

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-1171

(24) (44)公告日 平成6年(1994)1月5日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/24	K	9108-2F		
B 2 5 J 19/04				
G 0 6 F 15/62	4 1 5	9287-5L		

発明の数1(全 4 頁)

(21)出願番号	特願昭59-246768	(71)出願人	999999999 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地
(22)出願日	昭和59年(1984)11月20日	(72)発明者	坂 和彦 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立 石電機株式会社内
(65)公開番号	特開昭61-122509	(72)発明者	政木 俊道 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立 石電機株式会社内
(43)公開日	昭和61年(1986)6月10日	(72)発明者	久野 敦司 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立 石電機株式会社内
		(74)代理人	弁理士 鈴木 由充
		審査官	江成 克己

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複合視覚装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】認識対象とする物体に向けて異なる位置に配置された複数の撮像手段と、前記複数の撮像手段のうち、いくつかの撮像手段で得られた前記物体の各画像より画像毎に物体の2次元の特徴量をそれぞれ抽出する特徴量抽出手段と、前記複数の撮像手段のうち、いくつかの撮像手段で得られた前記物体の各画像により2次元の物体認識処理を行う2次元物体認識手段と、前記複数の撮像手段で得られた前記物体の各画像により3次元の物体認識処理を行う3次元物体認識手段と、前記特徴量抽出手段で各画像毎に得られた2次元の特徴量の相違度合をしきい値と比較し、前記相違度合がしきい値以下であれば前記2次元物体認識手段による物体認識処理結果を出力させ、しきい値より大きければ前記3

2

次元物体認識手段による物体認識処理結果を出力させる制御手段とを備えて成る複合視覚認識装置。

【請求項2】前記2次元の特徴量は、前記物体の画像の面積および周囲長である特許請求の範囲第1項記載の複合視覚認識装置。

【発明の詳細な説明】

発明の技術分野

この発明は、FMS(Flexible Manufacturing System)に代表される多種少量生産ライン等に適用される視覚システムに関連し、殊にこの発明は、肉厚が大きい3次元形状の物体(以下、3次元物体という)および肉厚が小さい2次元形状の物体(以下、2次元物体という)の認識が可能な複合視覚装置を提供するものである。

発明の概要

この発明の複合視覚装置は、複数の撮像手段で得た物体の画像入力を、一方で2次元処理して認識し、他方で3次元処理して認識すると共に、その物体が立体的か否かを判断して、いずれか認識結果を選択して出力するものであり、これにより、肉厚が小さい2次元物体、肉厚が大きい3次元物体を問わず、高速且つ対象物に応じた適切な物体認識を行なうようにした。

発明の背景

一般に多種少量生産ラインでは、肉厚が大小異なる各種の物体を取り扱っている。そしてこれら物体を認識するのに、物体を上方より垂直視し、その画像入力を平面図形として2次元処理する視覚システムが実用化されている。ところがこの種システムでは、物体が3次元物体の場合、これを垂直視すると、視野内の位置によっては物体の側面も含めて撮像されるため、画像入力に差異が生じ、2次元処理結果がばらつく等の問題があった。このため近年、複数の撮像手段を用いて得た複数の物体画像を3次元処理することによって、上記問題を解消し得る視覚システムが提案された(日経メカニカル、1984年1-2号、82~86頁)。ところがこの種3次元処理方式の場合、3次元物体の認識が可能な反面、複数の画像を処理するので、従前の2次元処理の方式と比較して処理時間が長くなる。従って3次元処理方式を前記多種少量生産ラインに適用実施した場合、取り扱う物体全て3次元物体でないにも拘らず、常に3次元処理が実施されることになり、生産性の著しい低下を招く等の不利がある。

発明の目的

この発明は、上記問題を解消するためのもので、2次元画像処理と3次元画像処理とを組合せることによって、物体の種類を問わず、高速且つ対象物に応じた適切な物体認識を行ない得る複合視覚装置を提供することを目的とする。

発明の構成および効果

上記目的を達成するため、この発明の複合視覚装置は、認識対象とする物体に向けて異なる位置に配置された複数の撮像手段と、前記複数の撮像手段のうち、いくつかの撮像手段で得られた前記物体の各画像より画像毎に物体の2次元的特徴量をそれぞれ抽出する特徴量検出手段と、前記複数の撮像手段のうち、いくつかの撮像手段で得られた前記物体の各画像により2次元の物体認識処理を行う2次元物体認識手段と、前記複数の撮像手段で得られた前記物体の各画像により3次元の物体認識処理を行う3次元物体認識手段と、前記特徴量抽出手段で各画像毎に得られた2次元的特徴量の相違度合をしきい値と比較し、前記相違度合がしきい値以下であれば前記2次元物体認識手段による物体認識処理結果を出力させ、しきい値より大きければ前記3次元物体認識手段による物体認識処理結果を出力させる制御手段とで構成されている。

10 実施例の説明

この発明によれば、物体が2次元物体であれば2次元物体認識手段の認識結果を、また物体が3次元物体であれば3次元物体認識手段の認識結果を夫々出力させるから、全ての物体を3次元画像処理する従来方式に比較して処理の高速化をはかることができ、多種少量生産ラインでの生産性向上に貢献すると共に、全ての物体を2次元画像処理する従来方式のように処理結果のばらつきがなく、対象物に応じた適切な物体認識を行ない得る等、発明目的を達成した顕著な効果を奏する。

20 第1図はこの発明にかかる複合視覚装置の一実施例を示す。図示例の装置は、3台のテレビカメラ1, 2, 3(以下、第1カメラ1、第2カメラ2、第3カメラ3という)を物体7の上方に配置し、このうち第1, 第2カメラ1, 2は物体1を垂直視する姿勢で固定され、また第3カメラ3は物体1を斜視する姿勢で固定される。第1, 第2の各カメラ1, 2は、2次元画像処理装置4と3次元画像処理装置5とに接続されるが、第3カメラ3は3次元画像処理装置5のみに接続されている。第1~第3の各カメラ1~3および両方の画像処理装置4, 5には全体制御装置6が接続され、この全体制御装置6が送出する制御信号Jにより、第1, 第2カメラ1, 2からの画像入力G₁, G₂が両画像処理装置4, 5に送られると共に、第3カメラ3からの画像入力G₃が3次元画像処理装置5に送られる。

30 2次元画像処理装置4は、2つの画像入力G₁, G₂を同時に並行処理して、各画像中の物体部分の面積および周囲長さを求めると共に、画像入力G₁について2次元画像処理を実施して、物体7の位置や形状を認識する。

40 画像入力G₁より得た面積データS₁および周囲長データL₁、画像入力G₂より得た面積データS₂および周囲長データL₂は、物体認識結果Aとともに全体制御装置6へ送られる。

50 全体制御装置6は、前記の面積データS₁, S₂および周囲長データL₁, L₂につき夫々の大小を比較し、両者の差|S₁, S₂|, |L₁, L₂|が所定のしきい値TH₁, TH₂以下かどうかを判定する。これは物体7が肉厚の小さい2次元物体である場合、垂直視用の第1, 第2のカメラ1, 2からの物体7の見え方に差異がなく(物体側面の画像への影響が少ない)、両画像についての面積および周囲長の各データがともに近接した値をとることに着目したものであり、その結果、つぎの(1)(2)式の関係がともに成立するとき、物体7は2次元物体であると判断される。

2次元画像処理装置4は、2つの画像入力G₁, G₂を同時に並行処理して、各画像中の物体部分の面積および周囲長さを求めると共に、画像入力G₁について2次元画像処理を実施して、物体7の位置や形状を認識する。画像入力G₁より得た面積データS₁および周囲長データL₁、画像入力G₂より得た面積データS₂および周囲長データL₂は、物体認識結果Aとともに全体制御装置6へ送られる。全体制御装置6は、前記の面積データS₁, S₂および周囲長データL₁, L₂につき夫々の大小を比較し、両者の差|S₁, S₂|, |L₁, L₂|が所定のしきい値TH₁, TH₂以下かどうかを判定する。これは物体7が肉厚の小さい2次元物体である場合、垂直視用の第1, 第2のカメラ1, 2からの物体7の見え方に差異がなく(物体側面の画像への影響が少ない)、両画像についての面積および周囲長の各データがともに近接した値をとることに着目したものであり、その結果、つぎの(1)(2)式の関係がともに成立するとき、物体7は2次元物体であると判断される。

全体制御装置6は、前記の面積データS₁, S₂および周囲長データL₁, L₂につき夫々の大小を比較し、両者の差|S₁, S₂|, |L₁, L₂|が所定のしきい値TH₁, TH₂以下かどうかを判定する。これは物体7が肉厚の小さい2次元物体である場合、垂直視用の第1, 第2のカメラ1, 2からの物体7の見え方に差異がなく(物体側面の画像への影響が少ない)、両画像についての面積および周囲長の各データがともに近接した値をとることに着目したものであり、その結果、つぎの(1)(2)式の関係がともに成立するとき、物体7は2次元物体であると判断される。

全体制御装置6は、前記の面積データS₁, S₂および周囲長データL₁, L₂につき夫々の大小を比較し、両者の差|S₁, S₂|, |L₁, L₂|が所定のしきい値TH₁, TH₂以下かどうかを判定する。これは物体7が肉厚の小さい2次元物体である場合、垂直視用の第1, 第2のカメラ1, 2からの物体7の見え方に差異がなく(物体側面の画像への影響が少ない)、両画像についての面積および周囲長の各データがともに近接した値をとることに着目したものであり、その結果、つぎの(1)(2)式の関係がともに成立するとき、物体7は2次元物体であると判断される。

$$|S_1, S_2| \quad TH_1 \dots\dots\dots(1)$$

$$|L_1, L_2| \quad TH_2 \dots\dots\dots(2)$$

この場合、全体制御装置6は、2次元画像処理装置4における認識結果Aを最終結果として出力すると共に、3次元処理装置5の処理を中止させる。

これに対し上記(1)(2)式のいずれか一方でも成立しない

5

6

ときは、第1, 第2のカメラ1, 2からの物体7の見え方に差異があり(物体側面の画像への影響が大きい)、物体7は3次元物体であると判断される。この場合、全体制御装置6は、3次元画像処理装置5による認識結果Bの出力を待ち、これを最終結果として外部へ出力する。

本実施例の場合、3次元画像処理装置5はエピポララインを用いた3眼立方視方法を実施して、各物点間の対応付けを行ない且つ各物点の3次元座標を算出して、3次元物体の認識処理を行なっている。

第2図は各画像間における物点像の対応付け方法を示す原理図であり、各テレビカメラ1~3の画像10, 20, 30(以下、第1画像10、第2画像20、第3画像30という)上に物点Pについての物点像 P_1, P_2, P_3 が表われている。また第2画像20上には、第1カメラ1の焦点 F_1 と物点像 P_1 とを結ぶ直線 F_1P_1 の像(この直線像をエピポララインという) l_1 が設定され、同様に第3画像30上には、直線 F_1P_1 および直線 F_2P_2 の各エピポラライン l_3, m_3 が設定される。

第3図(1)(2)(3)は上記各画像10, 20, 30を示す。同図によれば、第2画像20における物点像 P_2 はエ*

* ピポラライン l_2 上に位置し、第3画像30における物点像 P_3 はエピポラライン l_3, m_3 の交点上に位置する。このことから物点像 P_1, P_2, P_3 は物点Pの画像として相互に対応する点であることが理解され、従って物点Pの3次元座標は直線 F_1P_1, F_2P_2, F_3P_3 の交点として求めることができる。尚第3図(2)(3)には、第2図の直線 F_1P_1 の延長線上に位置する他の物点Rの物点像 R_2, R_3 を併せて示しており、この場合物点像 R_3 はエピポラライン l_3, m_3 の交点上に位置しない。

10 尚上記実施例では3次元物体の認識に3眼立体視方法を用いているが、これに限らず、画像の明るさの類似度に基づく両眼立方視方法を用いることも可能であり、この場合第3カメラ3を省略することができる。

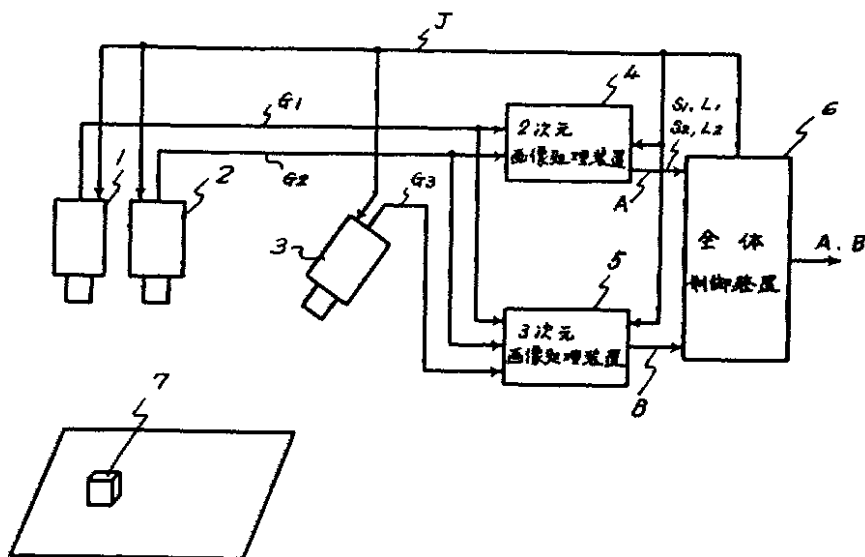
【図面の簡単な説明】

第1図はこの発明の一実施例を示すブロック図、第2図および第3図は3眼立体視方法の原理を説明するための図である。

- 1, 2, 3.....テレビカメラ
- 4.....2次元画像処理装置
- 5.....3次元画像処理装置
- 6.....全体制御装置

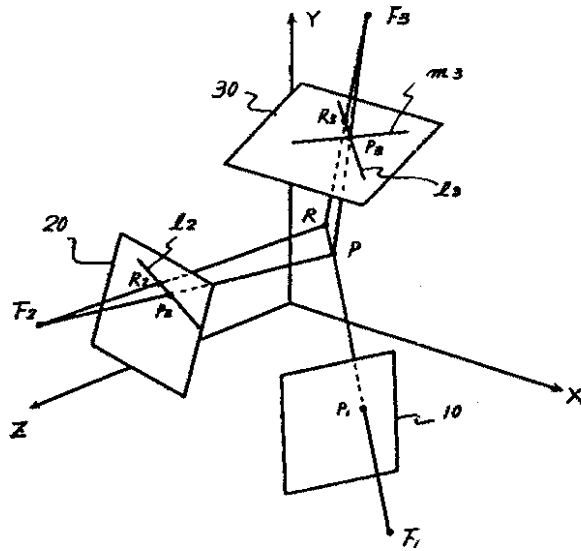
【第1図】

発明の一実施例を示すブロック図



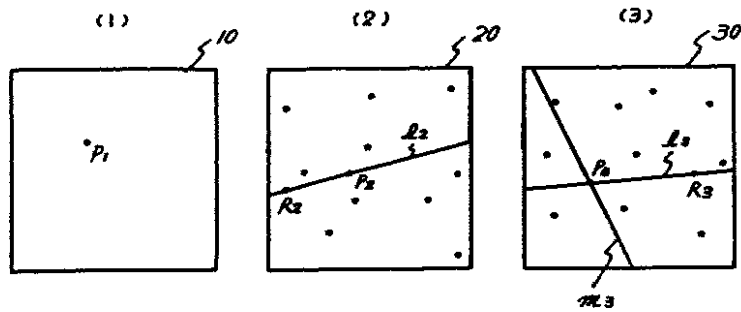
【第2図】

3眼立体視方法の原理を説明するための図



【第3図】

3眼立体視方法の原理を説明するための図



フロントページの続き

(72)発明者 中塚 信雄
 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立
 石電機株式会社内

(72)発明者 加藤 充孝
 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立
 石電機株式会社内

(56)参考文献 特開 昭50 - 48856 (J P , A)