009-74882 A（三菱電機ビルテクノサービス株式会社）2009.04.09，段落【０００２】（ファミリーなし）	1，4，9，12，17
A	JP 10-115676 A（大阪瓦斯株式会社）1998.05.06，【要約】欄（ファミリーなし）	5-8，13-16
A	JP 2008-62733 A（財団法人鉄道総合技術研究所）2008.03.21，段落【０００２】－【０００８】，【図１】，【図４】（ファミリーなし）	5-8，13-16
A	JP 2002-7600 A（日立化成工業株式会社）2002.01.11，【要約】欄，【図１】（ファミリーなし）	5-8，13-16