

(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6-25648

(24) (44)公告日 平成6年(1994)4月6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 11/00		H 7907-2F		
G 0 1 C 11/30		6843-2F		
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59-57061	(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)3月23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
(65)公開番号	特開昭60-199293	(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60年(1985)10月8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
		(72)発明者	山下 牧 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	田部 元史

(54)【発明の名称】 立体視方法

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも3台の二次元撮像手段により物体の画像を求め、これら画像上にエピポーララインを設けると共に、各エピポーララインに一定幅の帯状領域を設定した後、この帯状領域に含まれる物点像を抽出して、各画像上の物点像を対応付けることを特徴とする立体視方法。

【発明の詳細な説明】

<発明の技術分野>

本発明は、複数台の二次元撮像手段を用いて三次元物体を立体認識する立体視方法に関する。

<発明の背景>

近年、3台のテレビカメラをもつて物体を3方向から観測することにより、物体の角部分の如き物体を特徴づける点(以下、「特徴点」という)を抽出して、その三次

2

元座標を求め、物体を立体認識する方式が提案された(日経メカニカル1984年1月2日号)。この方式は、テレビカメラの画面上にエピポーラライン(epipolar line)を求め、このライン上に位置する物点像を検出して、各画面上の物点像の対応付けを行ない、然る後物点の三次元座標を算出するものである。ところがこの方式の場合、画像処理の各段階で発生する誤差等のため、本来対応点として検出されるべき物点像がエピポーララインから位置づれることがあり、かかる場合にはその物点像は対応点の候補からはずされ、これが物体認識精度を低下させる原因となる等の問題があつた。

<発明の目的>

本発明は、対応関係にある物点像を漏れなく抽出する新規方法を提供するもので、これにより物体の立体認識精度を向上させ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、本発明では、エピポーララインに一定幅の帯状領域を設定し、この帯状領域に含まれる物点像を抽出して、各画像上の物点像を対応付けることとした。

本発明によれば、対応点として検出されるべき物点像がエピポーララインから位置づれしていても、その物点像を確実に抽出でき、立体認識精度の向上に貢献する等、発明目的を達成した顕著な効果を奏する。

<実施例の説明>

第1図は固定機台4上に3個のテレビカメラ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)を配設して成る立体視装置5を示し、各テレビカメラで得た物体の画像を画像処理装置6に取り込んで、物点像の対応付けや物点の三次元座標算出等、一連の立体認識処理を実行する。

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)上に特徴点Pについての物点像P1、P2、P3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F1と物点像P1とを結ぶ直線F1P1の像(この直線像をエピポーララインという)l2が設定され、同様に第3画像30上には、直線F1P1および直線F2P2の各エピポーララインl3、m3が設定してある。

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P2はエピポーララインl2上に位置し、第3画像30における物点像P3はエピポーララインl3、m3の交点上に位置する。

$$d = \frac{|a i_0 + b j_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

そして帯状領域の幅1/2をしきい値THに設定した場合、物点像の位置が次式を満足するとき、その物点像は帯状領域内に含まれると判断することができる。

d < TH ②

かくして第1、第2の画像20、30上の全ての物点像につき①式の演算を実行し、②式の判定を行なつて、各帯状領域L2、L3内に含まれる物点像の集合を求め、つぎにエピポーララインl2の帯状領域L2に含まれる各物点像につき、第3画像30上に生成するエピポーラライン(エピポーララインm3もそのひとつである。)を求めると共に、同様にエピポーララインについての帯状領域(エピポーララインm3については帯状領域M3)を

* 置する。このことから物点像P1、P2、P3は特徴点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、従つて特徴点Pの三次元座標は直線F1P1、F2P2、F3P3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F1Pの延長線上に位置する他の特徴点Rの物点像R2、R3を併せて示しており、この場合物点像R3はエピポーララインl3、m3の交点上に位置しない。

第4図は本発明にかかる立体視方法の特徴を示したものであり、第2画像20のエピポーララインl2および、第3画像30のエピポーララインl3、m3につき、各ラインを中央に含む一定幅の帯状領域L2、L3、M3が設定されている。本発明は、物点像の対応付け処理において、物点像がこれら帯状領域L2、L3、M3内に含まれるとき、その物点像はエピポーララインl2、l3、m3上に位置するとみなして、処理を進めることを特徴とする。

今第1画像10上の物点像P1に着目したとすると、まずこの物点像P1が第2画像20および第3画像30上に生成するエピポーララインl2、l3を求めると共に、各エピポーララインl2、l3について所定幅の帯状領域L2、L3を設定する。つぎに各画像20、30において、夫々帯状領域L2、L3内に含まれる物点像の集合をつぎに述べる方法にて抽出する。

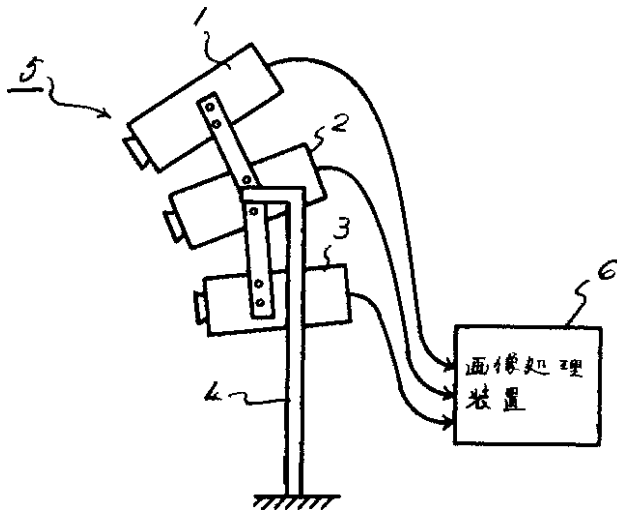
今各画像20、30にi-j直交座標系を設定した場合において、エピポーララインの方程式をai + bj + c = 0、また物点像の座標を(i0, j0)とすると、物点像からエピポーララインまでの距離dは次式で求めることができる。

設定する。しかる後、第3画像30上の物点像につき、①式の演算および②式の判定を実施して、各帯状領域内に含まれる物点像の集合を求め、そして前記帯状領域L3内の物点像の集合と各帯状領域内の物点像の集合と照合し、両方の領域(この場合、L3とM3)に共通して含まれる物点像P3を求め、第3画像30の物点像P3と、第2画像20の物点像P2と、第1画像10の物点像P1とを対応点として抽出する。

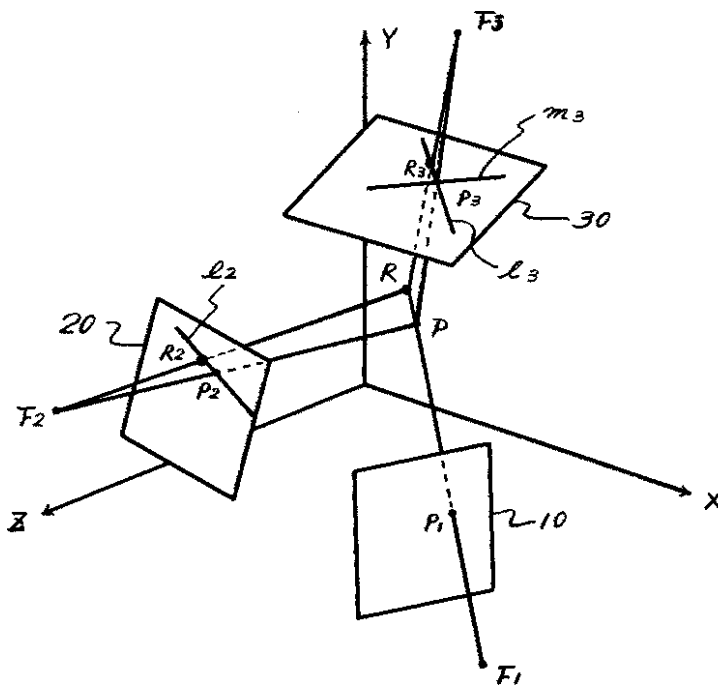
【図面の簡単な説明】

第1図は立体視装置の構成例を示す正面図、第2図は物点像の対応付け方法の原理を示す説明図、第3図および第4図は各テレビカメラの画像を示す説明図である。

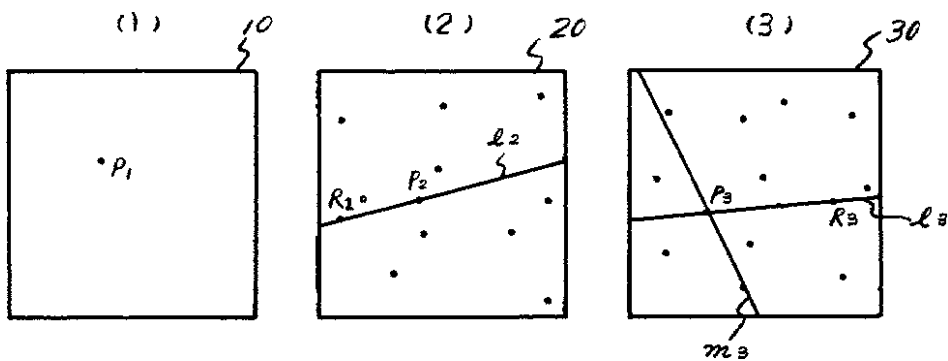
【第1图】



【第2图】



【第3图】



【第4図】

