



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

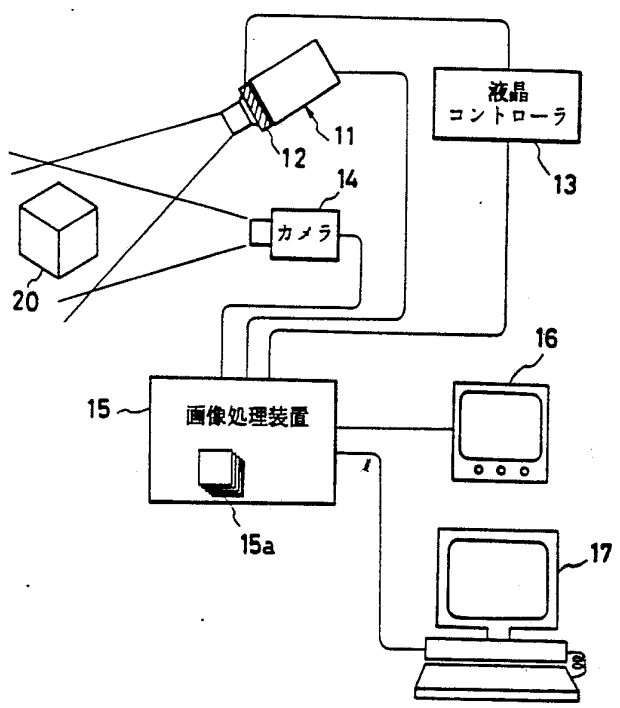
<p>(51) 国際特許分類5 G01B 11/00, 11/24</p>	<p>AI</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 91/03704</p> <p>(43) 国際公開日 1991年3月21日(21. 03. 1991)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP90/01129 (22) 国際出願日 1990年9月4日(04. 09. 90)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平1/228260 1989年9月5日(05. 09. 89) JP</p> <p>(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) ファナック株式会社 (FANUC LTD)[JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi, (JP)</p> <p>(72) 発明者;および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 平泉清男 (HIRAIZUMI, Mitsuo)[JP/JP] 〒192 東京都八王子市北野町581-16 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 竹本松司, 外(TAKEMOTO, Shoji et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目1番11号 虎一ビル6所 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 AT(欧州特許), BE(欧州特許), CH(欧州特許), DE(欧州特許)*, DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許), IT(欧州特許), LU(欧州特許), NL(欧州特許), SE(欧州特許), US.</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>		

(54) Title: OBJECT RECOGNITION METHOD BY OPTICAL CUTTING METHOD

- (54) 発明の名称 光切断法による対象物認識方法
- 13 ... liquid crystal controller
 - 14 ... camera
 - 15 ... image processor

(57) Abstract

This invention relates to an object recognition method capable of recognizing quickly an object by an optical cutting method. A pattern element curve (A, B, C) forming part of the pattern image, which is obtained when a coded pattern beam is projected from a projector onto an object in a specific posture through a liquid crystal shutter array, is selected and model data consisting of numeric value parameters containing the distance (A, B) between both ends of the curve are extracted from this curve. Model data are generated in accordance with several object postures. When object recognition processing is carried out, belt-like beam and reversed pattern beam obtained by reversing brightness of the former are projected sequentially to the object so as to obtain two images and two slit optical images (a ~ e, a' ~ e') are formed on the basis of these two images. Collation data consisting of numeric value parameters containing the distance between the two points (bc, b'c') on each image are extracted from each of the slit optical images. When the difference between the distance parameter (bc, b'c') of the collation data and the distance parameter (AB) of any one of the model data is within an allowable range, the object is judged to be in a posture associated with that model data.



* 追って通知があるまで、出願日が1990年10月3日より前の国際出願におけるDEの指定は、先のドイツ民主共和国の領域を除く、ドイツ連邦共和国の領域において有効である。

(57) 要約

光切断法により対象物を迅速に認識できる対象物認識方法。コード化されたパターン光を液晶シャッタアレイを介してプロジェクタから特定の姿勢をとる対象物に投射したときのパターン画像からその一部をなすパターン要素曲線 (A B C) が選択され、当該曲線からその両端間距離 (A B) を含む数値パラメータからなるモデルデータが抽出される。幾つかの対象物姿勢に応じたモデルデータが生成される。対象物認識処理にあたり、帯状光及びその明暗を反転した反転パターン光を対象物に順次投射したときの2つの画像に基づいて2つのスリット光画像 (a ~ e, a' ~ e') が生成され、スリット光画像の各々から各画像上の2点間距離 (b c, b' c') を含む数値パラメータからなる照合データが抽出される。そして、照合データの距離パラメータ (b c, b' c') といずれかのモデルデータの距離パラメータ (A B) との差が許容範囲内に入ると、対象物が当該モデルデータに関連する姿勢をとっていると判別される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア	ES ス페인	MG マダガスカル
AU オーストラリア	FI フィンランド	ML マリ
BB バルバドス	FR フランス	MR モーリタニア
BE ベルギー	GA ガボン	MW マラウイ
BF ブルキナ・ファソ	GB イギリス	NL オランダ
BG ブルガリア	GR ギリシャ	NO ノルウェー
BJ ベナン	HU ハンガリー	PL ホーランド
BR ブラジル	IT イタリア	RO ルーマニア
CA カナダ	JP 日本	SD スーダン
CF 中央アフリカ共和国	KP 朝鮮民主主義人民共和国	SE スウェーデン
CG コンゴ	KR 大韓民国	SN セネガル
CH スイス	LI リヒテンシュタイン	SU ソビエト連邦
CM カメルーン	LK スリランカ	TD チャード
DE 西ドイツ	LU ルクセンブルグ	TG トーゴ
DK デンマーク	MC モナコ	US 米国

明 細 書

光切断法による対象物認識方法

技 術 分 野

本発明は、光切断法による対象物認識方法に関し、特
5 に、対象物を迅速に認識できるこの種の方法に関する。

背 景 技 術

光切断法を用いて対象物を3次元的に認識するための
3次元ビジョンシステムは公知で、例えば産業用ロボッ
トの視覚センサ、検査システムの構成要素として用いら
10 れている。この種のビジョンセンサは、対象物へのスリ
ット光の投射部位を変化させつつスリット画像を生成し、
これらのスリット画像に基づいて対象物各部の位置を順
次計測して、対象物全体の位置を求めている。しかしな
がら、計測のために処理すべき情報量が多く、計測に時
15 間を要する。

そこで、計測時間を短縮すべく、従来例えば、複数種
のパターン光を対象物に順次投射して得た対象物の複数
の画像に基づいて対象物の位置を計測することが知られ
ている（日本国特開昭60-152903号公報）。こ
20 の先行技術によれば、 n 種類のコード化された各パター
ン光を対象物に投影して得た各画面を2値化して、 n 種
類の2値化画像を組み合わせることによって、対象物の
存する空間を 2^n 個の扇状の領域のコード化して分割し
た画像を得ることができる。この画像を空間コード化画
25 像と呼ぶことにする。これは、連続する 2^n 個の帯状の

光を対象物に順次投影して得た2枚の画像を2値化及びコード化して重ね合わせた画像に相当する。この空間コード化画像を光源及びカメラの配置関係を表す既知のパラメータを用いて、三角測量法により対象物の空間的な位置を計測することができる。

しかしながら、この種の計測方法は依然として所要計測時間が長く、対象物を短時間で認識することを要するタイプのロボット用、検査用のビジョンシステムに適用できない。

又、光切断法による対象物の3次元測定のために、初めに述べたように複数のスリット光を対象物に順次投射すると画像生成、解析回数が増大する一方、この回数を低減すべく複数のスリット光を対象物に同時に投射するとスリット光同士が互いに重なり合って画像解析上困難を来すことがある。そこで従来、帯状光及びその明暗を反転した光を対象物に順次投射して帯状光の両縁に対応する2つのスリット光画像を生成する方法が提案されている（日本国特願昭63-21518号）。この提案方法によれば、帯状光の投射時とその明暗を反転した光の投射時とに得た2つの画像の一方から他方を画素毎に引算して第1差分画像を求めると共に他方の画像から一方の画像を引算して第2差分画像を求めている。そして、第1差分画像が暗から明に変化しかつ第2差分画像が明から暗に変化する位置に一方のスリット光画像を生成し、第1差分画像が明から暗に変化しかつ第2差分画像が暗

から明に変化する位置に他方のスリット光画像を生成している。

このスリット光画像から対象物を認識する訳であるが、対象物に向けて投射したスリット光は対象物の周辺にも
5 投射され、従って、スリット光画像は、対象物上に投射されたスリット光の寄与分に加えて対象物周辺に投射されたスリット光の寄与分を含む。そこで、対象物周辺に投射されたスリット光の寄与分を除去し、対象物上に投射されたスリット光のスリット光画像への寄与分のみを
10 抽出しなければならない。そのために、一つの方法として、予めサンプル画像をとって、その中の対象物領域をビジョンシステムに教示しておくという方法がある。しかし、対象物の形状が複雑であり或は対象物が種々の姿勢をとる場合、この手法を実施することは実際には困難
15 である。即ち、対象物が種々の姿勢をとったときの多数のスリット光画像をビジョンシステムに予め教示しておき、これらサンプル画像と実際のスリット光画像とを順次比較して対象物を認識する方法を採用すると、教示及び比較すべき情報が過大になる。

20 発 明 の 開 示

本発明の目的は、光切断法により対象物を迅速に認識できる対象物認識方法を提供することにある。

上述の目的を達成するため、本発明は、特定の姿勢をとる対象物にコード化された複数のパターン光を投射し
25 て得た対象物の画像から、特定の姿勢の対象物を特定す

るに足るモデルデータを抽出する工程（a）と、スリット光を対象物に投射したときの対象物の画像から、対象物を特定するに足る照合データを抽出する工程（b）と、照合データとモデルデータとが合致するか否かを判別する工程（c）とを備える。

5 上述のように、本発明によれば、特定の姿勢をとる対象物へのパターン光投射時の対象物の画像から抽出したモデルデータとスリット光投射時の対象物の画像から抽出した照合データとが互いに合致するか否かを判別する
10 ようにしたので、両データが互いに合致したときに対象物が特定の姿勢をとっているものと判別でき、これにより対象物を認識できる。しかも、モデルデータ及び照合データは、特定の姿勢の対象物を特定できるものであれば足り、両該データを例えば数値パラメータで構成でき
15 る。従って、対象物認識のために記憶すべき情報量及び処理すべき情報量が少なく、対象物を迅速に認識できる。このため、本発明の方法を適用することにより、ロボット用、検査システム用の高速処理可能なビジョンシステムを構成できる。

20 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の対象物把握方法を適用した3次元ビジョンシステムを示す概略図、

第2図は対象物を例示する概略斜視図、

第3図は第2図の対象物に複数のパターン光を投射して得た空間コード化画像を例示する概略斜視図、
25

第4図はモデルデータを生成するために用いられるパターン画像要素を例示する図、及び

第5図はスリット光画像を例示する図である。

発明を実施するための最良の形態

5 第1図を参照すると、本発明の一実施例による対象物認識方法を実施するための3次元ビジョンシステムは例えばロボット又は検査システムに装備される。このビジョンシステムは、液晶シャッタアレイ12を介して対象物20例えばコネクタに光を投射するためのスライドプロ
10 ジェクタ11と、シャッタアレイ12の作動を制御するための液晶コントローラ13と、プロジェクタ11から離隔して配されたカメラ14と、これら要素11、13及び14の夫々の作動を制御するための画像処理装置15とを備えている。又、ビジョンシステムは、画像を
15 画面上に表示するためのモニタテレビ16及びデータ入力用の対話型システムターミナル17を備えている。対象物20は、カメラ14の視野内で種々の姿勢をとる。

液晶シャッタアレイ12は、夫々水平に延びる複数例えば128個の帯状セグメントに区分した液晶面(図示略)と、液晶セグメントと同数の電極(図示略)とを有し、駆動電圧を印加した電極に対応する液晶セグメントを通してプロジェクタ11からの光を対象物20側に透過させるようになっている。そして、画像処理装置15の制御下でプロジェクタ11がオン作動すると共にグレイ
25 コードに従ってコード化されたパターンデータが画像

処理装置 15 からコントローラ 13 に送出されたとき、
コントローラ 13 の制御下で液晶シャッタアレイ 12 の
電極の対応するものに駆動電圧が印加され、プロジェク
タ 11 からの光がパターンデータに対応する液晶セグメ
5 ントを透過し、もって、グレイコードに従ってコード化
されたパターン光（日本国特開昭 60-152903 号
を参照）が発生するようになっている。

又、帯状パターンを表す別のパターンデータが画像処
理装置 15 からコントローラ 13 に送出されたとき、液
10 晶シャッタアレイ 12 はプロジェクタ 11 と協働して幅
広の帯状光が発生するようになっている。更に、反転パ
ターンデータの送出時、シャッタアレイ 12 は帯状光の
明暗を反転したパターン光が発生するようになっている。

画像処理装置 15 は、シャッタアレイ 12 を介するプ
15 ロジェクタ 11 からのパターン光、帯状光又は反転パ
ターン光の投射時或は非投射時における対象物 20 の画像
を表すカメラ 14 からの映像信号を入力して画像処理を
行い、処理結果をフレームメモリ 15 a の対応する一つ
に格納するようになっている。

20 以下、上述の構成の 3 次元ビジョンシステムの作動を
説明する。

ビジョンシステムを実際に作動させる前に、液晶シャ
ッタアレイ 12 を装着したスライドプロジェクタ 11 及
びカメラ 14 を所定の位置関係に配設すると共にカメラ
25 14 の視野内に対象物 20 に対応するキャリブレーション

ン用対象物を配置した後、従来公知のように、ビジョンシステムのキャリブレーションを行う。

次に、ビジョンシステムを作動させて対象物認識処理に用いるモデルデータを作成する。このため、先ず、カメラ14の視野内に対象物20が特定の姿勢で所定位置に配される。次いで、画像処理装置15は、対象物20に光を投射しないときの対象物の画像をカメラ14を介して入力し、フレームメモリ15aの一つに格納する。そして、オペレータによるシステムターミナル17の操作に応じて、コード化した第1のパターンデータが画像処理装置15から液晶コントローラ13に送出される。パターンデータの入力に応じてコントローラ13の制御下で液晶シャッタアレイ12の電極の対応するものに駆動電圧が印加され、シャッタアレイ12の、これら電極に対応する液晶セグメントが光透過状態になり、その他のセグメントが光遮断状態になる。結果として、シャッタアレイ12を介してプロジェクタ11から対象物20にパターンデータに対応するパターン光が投射される。そして、画像処理装置15の制御下で作動するカメラ14により対象物20が撮像され、対象物20及びその周辺の画像（パターン画像）を表す映像信号がカメラ14から画像処理装置15に送出される。画像処理装置15は、パターン画像から光非投射時の画像を画素毎に引算してバックグラウンドノイズを除去したパターン画像を生成し、これを2値化してフレームメモリ15aの一つに

格納する。

次いで、第2～第nのパターンデータについても同様の処理を行い、n種類の2値化されたパターン画像を得る。これらの2値化パターン画像を前述の日本国特開昭
5 60-152903号公報に述べられているように組み合わせることにより第3図に示されているような空間コード化画像を得ることができる。第3図に実線で示すパターン線は、隣接する空間コードとの境界を表す。

次に、画像処理装置15は、オペレータと協働して、
10 特定の姿勢の対象物20を特定するためのモデルデータを空間コード化画像から抽出する。このため、オペレータは、画像処理装置15の制御下でモニタテレビ16上に表示された空間コードの境界線を抽出した多重スリット画像を参照しつつシステムターミナル17を操作して、
15 多重スリット画像の一部をなす画像要素例えば第4図に示す符号A、B及びCに沿って延びるパターン要素曲線をテレビ画面上で指定する。このパターン要素曲線は、
点Aにおいてy軸正方向にステップ状に変化し、xy平面上において傾き θ_1 （図示略）で点Aから点Bまで斜
20 め上方に延び、点Bにおいてルーフ状（上に凸）に変化する。そして、この曲線は、点Bから点Cまで傾き θ_2
（図示略）で斜め下方に延び、点Cにおいてy軸負方向にステップ状に変化する。

画像処理装置15は、プロジェクタ11、カメラ14
25 及び対象物20の配置関係に応じて定まる既知の幾何学

的パラメータ（プロジェクタ 1 1 とカメラ 1 4 間距離、
両要素 1 1, 1 4 を結ぶ直線と対象物 2 0 の検出対象部
位とプロジェクタ 1 1 とを結ぶ直線とがなす角度および
要素 1 1, 1 4 を結ぶ直線と検出対象部位とカメラ 1 4
5 とを結ぶ直線とがなす角度）に基づいて、三角測量法で
パターン要素曲線上の点 A, B 及び C のビジョンシステ
ム配設空間での位置を算出する。次いで、パターン要素
曲線すなわち対象物 2 0 を特定するためのモデルデータ
を構成する数値パラメータ（好ましくは、点 A 及び点 C
10 でのステップ状変化量, 点 A と点 B 間距離, 点 B と点 C
間距離および傾き $\theta 1$, $\theta 2$ ）を算出し、装置 1 5 に内
蔵のメモリ（図示略）に格納する。

次いで、対象物 2 0 の姿勢を変化させつつ上述のモデル
データ生成, 格納処理を繰り返して、対象物が幾つか
15 の典型的な姿勢をとったときのモデルデータを夫々求め
る。

ロボット又は検査システムの稼働時、対象物 2 0 がカ
メラ 1 4 の視野内に配され、ビジョンシステムは対象物
2 0 に向けてスリット光を投射してスリット光画像を生
20 成し、これを解析して対象物認識処理を行う。本実施例
では、日本国特願昭 6 3 - 2 1 5 1 8 号に開示の方法と
同様に、帯状光とその明暗を反転した反転パターン光を
順次投射し、即ち、等価的には 2 つのスリット光を同時
に投射する。

25 詳しくは、画像処理装置 1 5 から液晶コントローラ 1

3 に帯状パターンデータが送出されると、コントローラ
13 の制御下で液晶シャッタアレイ12の液晶セグメント
の対応するものが光透過状態にされ、シャッタアレイ
と協働するプロジェクタ11から対象物20に帯状光が
5 投射される。画像処理装置15は、帯状光投射時の対象
物20の画像（第1画像）をカメラ14を介して入力し、
これをフレームメモリ15aの一つ（第1フレームメモ
リ）に格納する。次に、画像処理装置15からコントロ
ーラ13に反転パターンデータに送出される。この結果、
10 対象物20に反転パターン光が投射され、画像処理装置
15の第2フレームメモリに反転パターン光投射時の対
象物20の画像（第2画像）が格納される。

画像処理装置15は、第1画像から第2画像を画素毎
に引算して第1差分画像を求めて第3フレームメモリに
15 格納し、また、第2画像から第1画像を引算して得た第
2差分画像を第4フレームメモリに格納する。次いで、
第1差分画像をラスタスキャンして第1差分画像のスキ
ャンライン毎の明暗変化点を求め、当該明暗変化点に対
20 応する点の近傍の領域における第2差分画像の明暗変化
状態を判別する。そして、第1差分画像が暗から明に変
化しかつ第2差分画像が明から暗に変化する位置がある
と判別したとき、当該位置を第5フレームメモリに格納
する。斯かる判別、格納処理を繰り返して、帯状光
25 の上縁に対応し第5図に符号a～eで示すスリット光画
像を求める。同様に、第1差分画像が明から暗に変化し

かつ第2差分画像が暗から明に変化する位置を順次判別し、帯状光の下縁に対応するスリット光画像 $a' \sim e'$ を求める。

そして、画像処理装置15は、両スリット光画像上の点 b, c, d, b', c' 及び d' のビジョンシステム配設空間における位置を三角測量法で算出する。更に、これら算出値に基づいて、両スリット光画像についての、モデルデータに対応する照合データを構成する数値パラメータ（点 b, b' 及び点 d, d' でのステップ状変化量、点 b, b' と点 c, c' 間距離、点 c, c' と点 d, d' 間距離ならびに線 $bc, b'c', cd$ 及び $c'd'$ の傾き）を算出し、内蔵のメモリに格納する。次いで、画像処理装置15は、照合データがいずれかのモデルデータに合致するか否かを判別する。好ましくは、照合データの距離パラメータ $bc, b'c'$ とモデルデータの距離パラメータ AB との差および距離パラメータ $cd, c'd'$ と距離パラメータ BC との差の双方が許容誤差範囲内に入るか否かを判別し、判別結果が肯定であれば照合データとモデルデータとが合致し、従って、対象物20が当該モデルデータにより表される姿勢をとっていると判別する。なお、距離パラメータ $bc, b'c'$ および線 $bc, b'c'$ の傾きは対象物20の姿勢に応じて変化するので、これらパラメータからも対象物20の姿勢を決定可能である。

次いで、必要ならば、第5図の線 bc' と線 $b'c$ と

の交点において対象物 20 の光投射面に立てた法線上にカメラ 14 を移動させた後、画像処理装置 15 はカメラを介して取り込んだ画像を処理して対象物 20 のビジョンシステム配設空間における位置、姿勢とくに当該空間内での対象物の y 軸方向位置を計測する。

一方、照合データがモデルデータのいずれとも合致しない場合、画像処理装置 15 から液晶コントローラ 13 に新たな帯状パターンデータ及び新たな反転パターンデータが順次送出され、対象物 20 の別の部位に帯状光及び反転パターン光が順次投射され、上述の照合処理が行われる。

請 求 の 範 囲

1. 特定の姿勢をとる対象物にコード化された複数のパターン光を投射して得た前記対象物の画像から、前記特定の姿勢の対象物を特定するに足るモデルデータを抽出する工程（a）と、
5 スリット光を前記対象物に投射したときの前記対象物の画像から、前記対象物を特定するに足る照合データを抽出する工程（b）と、
 前記照合データと前記モデルデータとが合致する
10 否かを判別する工程（c）とを備える対象物認識方法。
2. 前記工程（a）において、前記パターン光投射時の前記対象物の画像から当該画像の一部をなすパターン画像要素を選択し、当該選択パターン画像要素から前記モデルデータを抽出する請求の範囲第1項記載の対象物認識方法。
15
3. 前記工程（b）において、前記対象物の前記スリット光投射部位の画像に基づいて前記照合データを抽出する請求の範囲第1項記載の対象物認識方法。
4. 前記モデルデータは、前記パターン画像要素の両端
20 間距離を表す数値パラメータを含む請求の範囲第2項記載の対象物認識方法。
5. 前記照合データは、前記対象物の前記スリット光投射部位の画像の両端間距離を表す数値パラメータを含む請求の範囲第3項記載の対象物認識方法。

FIG. 1

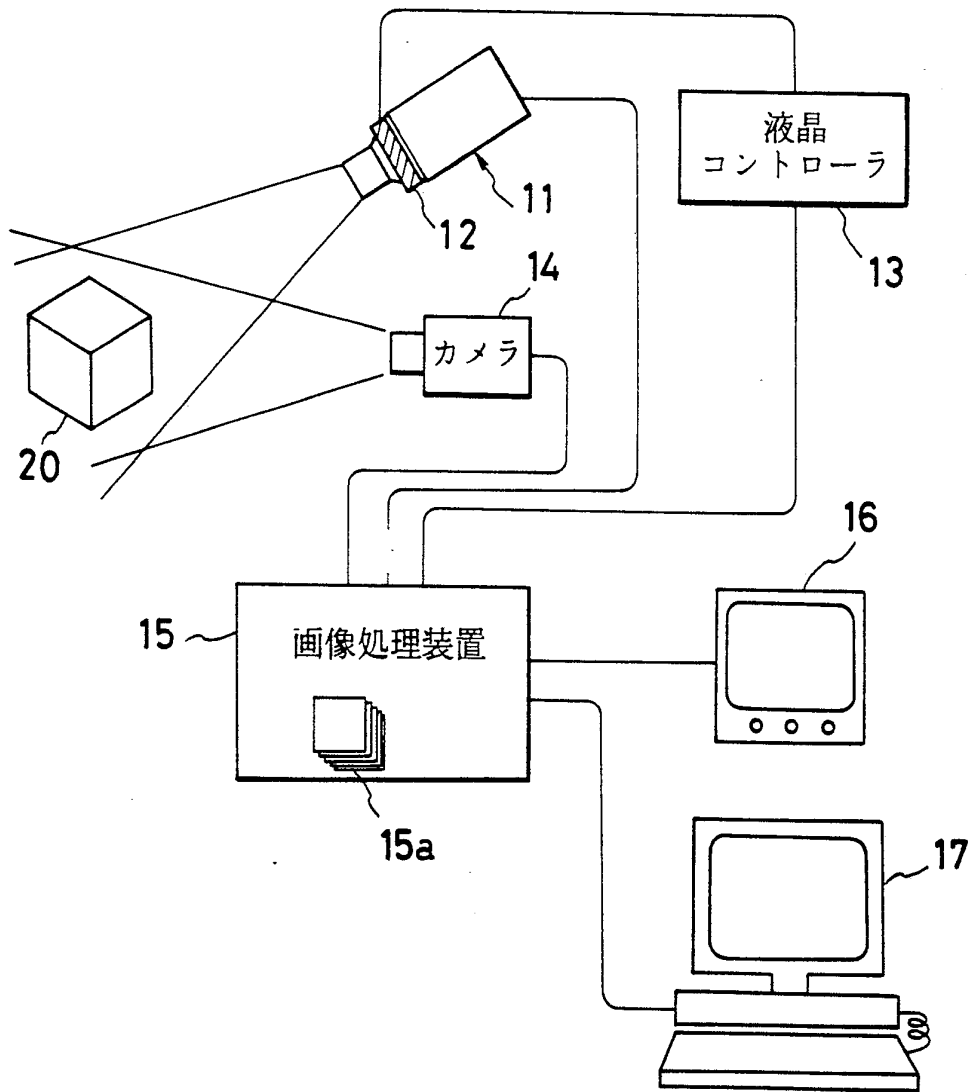


FIG. 2

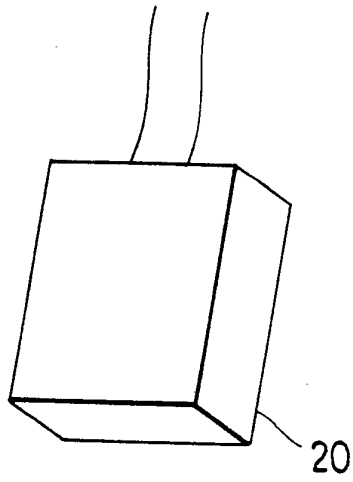


FIG. 3

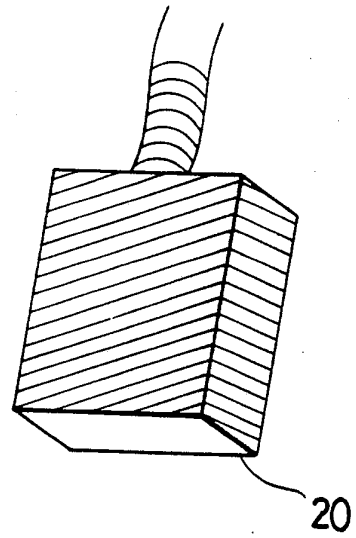


FIG. 4

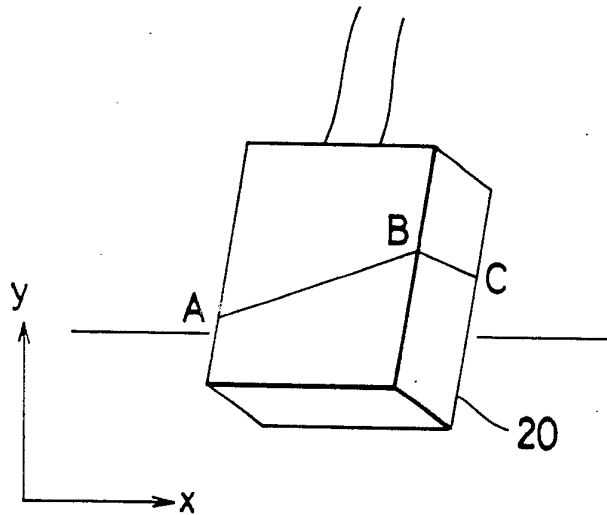
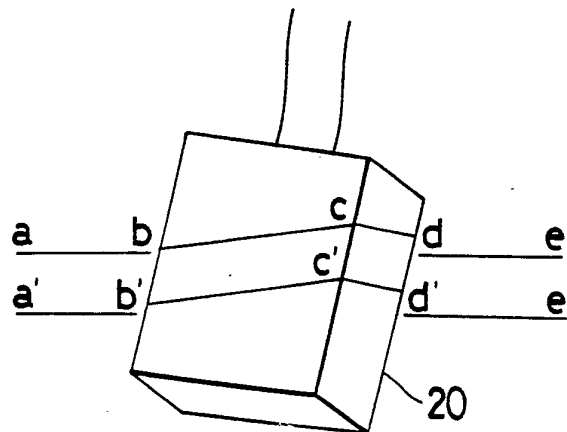


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP90/01129

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *			
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC			
Int. Cl ⁵	G01B11/00, G01B11/24		
II. FIELDS SEARCHED			
Minimum Documentation Searched *			
Classification System	Classification Symbols		
IPC	G01B11/00, G01B11/24		
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *			
Jitsuyo Shinan Koho	1960 - 1989		
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1990		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *			
Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages †		
A	1 - 5		
	JP, A, 59-197813 (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 9 November 1984 (09. 11. 84), Line 3, upper left column to line 17, upper right column, page 2 (Family: none)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> * 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 document 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 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "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 "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 "8" document member of the same patent family </td> </tr> </table>		* 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 document 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 "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 "8" document member of the same patent family
* 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 document 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 "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 "8" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION			
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report		
November 15, 1990 (15. 11. 90)	November 26, 1990 (26. 11. 90)		
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer		
Japanese Patent Office			

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 90/01129

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. ¹ G01B11/00, G01B11/24		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
IPC	G01B11/00, G01B11/24	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1960-1989年 日本国公開実用新案公報 1971-1990年		
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
A	JP, A, 59-197813 (石川島播磨重工業株式会社), 9. 11月, 1984 (09. 11. 84), 第2頁左上欄第3-右上欄第17行 (ファミリーなし)	1-5
<p>*引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「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)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「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</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日の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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 15. 11. 90	国際調査報告の発送日 23. 11. 90	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 白石光男	2F 8304