

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3149555号
(P3149555)

(45)発行日 平成13年3月26日(2001.3.26)

(24)登録日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
G 0 6 F 17/50	6 0 4	G 0 6 F 17/50
9/44	5 5 4	9/44
		6 0 4 H
		5 5 4 Z

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21)出願番号	特願平4-220955	(73)特許権者	000002945 オムロン株式会社 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂 町801番地
(22)出願日	平成4年7月29日(1992.7.29)	(72)発明者	齋藤 ゆみ 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
(65)公開番号	特開平6-52249	(72)発明者	荒尾 真樹 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
(43)公開日	平成6年2月25日(1994.2.25)	(72)発明者	堤 康弘 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
審査請求日	平成11年3月16日(1999.3.16)	(74)代理人	100092598 弁理士 松井 伸一
		審査官	真木 健彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 システム設計用目的変換装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 定性的な目的データを入力値として入力する入力装置と、その入力装置により入力された定性的な目的データの意味内容を理解し、定量的に目的として出力すべき目的候補データに変換して出力する意味理解手段と、前記出力された目的候補データを受け、具体的な定量値を求め、目的候補データと対して出力することにより、定量的な設計目的に変換するクリスプ変換手段と、前記意味理解手段並びにクリスプ変換手段における変換処理を実行するための必要な知識が格納された知識ベースとを備え、前記クリスプ変換手段によって変換された定量的な設計目的を出力する出力装置を備えたシステム設計用目的変換装置であって、

2

前記意味理解手段に接続された前記知識ベースが、前記定性的な目的データと、それに関連する目的候補データが同義語として関連付けられたツリー構造として格納されるとともに、関連する目的候補データが複数ある場合に、その同義語の関連の度合いを示す同義語関連度が対となって格納されてなるシステム設計用目的変換装置。

【請求項2】 前記クリスプ変換手段が、請求項1に記載の目的候補データに付された関連度に基づいてファジィ推論を行うものである請求項1に記載のシステム設計用目的変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、システム設計用目的変換装置に関するもので、より具体的には抽象的な目的(課題)が与えられた時に新機能を有する装置(システ

10

ム)を創作するために必要となるそのシステムの目標値を設定するものに関する。

【0002】

【従来の技術】新たなニーズ等により新しい機能を有する新しいシステムを作成する場合、その装置に関する知識を有する技術者の創作活動、すなわち、優れた人間の頭脳に頼り行っていた。そしてその創作活動の一つとして、まず最初に作成するシステムの目標設定を行わなければならないが、従来の設定は、システム設計者等がシステムの目標概念から定量化した目標値をその設計者の創作能力に基づいて設計している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来のシステム設計、特に目標の設定では、設定した目標を実行するのが機械である装置であるため、その設定に際し曖昧な表現を用いることはできず、すべてのスペックに対して定量的な目標設定をする必要がある。その結果、システム設計者に多大な労力を要求することになるばかりでなく、係るシステムの開発に多大な時間と費用が必要となる。特に、昨今では、技術の複雑化にともない関連する技術分野も多様化するため、上記問題がより顕著となる。

【0004】本発明は、上記した背景に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、設計者の知識の習熟度に関係なく曖昧な目的概念を与えるだけで、システム設計に必要な定量的な目的を自動的に生成、最適化をすることができるシステム設計用目的変換装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明に係るシステム設計用目的変換装置では、定性的な目的データを入力値として入力する入力装置と、その入力装置により入力された定性的な目的データの意味内容を理解し、定量的に目的として出力すべき目的候補データに変換して出力する意味理解手段と、前記出力された目的候補データを受け、具体的な定量値を求め、目的候補データと対して出力することにより、定量的な設計目的に変換するクリスプ変換手段と、前記意味理解手段並びにクリスプ変換手段における変換処理を実行するための必要な知識が格納された知識ベースとを備え、前記クリスプ変換手段によって変換された定量的な設計目的を出力する出力装置を備えたシステム設計用目的変換装置である。そしてさらに、前記意味理解手段に接続された前記知識ベースが、前記定性的な目的データと、それに関連する目的候補データが関連付けられたツリー構造として格納されるとともに、関連する目的候補データが複数ある場合に、その同義語の関連の度合いを示す同義語関連度が対となって格納されるように構成した。

【0006】

【作用】入力装置を介して設計しようとするシステムに対する定性的な目的を入力する。すると、意味理解手段にて、知識ベースにアクセスして与えられた定性的な目的の意味内容を理解し、最終的に出力すべき定量的な目的データの候補(目的候補データ(具体的な定量値は決定されていない))を抽出し、クリスプ変換手段に送る。そして、クリスプ変換手段では、例えばファジィ推論を行い各目的候補データに対する具体的な目標数値を求める。次いで、クリスプ変換手段に入力された目的候補データと、前記算出した目標数値とを対して出力することにより、定量化された目的データが出力されることになる。

【0007】

【実施例】以下、本発明に係るシステム設計用目的変換装置の好適な実施例を添付図面を参照にして詳述する。図1に示すように、本装置は、曖昧な形式(定性的)での目的を入力するキーボード等の入力装置1と、その入力装置1から与えられた目的データの意味を理解し、最終的に出力する定量的な目的データの候補を決定する意味理解部2と、その意味理解部2の出力である目的候補データに対してファジィ推論等を用いてクリスプ定量化された目的を決定するクリスプ変換部3と、そのクリスプ変換部3の出力を表示するCRT等の出力装置4とを備えている。そして、上記意味理解部2並びにクリスプ変換部3は、後述する各知識データベースに格納されたデータに基づいて所定の処理をするようになっている。

【0008】ここで、上記各部について詳述すると、まず、入力装置1を介して図2に示すように、システム設計の対象となる装置名(例えば「イメージスキャナ」と、そのシステム設計の目標とする定性的な目的(例えば「綺麗な画像を得る」と)を入力するようになっている。そして、この目的は1つに限らず、複数個を入力するようにしてもよい。

【0009】また、意味理解部2では、それに接続された対象知識ベース5に格納された同義語データに基づいて意味理解をするようになっている。ここで、対象知識ベース5について説明すると、図3に示すように、入力装置1を介して入力された上記定性的な目的の言語(以下、「入力目的データ」と称する)と、処理対象装置におけるその入力目的データと同様の意味を示す同義語が関連付けて格納されており、さらに、一つの入力目的データが複数の同義語に対応する場合には、その関連の度合い(関連度)も併せて格納されている。なお、入力目的データと同義語とが1:1対応の時は、その関連度は1となり、同義語が複数あるときには各同義語に対する関連度の合計が1となるように設定される。さらに、その同義語に対応(関連)するクリスプ化する対象の目的候補データも、上記入力目的データと同義語との格納状態と同様に、関連付けされた状態で格納されている。そして、図から明らかなように、入力目的データに対応す

る同義語がない(例えば「はつきりした」)場合には、直接目的候補データに関係付けられるものもある。これは、入力目的データと同義語とが1:1対応で、しかも、その同義語に関連する他の入力目的データがないため、同義語の作成を省略することにより、記憶容量の削減を図ったためである。さらにまた、このような関連付けされたデータは、対象となる各装置により同義語(関連度)等の関わり合いが異なることがあるため、係る装置(例えばイメージスキャナ、自動車(ナビゲーションシステム)等)毎に作成され、格納されているが、必ずしも分ける必要はない。

【0010】そして、意味理解部2にデータ入力されると、まず、対象装置に関するデータに基づいて対象知識ベース5にアクセスし、その装置に関するデータをゲットし、さらに、入力目的データと同様の語句を検出し、それに関連する同義語さらには目的候補データを抽出し、関連度とともに出力する。ここで、一例を示すと例えば入力目的データが「きれいな画像」の場合には、同義語も「きれいな」の1つ(関連度1)であるため、最終的に出力される「細線欠落のない(関連度0.3)」、「ぼけていない(0.4)」並びに「ノイズのない(0.3)」の各関連度は、括弧内に示したように同義語から目的候補に対する関連付けの際に設定された関連度と同じでよいが、たとえば、入力目的データが「明るい」のように、同義語の一つが上記と同一の「きれいな」であっても、その時の関連度が0.7であるため、最終的に出力される上記3つの目的候補データの関連度は、上記括弧内に示した値に0.7を乗じた値となる。そしてまた、入力目的データが複数ある場合には、上記処理を繰り返し行うが、同一の同義語(目的候補データ)が生じたときには、その同義語等に対する関連度は論理和を取り、大きい数値に併せる(図4参照)。そして、この意味理解部2における処理フローは、図5に示すようになっている。

【0011】一方、クリスプ変換部3では、図6に示すように、意味理解部2から出力された目的候補データ(関連度付き)を受け取るデータ入力部6を有し、このデータ入力部6では、与えられた目的候補データと関連度を分離し、目的候補データをクリスプ化するデータ抽出部7に送り、また、その目的候補データと関連度をファジィ推論部8に送るようになっている。

【0012】データ抽出部7では、入力された目的候補データから名詞等の定義語(ルールに用いられる)を抽出し、入力された目的候補データと共にその抽出した定義語を次段のファジィ知識等抽出設定部9に送るようになっている。そして、ここにおいて係るファジィ知識等抽出設定部9に接続されたファジィ知識データベース10並びにクリスプ定量値データベース11に格納したデータに基づいてファジィ推論部8に送るファジィ知識等を決定するようになっている。すなわち、まず、ファジィ

ィ知識データベース10には、図7、図8に示すように目的候補データに対応する各メンバシップ関数と、そのメンバシップ関数を用いて本装置が最終的に出力する定量化された目的を得るためのルールが格納されている。また、クリスプ化定量値データベース11には、図9に示すように上記ルールを実行するために用いられる定義語とその定義内容がテーブルとして格納されている。

【0013】そして、上記ファジィ知識等抽出設定部9では、データ抽出部7から与えられるデータに基づいて関係するファジィ知識並びにクリスプ定量値を抽出し、それをファジィ推論部8に設定する。具体的には、目的候補データから必要なメンバシップ関数並びにルールをファジィ知識データベース10から読み込むとともに、そのルールに規定される定義語(変数)を、データ抽出部7で抽出された定義語に基づいてクリスプ定量値データベース11から読み込むと共に、その定義語の意味内容を上記ルールの定義語に置き換える。そして、係る置き換え後のルール並びにメンバシップ関数をファジィ推論部8に設定するようになる。

【0014】ファジィ推論部8で、設定されたファジィ知識を用いて、データ入力部6から与えられる目的候補データ並びにその関連度に基づいてファジィ推論を行うようになっている。なお、このファジィ推論部8における推論処理は、重心法その他の公知の手法に基づいて演算処理がなされる。すなわち、例えば、目的候補データが「細線欠落がない(関連度が0.3)」を例にして説明すると、「細線欠落がない」のメンバシップ関数の横軸に上記関連度(0.3)を代入し、その時のそのメンバシップ関数の適合度 $\mu_1(PB)$ 並びに $\mu_1(ZR)$ を求める。そして、ルールから明らかのように、欠落しない線の限界値を決定するためには、「ノイズのなさ」に関する適合度 μ_3 も必要であるため、「ノイズのない度合い」である関連度(0.3)をメンバシップ関数に与え、その時の適合度 $\mu_3(PB)$ も求める。

【0015】そして、それら各適合度と、ルールを構成する各定義語(本例の場合「極細線」、「細線」、「太めの細線」)の定義内容(クリスプ定量値データベース11から抽出され設定されており、線の場合はドット数)を下記のルールに代入する。

【0016】
【数1】線幅 = (極細線) * $\mu_1(PB)$ + (細線) * $\mu_1(ZR)$
+ (太めの細線) * $\mu_3(PB)$
= 1ドット * $\mu_1(PB)$ + 8ドット * $\mu_1(ZR)$
+ 16ドット * $\mu_3(PB)$

このようにして、推論演算することにより、細線欠落を生じさせない線幅の限界値(6ドット)が求まり定量化される。なお、「細線欠落のない」に対する推論処理において、ノイズの無さのメンバシップ関数を用いたのは、ノイズに対する精度要求を高くし、完全孤立点の除

去をしようとする、極細線（1ドット）のような極めて細幅の線が完全孤立点と判断されて誤って除去されてしまう（細線の欠落となる）おそれがあるため、線幅の限界値を大きくする必要があるためである。そして、同様にして各目的候補データに対して定量化される。すなわち、例えば目的候補データが「ぼけていない（画像のエッジ部分の濃淡のさが大きい）」とすると、定量化された目的は「5ライン毎の最大濃淡差が20%濃度以上」となり、また、目的候補データが「ノイズのない」とすると、定量化された目的は「孤立点は除去する」等となる。そして、係る定量化された目的がクリस्प変換部3から出力されて、出力装置4に表示されるようになる（図10参照）。すなわち、本例におけるクリस्प変換部3では、単にファジィ推論を行い具体的な目標値を決定するだけでなく、係る目標値と目的候補データを適宜組み合わせることにより図10に示すごとく所定の文章化を行い出力するようになっている。

【0017】そして、上記した実施例では、各部における具体的な処理ステップを説明しながら各部についての機能を説明したが、本装置の一連の処理の手順は、図11に示すフローチャート図に示すようになる（なお、各処理ステップの具体的な処理については上記した各部における処理が実行されるため、ここでは詳細な説明を省略する）。

【0018】そして、実際の装置（システム）の設計に際しては、このようにして出力表示された定量化された目的データを参考にして容易に設計を行うことができる。また、本発明では、このように設計のみに用いるものではなく、例えば実際に使用者が、使用環境下においてもっと「明るくしたい」とか、「ノイズを除去したい」等の目的データを入力することにより、定量化された目的を自動的に作成し、その定量化された目的に基づいて装置が自動的に機能調整を行うようにすることもできる。

【0019】

【発明の効果】以上のように、本発明に係るシステム設計用目的変換装置では、システム設計者は、定性的な目的データを入力するだけで、自動的に定量化された目的を得ることができる。よって、出力される定量化された目的に基づいてシステム設計をすれば良いため、目的を

* 創案する労力が軽減され、システム開発に要する時間、労力が軽減される。しかも、最終的に出力される定量化された目的は、設計者の知識の習熟度に関係なく、システム設計に必要な定量的な目的を自動的に生成、最適化をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るシステム設計用目的変換装置の好適な一実施例を示すブロック構成図である。

【図2】入力データの一例を示す図である。

10 【図3】対象データ知識ベースに格納されたデータ構造の一例を示す図である。

【図4】意味理解部における処理の一例を示す図である。

【図5】意味理解部の処理を説明するフローチャート図である。

【図6】クリस्प変換部の具体的な構成を示す機能ブロック図である。

【図7】ファジィ知識ベースに格納されたデータ構造（メンバシップ関数）の一例を示す図である。

20 【図8】ファジィ知識ベースに格納されたデータ構造（ルール）の一例を示す図である。

【図9】クリस्प定量値ベースに格納されたデータ構造の一例を示す図である。

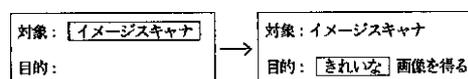
【図10】出力装置に表示されるデータの一例を示す図である。

【図11】本装置の一連の処理手順を示すフローチャート図である。

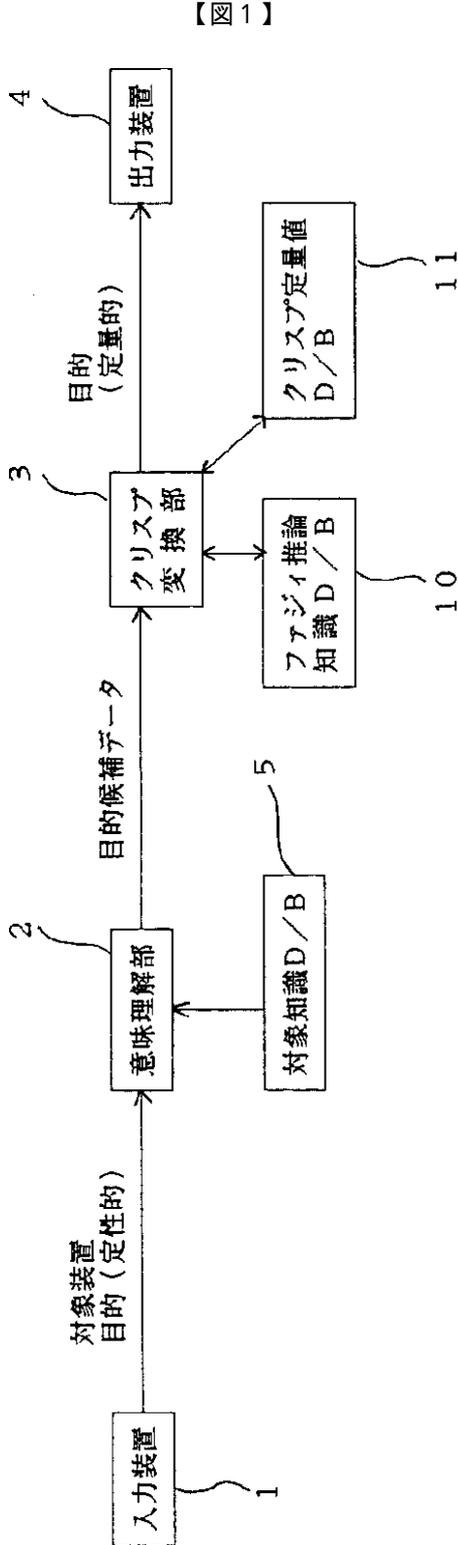
【符号の説明】

- 1 入力装置
- 2 意味理解部
- 3 クリस्प変換部
- 4 出力装置
- 5 対象知識ベース（知識ベース）
- 6 データ入力部
- 7 データ抽出部
- 8 ファジィ推論部
- 9 ファジィ知識等抽出設定部
- 10 ファジィ知識データベース（知識ベース）
- 30 11 クリस्प定量値データベース（知識ベース）

【図2】



(5)



(目的データの入力が1入力の場合)

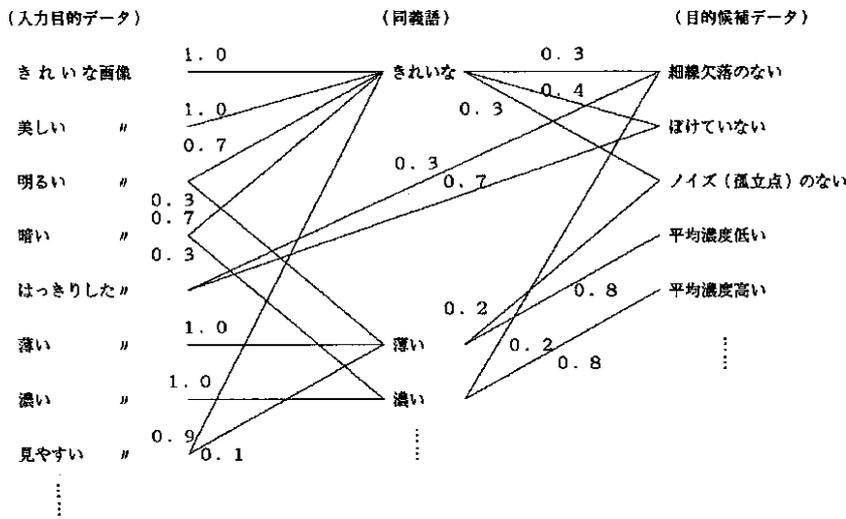
(ex) きれいな画像 $\begin{bmatrix} 0.3 / (\text{細線欠落のない}) \\ 0.4 / (\text{ぼけていない}) \\ 0.3 / (\text{ノイズのない}) \end{bmatrix}$

(目的データに2つ以上の目的が同時に入力された)

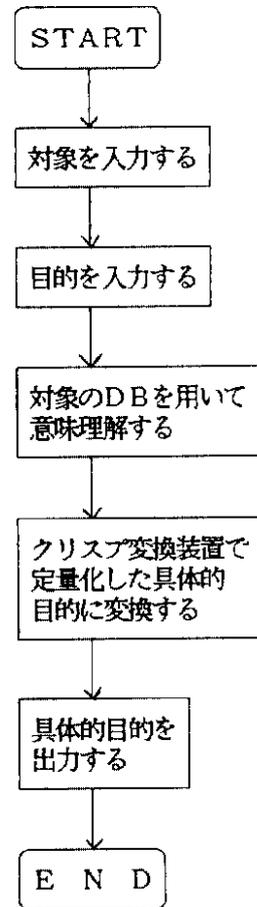
【図4】

(ex) きれいで明るい画像
 [1.0 / きれいな画像 + 1.0 / 明るい画像] = [1.0 / きれいな画像 + 0.7 / きれいな画像 + 0.3 / 薄い画像]
 = [1.0 / きれいな画像 + 0.3 / 薄い画像]
 = $\begin{bmatrix} 0.3 / (\text{細線欠落のない}) + 0.0 / (\text{細線欠落のない}) \\ 0.4 / (\text{ぼけていない}) + 0.0 / (\text{ぼけていない}) \\ 0.3 / (\text{ノイズのない}) + 0.3 * 0.2 / (\text{ノイズのない}) \\ 0.0 / (\text{平均濃度低い}) + 0.3 * 0.8 / (\text{平均濃度低い}) \end{bmatrix}$
 = $\begin{bmatrix} 0.3 / (\text{細線欠落のない}) \\ 0.4 / (\text{ぼけていない}) \\ 0.3 / (\text{ノイズのない}) \\ 0.24 / (\text{平均濃度低い}) \end{bmatrix}$

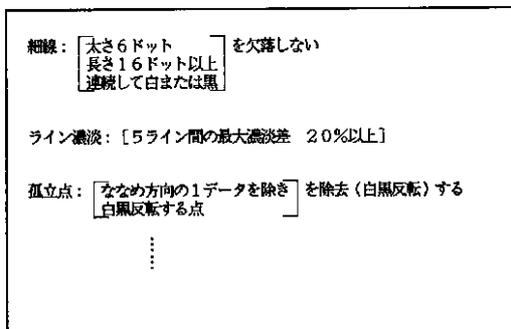
【図3】



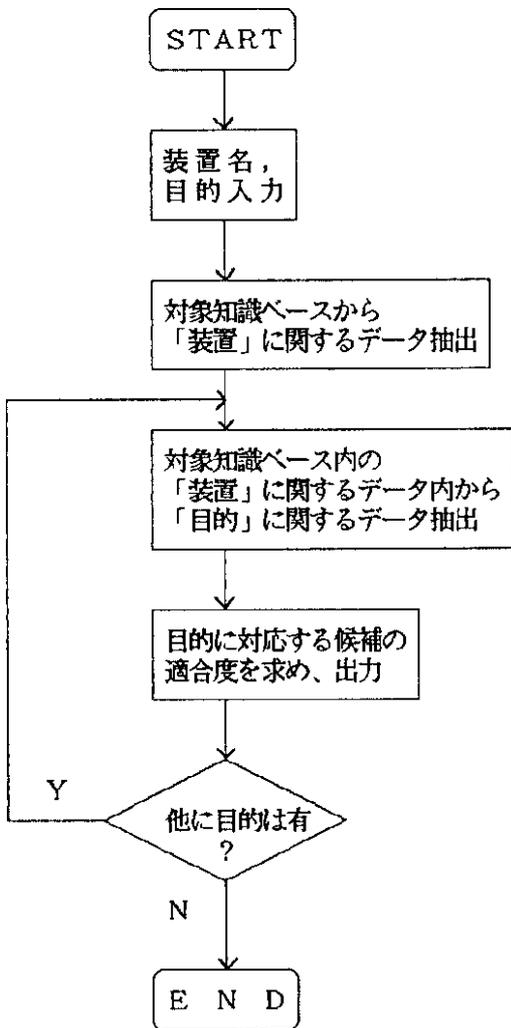
【図11】



【図10】



【図5】

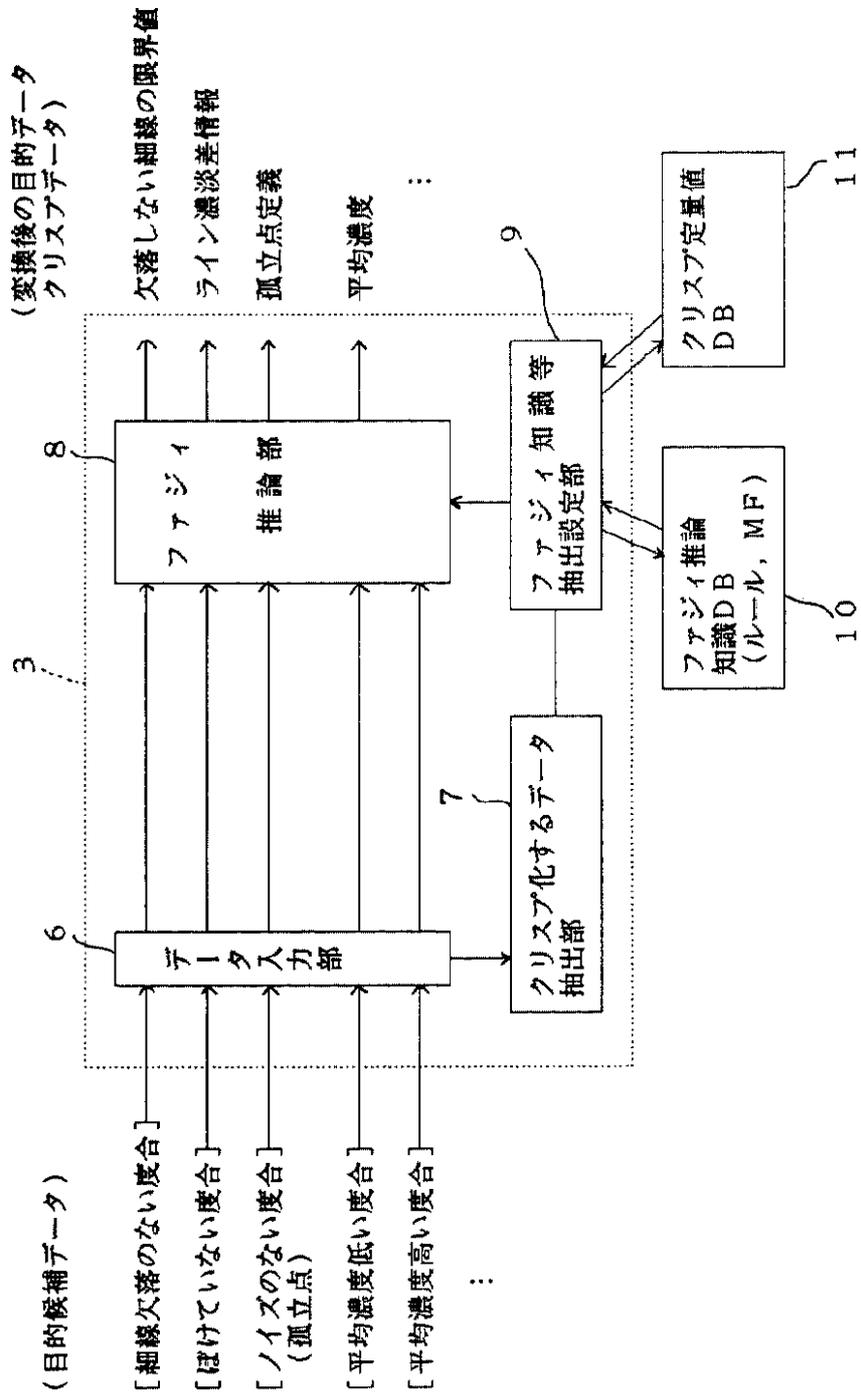


【図9】

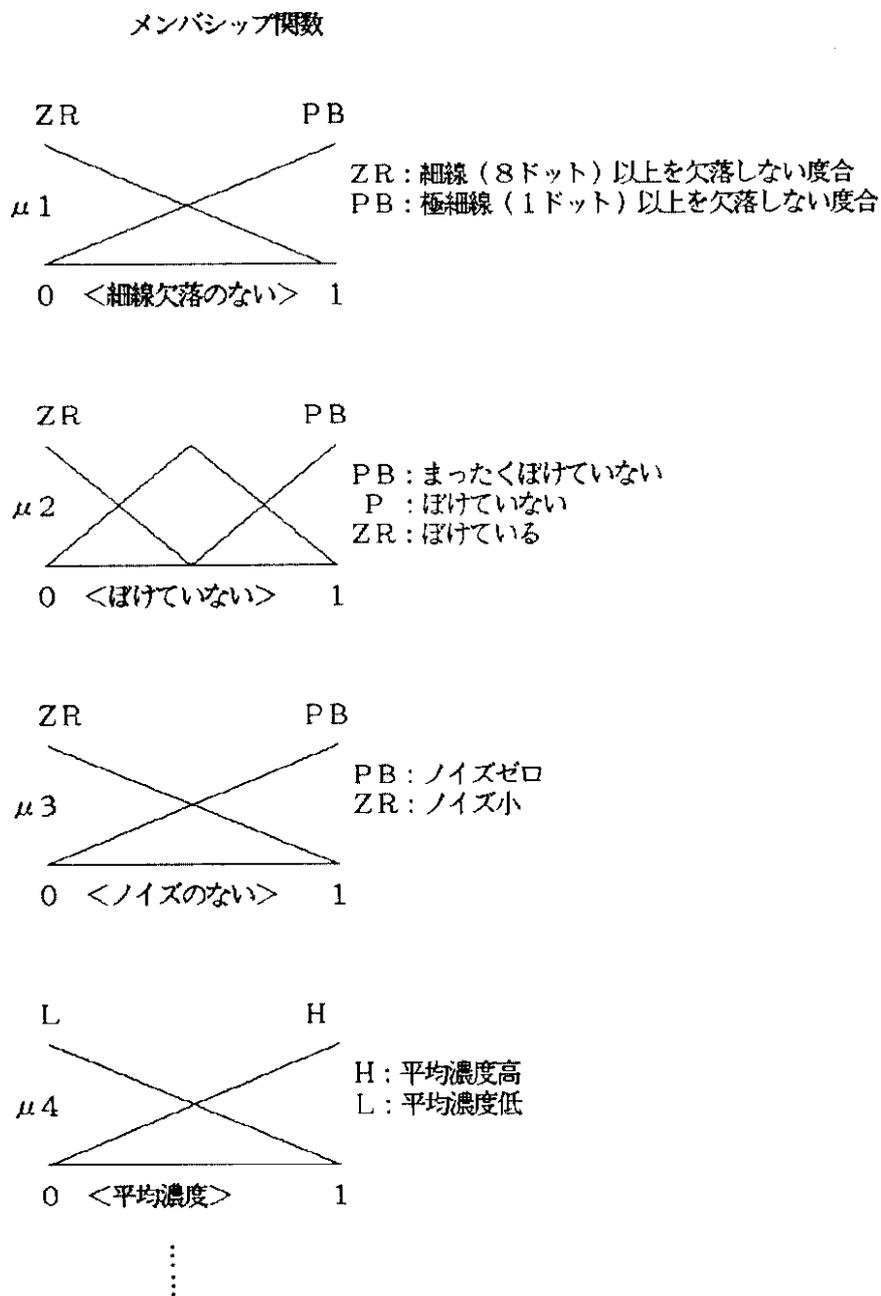
定義語	定義内容
極細線	太さ 1ドット 長さ 16ドット以上 連続して白又は黒
細線	太さ 8ドット 長さ 16ドット以上 連続して白又は黒
太めの細線	太さ 16ドット 長さ 16ドット以上 連続して白又は黒
完全孤立点	周囲の全データを白黒反転している
孤立点	斜め方向の1データを除いて 白黒反転している
全くぼけていない	ライン濃淡情報の5ライン間の 平均傾き最大値50%/(5ライン)以上
ぼけていない	ライン濃淡情報の5ライン間の 平均傾き最大値20%/(5ライン)以上
ぼけている	ライン濃淡情報の5ライン間の 平均傾き最大値5%/(5ライン)以上
平均濃度高い	平均濃度 50%以上
平均濃度低い	平均濃度 30%以下
⋮	⋮



【図6】



【図7】



【図 8】

(ルール)

<細線定義>

$$\text{細線} = (\text{極細線}) * \mu 1 (\text{PB}) + (\text{細線}) * \mu 1 (\text{ZR}) \\ + (\text{太めの細線}) * \mu 3 (\text{PB})$$

[重心法]

<孤立点(ノイズ)定義>

$$\text{孤立点} = \begin{cases} \text{完全孤立点} & \text{ノイズのない} = 1 \\ \text{孤立点} & \text{ノイズのない} \neq 1 \end{cases}$$

<平均濃度>

$$\text{平均濃度} = \begin{cases} \text{平均濃度高い} & \mu 4 (\text{H}) > \mu 4 (\text{L}) \\ \text{平均濃度低い} & \mu 4 (\text{H}) < \mu 4 (\text{L}) \\ \text{未定義} & \mu 4 (\text{H}) = \mu 4 (\text{L}) \end{cases}$$

<ライン濃淡情報>

$$\text{ライン濃淡} = (\text{全くぼけていない}) * \mu 2 (\text{PB}) + \\ (\text{ぼけていない}) * \mu 2 (\text{P}) + (\text{ぼけている}) * \mu 2 (\text{ZR})$$

[高さ法]

⋮

フロントページの続き

- | | | | |
|---------|---|---|---|
| (72)発明者 | 前田 匡
京都府京都市右京区花園土堂町10番地
オムロン株式会社内 | (56)参考文献 | 特開 平 4 - 88558 (J P , A)
特開 平 2 - 259961 (J P , A)
特開 平 2 - 170281 (J P , A)
特開 平 3 - 123274 (J P , A)
特開 平 1 - 269178 (J P , A)
特開 昭 64 - 88685 (J P , A) |
| (72)発明者 | 四ツ井 元記
京都府京都市右京区花園土堂町10番地
オムロン株式会社内 | | |
| (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
オムロン株式会社内 | (58)調査した分野(Int.Cl. ⁷ , D B名) | G06F 17/50 604
G06F 9/44 554
特許ファイル(PATOLIS)
JICSTファイル(JOIS) |