

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4658334号
(P4658334)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.

F I

H04N 1/41 (2006.01)

H04N 1/41 B

B41J 2/52 (2006.01)

B41J 3/00 A

G06F 3/12 (2006.01)

G06F 3/12 A

G06T 1/00 (2006.01)

G06T 1/00 500A

H04N 1/405 (2006.01)

H04N 1/40 C

請求項の数 17 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-614720 (P2000-614720)
 (86) (22) 出願日 平成12年4月28日(2000.4.28)
 (65) 公表番号 特表2002-543704 (P2002-543704A)
 (43) 公表日 平成14年12月17日(2002.12.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2000/003850
 (87) 国際公開番号 W02000/067465
 (87) 国際公開日 平成12年11月9日(2000.11.9)
 審査請求日 平成18年12月27日(2006.12.27)
 (31) 優先権主張番号 199 19 624.9
 (32) 優先日 平成11年4月29日(1999.4.29)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 397018925
 オーセ プリンティング システムズ ゲ
 ゼルシャフト ミット ペシュレンクテル
 ハフツング
 Oce Printing System
 s GmbH
 ドイツ連邦共和国 ポーイング ジーメン
 スアレー 2
 Siemensallee 2, D-8
 5586 Poing, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イメージラスタデータの圧縮と伝送のための方法、システム及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

イメージラスタデータの圧縮と伝送のための方法であって、

図形言語の言語要素からページ毎にイメージラスタデータのデータストリームを生成し、
 該データストリームは、ディザセルの形態のグレー画像領域を含んでおり、それらの
 グレースケール値(G)はマスタディザセル(A, B)によって確定されており、

各ページ(S)のイメージラスタデータを二次元的グリッド(GN)のタイルブロック
 (K)に分割し、各タイルブロック(K)は多数のイメージラスタデータを含んだ形式の
 、イメージラスタデータの圧縮と伝送のための方法において、

専らディザセルを含んでいない各タイルブロック(K)が圧縮され、

対応するマスタディザセルのディザセルのみを含んだ各タイルブロック(K)に対
 して、そのグレースケール値(G)を割当て、その際それぞれ同じラスタ位置において
 タイルブロックの画素とマスタディザセルの画素との行毎の比較が行われ、さらに前記
 グレースケール値の割当てられたタイルブロック(K)が矩形形状ブロックに統合され、

前記矩形形状ブロックは圧縮せず、さらに、

前記矩形形状ブロックに対して特性データを求めて伝送するようにし、この場合これらの
 特性データは、各タイルブロック(K)の位置とそれぞれのグレースケール値(G)を含
 んでいるようにしたことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記ディザセルは、矩形形状または正方形に配置された複数の画素を含んでおり、前

10

20

記マスタディザースセル (A) は、次に低いグレースケール値 (G) を有するマスタディザースセル (B) よりも高いグレースケール値 (G) で少なくとも着色された画素を同じ位置に含んでいる、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記タイルブロック (K) の検査は、タイルブロック行毎に行われ、この場合各タイルブロック (K) は、まず第 1 の行 (z 1) を検査され、一致がなくなった場合には当該タイルブロック (K) の後続の検査がなくなる、請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】

最小のグレースケール値 (G = 1) を有するマスタディザースセルタイプのディザースセルを含んでいるタイルブロック (K a) に対して、該タイルブロック (K a) の全てのディザースセル内に含まれている、最大のグレースケール値 (G = 3) を有するマスタディザースセルを求め、このマスタディザースセルのグレースケール値 (G = 3) を当該タイルブロック (K a) に割当て、請求項 1 から 3 いずれか 1 項記載の方法。

10

【請求項 5】

前記タイルブロック (K) は統一的な行長さを有しており、該行長さは、当該方法の実施に用いられるハードウェアモジュールのレジスタのビット長に相応している、請求項 1 から 4 いずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

前記行長さは、8 ビット、16 ビット、32 ビット、64 ビット、128 ビットかまたはこれらを付加的に組合せたビットに等しいものである、請求項 5 記載の方法。

20

【請求項 7】

タイルブロックが少なくともマスタディザースセルに相応して最小のグレースケール値 (G) を有するディザースセルを含んでいるか否かの確定のために、比較行 (V z 1, V z 2, V z 3, V z 4) が用いられ、これらの比較行は、当該マスタディザースセルのみを含みその長さは少なくともタイルブロックの行長さに相応しており、さらに比較がタイルブロック行毎に実施される、請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記比較行 (V z 1, V z 2, V z 3, V z 4) の長さは、タイルブロックの行長さとディザースセルの行長さの最小公倍数に等しく、8 × 8 の画素マトリックスかまたは 10 × 10 の画素マトリックスを有している、請求項 7 記載の方法。

30

【請求項 9】

各グレースケール値 (G) 毎に 1 つの比較行 (V z 1, V z 2, V z 3, V z 4) が、所属のマスタディザースセルと共に用いられる、請求項 6 から 8 いずれか 1 項記載の方法。

【請求項 10】

前記矩形形状ブロック (R a) のラストイメージデータが、減算によってデータストリームから除外され、残ったデータストリームが F A X G 4 圧縮方式によって圧縮されて伝送される、請求項 1 から 9 いずれか 1 項記載の方法。

【請求項 11】

前記矩形形状ブロックの特性データは、S P D S データフォーマットに従って伝送される、請求項 1 から 10 いずれか 1 項記載の方法。

40

【請求項 12】

伝送されるイメージラスタデータは、O R 関数の適用のもとで再び統合される、請求項 10 または 11 記載の方法。

【請求項 13】

図形言語の言語要素からラストイメージデータのデータストリームの生成のために、"ポストスクリプト"変換モジュール (P S) が用いられる、請求項 1 から 12 いずれか 1 項記載の方法。

【請求項 14】

高速プリンタへの印刷ラスタデータの伝送のために用いられる、請求項 1 から 13 いずれか 1 項記載の方法。

50

【請求項 15】

前記高速プリンタは、600 dpiのもとでDIN A4規格の用紙を毎分400ページ以上印刷できる能力を備えている、請求項14記載の方法。

【請求項 16】

ラスタイメージ処理モジュール(RIP)を有しており、該ラスタイメージ処理モジュールは、図形言語の言語要素(PS)からページ毎にイメージラスタデータのデータストリームを生成しており、該データストリームは、ディザーセルの形態でグレー画像領域を含み、そのグレースケール値(G)はマスタディザーセル(A,B)によって確定されており、

各ページ(S)のイメージラスタデータは、二次元的グリッド(GN)の複数のタイルブロック(K)に分割され、各タイルブロック(K)は多数のイメージラスタデータを含んでいる、イメージラスタデータの圧縮と伝送のためのシステムにおいて、

専らディザーセルを含んでいない各タイルブロック(K)が所定の圧縮方式で圧縮され、

対応するマスタディザーセルのディザーセルのみを含んだ各タイルブロック(K)に対してそのグレースケール値(G)が割当てられ、その際それぞれ同じラスタ位置においてタイルブロックの画素とマスタディザーセルの画素の行毎の比較が行われ、さらに前記グレースケール値の割当てられたタイルブロック(K)が矩形形状ブロックに統合され、前記矩形形状ブロックは圧縮されず、さらに、

前記矩形形状ブロックに対して特性データが求められて伝送され、この場合これらの特性データは、各タイルブロック(K)の位置とそれぞれのグレースケール値(G)を含んでいることを特徴とするシステム。

【請求項 17】

前記ディザーセルは、矩形形状または正方形形状に配置された複数の画素を含んでおり、前記マスタディザーセル(A)は、次に低いグレースケール値(G)を有するマスタディザーセル(B)よりも高いグレースケール値(G)で少なくとも着色された画素を同じ位置に含んでいる、請求項16記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、図形言語の言語要素からページ化方式でイメージラスタデータのデータストリームが生成され、グレー画像領域がディザーセルの形態で含まれ、それらのグレースケール値がマスタディザーセルによって確定されている、イメージラスタデータの圧縮と伝送のための方法に関する。さらに本発明は、前述した方法を用いたイメージラスタデータの圧縮と伝送のためのシステムに關している。その他に本発明は、当該方法をコンピュータで実施させるためのコンピュータプログラムに關している。

【0002】

テキストやグラフィックの印刷分野では、白/黒構造のみでなく、予め定められた所定のグレーレベル値を有するグレー画像領域も利用する傾向が益々増えつつある。例えばRIP(ラスタイメージ処理)モジュールが、図形言語、例えば公知のページ記述言語であるポストスクリプトの言語要素からページ毎にイメージラスタデータのデータストリームを生成するならば、ディザーによって生成されるグレーイメージ領域に基づいて著しく高められたデータ量が処理できる。このRIPモジュールは、一般的にはプリンタ外部に設けられており、このことはそのイメージラスタデータが圧縮されなければならないことを意味する。なぜなら、イメージラスタデータを所定のデータ転送速度で適時に伝送するのに必要だからである。例えばこのことを如実に表わす例を挙げれば、DIN A4規格のページでは、600 dpi(dot per inch)の画素密度のもとで約4.3メガバイトのイメージラスタデータが含まれている。高速プリンタの場合は、600 dpiのもとでDIN A4規格の用紙を毎分400ページ以上印刷できる能力を備えている。従って圧縮処理なしでは、28 Mb/s以上のデータレートを克服しなければならないことになる。

【0003】

これまではイメージラスタデータは、標準規格の圧縮方式、例えばFAX G4方式などを用いて圧縮され、この圧縮されたフォーマットでバッファされたり、あるいはプリンタに直接転送されていた。国際出願PCT/DE95/01293 明細書（この優先権はDE 44 34 068.0のものが適用されている）では、プリンタと関連した圧縮方式が開示されている。この関係から前記文献は、本願の開示内容に関連する。印刷ページが全くかましくは極僅かしかグレーラスタイメージ領域を含まないのならば、圧縮時間は比較的短くなり圧縮効率は比較的大きくなる。しかしながら印刷ページの大半にグレーラスタイメージ領域が含まれている場合には、圧縮時間は指数関数的に増大し、圧縮効率は小さくなる。

【0004】

グレーラスタの形態の画素は、頻繁にディザリング手法を用いて生成される。このディザリング手法ではグレースケールがドットパターン（ラスタ）を用いて作成される。このディザリング手法では、人間の目の単一性が利用されており、ある一定の観察距離と点の密度からはもはや1つ1つの個々のイメージドットは知覚されなくなり、それらはの輪郭はぼやけて全体的にグレーに見えるようになる。1つのディザセルは、多数の画素を含んでおり、この場合所望のグレー値毎に、1つの画素のみか複数の画素、あるいは全ての画素が着色される。多数の画素の良好な融合を達成するために、着色された画素は、予め定められたアルゴリズムに従って分散される。グレー値自体は、予め定められたマスタディザセルによって定められる。1つのディザセルがマトリックス形状の8×8の画素を含みかつ着色された画素の対称的な配置構成が与えられるならば、32または64のグレースケール値が実現可能である。ディザセルと着色画素の分配は、比較的複雑なので、データ容量の低減のための標準圧縮方式が頻繁にだめになる。

【0005】

Oce Printing Systems 社の文献 “Das Druckerbuch, Ausgabe 3d, Okt. 1998, ISBN 3-00 001019-X” では、その第6章にラスタ技術が記載されており、そこではディザリング技法が取り入れられている。このディザリング技法として例えばドットパターン方式が記載されている。その関係から前記文献も本発明の開示内容に関連している。

【0006】

このディザリング技法は、さらに別の公知文献 “Das grosse Data Becker Computer Lexikon; Auflage 1997, ISBN 3-8158-1575-4” や “Computer Lexikon, Verlag C. H. Beck, Muenchen, ISBN 3-406-39696-8” にも記載されている。米国特許出願 US-A 5,073,953 明細書には、ドキュメントの自動区切り方法が開示されている。このドキュメントの画素は、様々なタイプ別に分析され（例えば白/黒テキスト、図形要素、連続階調のイメージ、ハーフトーンイメージなど）。この分析すべきドキュメントは、サブイメージに分割され、このサブイメージにタイプが割当てられる。

【0007】

ドイツ連邦共和国特許出願 DE-C2-38 24 717 明細書並びに公知文献 “W. Crocca et. al.; Compression of grey digital images using grey separations, xerox Disclosure Journal, Vol. 15 No. 6, Nov/Dec 1990, P481-482” には画像圧縮装置が開示されている。またドイツ連邦共和国特許出願 DE-C2-41 27 920 明細書からは、イメージデータを複数のブロックに分割し、これらのブロックを順次処理する画像処理装置が公知である。さらにドイツ連邦共和国特許出願 DE-C2-29 53 109 明細書及び DE-A1-42 15 157 明細書からはイメージ受信装置が公知である。さらに公開特許公報JP-A-11 65793 からは、データをオブジェクトタイプ毎（イメージ/テキスト）に異ならせて圧縮させる方法が開示されている。これらの前記文献も本願に関連するものである。

ヨーロッパ特許出願 EP 0 774 858 A3 明細書からは、ラスタイメージデータの圧縮と伝送ための方法が開示されており、この場合は画素（ピクセル）がタイル状のマクロセルに統合されている。このマクロセルは、所定のタイプクラス、例えばテキスト、グラフィック、グレー調の画像などのタイプに割当てられている。このマクロセルのタイプに関する情報に基づいて、使用すべき圧縮方式が適合化される。圧縮に対しては各タイルの画素が新たに再スキャンされる。この場合画素のそのつどの露光値は、マクロセルの中央に対す

る画素の位置に依存して確定される。

米国特許出願 US-A 5,465,173 明細書からは、中間調画像の記憶される画像処理方法が開示されている。この記憶は、ブロック毎に所定数の画素データと共に行われる。このブロック毎のデータに基づいて、中間調データの圧縮が行われている。この場合所要記憶容量が削減される。

【 0 0 0 8 】

本発明の課題は、イメージラスタデータの圧縮と伝送のための方法及びシステムにおいて、伝送すべきページにグレー画素が含まれている場合でも、より高い効率で処理動作することができるように改善を行うことである。

【 0 0 0 9 】

前記課題は請求項 1 の特徴部分に記載された本発明による方法によって解決される。本発明の別の有利な実施例は従属請求項に記載されている。

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、各ページのイメージラスタデータが、二次元的なグリッドの複数の例えば大きさの同じタイル状ブロック “Kachel” (以下では単にタイルブロックとも称する) に分割される。そして各タイルブロック毎に、それらが専らディザセルを含んでいるか否かが求められる。含んでいる場合には、対応するマスタディザセルとそのグレースケール値が確定され当該タイルブロックにマークされる。タイルブロックが専らディザセルを含んでいない場合、つまり例えば着色されていない白色成分ならば、このブロックはそれ以上分析されない。そのようなタイルブロックのイメージラスタデータは、従来の圧縮方式で圧縮される。マークされたタイルブロックからは、例えばサイズやグレースケール値などの特性データが定められ、それらの特性データが圧縮されたデータとして転送される。そのようなマークされたタイルブロックのイメージラスタデータは従来の圧縮方式によって圧縮される必要はない。すなわちそれらは従来の圧縮方式のもとでは無視される。このようにして従来の圧縮方式でも、1つのページが迅速にかつ比較的高い効率で圧縮できるようになる。なぜなら一方ではマークされたタイルブロックの圧縮がなくなり、他方ではディザセルのための著しい圧縮の手間が省かれるからである。本発明の方法によれば、確かにタイル状ブロックの分析とマークされたタイルブロックの特性データの転送に対して付加的なコストが必要にはなるけれども、しかしながらトータルのみれば、このような付加的コストは、標準化された圧縮方式での圧縮コストに比べれば僅かなものにすぎない。

【 0 0 1 1 】

本発明のさらなる観点によれば、請求項 2 7 の特徴部分によるイメージラスタデータの圧縮と伝送のためのシステムが提案されている。このシステムは、さらに本発明による方法との関連において既に前述したような利点を伴っている。

【 0 0 1 2 】

さらに有利には、請求項 3 1 の特徴部分によるイメージラスタデータの圧縮と伝送のための方法が提案されている。この方法では、予め定められたマスタディザセルとグレースケール値に一致するディザセルだけを含んだ少なくとも 1 つの領域が求められる。この領域の特性データは、イメージラスタデータのさらなる処理のために転送される。

【 0 0 1 3 】

本発明のさらなる観点によれば、請求項 3 5 , 3 6 ~ 3 8 によるコンピュータプログラム製品、コンピュータプログラム要素、コンピュータによる読出しが可能な媒体が提案されている。このコンピュータプログラム製品とコンピュータプログラム要素は、コンピュータの制御のためのコマンドとデータを含んでいる。このコンピュータプログラム製品ないしコンピュータプログラム要素がロードされた後では(これらは例えば単独のソフトウェアモジュールとして個別にロードされてもよいし、他のいくつかのソフトウェアモジュールと一緒にロードされてもよい)、コマンドによる処理のもとで、請求項に記載されている方法ステップが実施され、技術的な結果が達成される。コンピュータによる読出しが可能な媒体としては、フロッピーディスク、磁氣的または光学的メモリディスク (CD-ROM)

10

20

30

40

50

、データ担体テープあるいは例えばインターネットなどを介したデータ遠隔伝送によるコンピュータプログラムの転送とロードに用いられる外部記憶媒体などである。

【 0 0 1 4 】

本発明の実施例は以下の明細書で図面に基づいて詳細に説明する。この場合の図面として、

図 1 は、着色された画素で一部覆われているマスタディザセルを示した図であり、

図 2 は、グリッドを用いたもとのタイルブロックによる 1 つのページの分割状態を示した図であり、

図 3 は、タイルブロックからなる比較行を用いた検索アルゴリズムを示した図であり、

図 4、図 5、図 6 は、タイルブロックのグレースケール値の確定のための検索アルゴリズムを示した図であり、

図 7 は、タイルブロックの矩形形状ブロックへの統合を示した図であり、

図 8 は、矩形形状ブロックの消去を示した図であり、

図 9 は、矩形形状ブロックに対する拡張手法を示した図であり、

図 10 は、比較行のビット長の確定を示した図であり、

図 11 は、本発明による方法を用いたイメージラスデータの伝送を示した図であり、

図 12 は、本発明による方法をブロック回路図で示した図であり、

図 13 は、従来技術によるイメージラスデータの圧縮と伝送のための従来方法を示した図であり、

図 14 は、タイルブロックにグレースケール値を割当ててするための方法ステップを示したフローチャートである。

【 0 0 1 5 】

実施例の説明

図 1 には、2 つのマスタディザセル A と B の構造が示されている。この 2 つのマスタディザセル A と B は、 10×10 の画素を有しており、すなわち行の長さは画素 10 個分であり、列の長さも画素 10 個分である。マスタディザセル A は、その中央に十字形の黒く着色された画素グループを含んでいる。マスタディザセル B は、その中央に、左に向いた L 字形の黒く着色された画素グループを含んでいる。マスタディザセル B はマスタディザセル A に比べて黒く着色された画素の数が少ない。それにより、マスタディザセル B のグレースケール値は、マスタディザセル A のグレースケール値よりも薄い。このことは、マスタディザセル B のグレースケール値がマスタディザセル A のグレースケール値よりも低いことを意味する。マスタディザセルの黒く着色された画素の配置構成に対して基本的に当て嵌まることは、より高いグレースケール値で着色される画素を有するマスタディザセルは、次に低いグレースケール値を有するマスタディザセルと同じ位置に含まれるということである。このことは、より高いグレースケール値を有するマスタディザセルの着色された画素が、より低いグレースケール値を有するマスタディザセルの着色された画素を覆うことを意味する。図 1 においては、より暗いマスタディザセル A が黒く着色された画素を、マスタディザセル B と同じ位置に有している。さらにこのマスタディザセル A のもとではさらなる画素が黒く着色されている。

【 0 0 1 6 】

論理的には、図 1 に示されているようなマスタディザセル A、B のような多数のマスタディザセルを用いることによって多数のグレースケール値を実現することが可能である。この場合最も最小のグレースケール値は黒く着色された唯一つの画素によって定めることができ、最大のグレースケール値は、ディザセルの全ての画素が黒く着色されている場合に存在する。実際には理論的に可能な数よりも少ない数のグレースケール値と相応に減じられた数のマスタディザセルが用いられる（例えば 16 または 32）。この例によれば、グレースケール値の値範囲は、1 ~ 16 もしくは 1 ~ 32 となる。極端なグレースケール値 = 0 とは、ディザセルが存在しないのではなく印刷のない白い面が存在する限り、黒く着色された画素が存在していないことを意味する。さらにここでは実際のマトリクス配置構成においては、 10×10 の画素か 8×8 の画素の 2 タイプのディザセル

が優勢であることも述べておく。

【 0 0 1 7 】

図 2 には、1 つのページ S を二次元的グリッド G N で大きさの同じ多数のタイルブロック K 1 , K 2 , K i ~ K n に分割するようすが概略的に示されている。各タイルブロックは、多数のイメージラスタデータを同じ長さのディザセルに含んでいる。タイルブロック K 1 ~ K i からなる行は、以下の明細書において説明する検索アルゴリズムのもとで左方から右方へ処理される。さらにこれらのタイルブロック行は上方から下方に向けて処理される。しかしながらその他の処理順序も考えられる。

【 0 0 1 8 】

図 3 には、タイルブロック K a 内に含まれているディザセルを求めるやり方概略的に示されている。まず比較行 V z 1 , V z 2 , V z 3 , V z 4 が準備される。これらの比較行は少なくともタイルブロック K 1 ~ K n と同じ行長さを有している。但し図面ではわかりやすくするために 4 つの比較行 V z 1 , V z 2 , V z 3 , V z 4 だけしか用いていないが、実際の場面ではマスタディザセルによって定義できるグレースケール値と同じだけの比較行が準備され得る。各比較行 V z 1 ~ V z 4 は、所定のグレースケール値を有する同じマスタディザセルを含んでいる。比較行 V z 1 は、グレースケール値 G = 1 のマスタディザセルを含んでいる。比較行 V z 2 は、グレースケール値 G = 2 のマスタディザセルを含んでいる。比較行 V z 3 は、グレースケール値 G = 3 のマスタディザセルを含んでいる。比較行 V z 4 は、グレースケール値 G = 4 のマスタディザセルを含んでいる。つまり比較行 V z 1 は、最も少なく黒に着色された画素を含んでいる。次に高いグレースケール値 G = 2 の比較行 V z 2 は、同じラスタ位置にグレースケール値 = 1 のマスタディザセルの黒に着色された画素を含んでいる。次に高いグレースケール値 G = 3 を有する比較行 V z 3 のマスタディザセルは、同じ位置に比較行 V z 1 , V z 2 のマスタディザセルの黒く着色された画素、並びに付加的に黒く着色された画素を含んでいる。同じようなことは比較行 V z 4 のマスタディザセルにも当て嵌まる。

【 0 0 1 9 】

(図 3 にタイルブロック K a に基づいて示されているように) 第 1 の検索ステップにおいて各タイルブロック K の第 1 行と比較行 V z 1 との一致のみが検出される場合には、比較行 V z 1 ~ V z 4 のマスタディザセルの着色画素の重なりに基づいて、種々異なるタイルブロックにおけるディザセルの検出が十分となる。タイルブロック、例えば K 1 は、既に第 1 の行において比較行 V z 1 とは一致していないので、さらなる方法のもとではもはや考慮されない。そのようなタイルブロックは、極値的グレースケール値 G = 0 を割当てられる。つまりそれらは第 1 の行においてグレースケール値 G = 1 のマスタディザセルと一致しない非普遍的なディザセルを含んでいる。1 つのページ内で少なくともグレースケール値 G = 1 のマスタディザセルを有するタイルブロックの検索は、タイルブロックサイズが相応の大きさに選択されていると非常に迅速に行われる。ここでは既に本発明による方法がタイルブロックによる分割に基づいて迅速に処理されることがみてとれる。

【 0 0 2 0 】

図 4 には、次のステップが概略的に示されており、この場合はタイルトラック K a 内で、比較行 V z 1 ~ V z 4 との比較によって、どの実際のグレースケール値 G が当該タイルブロック K a の第 1 の行 z 1 と同じであるのかが決定される。当該実施例のケースでは、比較行 V z 3 と、当該タイルブロック K a の第 1 の行 z 1 との間で一致がみられていることが確定している。すなわちこの場合のグレースケール値は G = 3 である。

【 0 0 2 1 】

図 5 には次のステップとして概略的に、タイルブロック K a 内で、少なくとも全ての行 z 1 ~ z 5 が、先行のステップ (図 4) において検出されたグレースケール値 G = 3 のディザセルを含んでいるかどうか確かめられる。この実施例ではタイルブロック K a 内の全ての行 z 1 ~ z 5 が少なくともグレースケール値 G = 3 に相応する比較行 V z 3 を含んでいる。そのうち 2 つの行 z 2 と z 3 は、さらにより高いグレースケール値 G > 3 を有し

10

20

30

40

50

ているので暗黒色に描画されている。このことは、より高いグレースケール値のマスタディザセルと同じ画素が、より低いグレースケール値のマスタディザセルよりも黒く着色されるために識別できる。しかしながらグレースケール値 G が、第 1 の行 $z-1$ のものよりも低い場合には、図 6 に概略的に示されているように次のステップへの分岐がなされる。

【 0 0 2 2 】

この図 6 では、行 $z-3$ が比較行 $V-z-1$ と一致していること、つまりより低いグレースケール値 $G=1$ を有していることが示されている。このようなケースでは、タイルトラック K_a 全体にグレースケール値 $G=1$ が割当てられる。なぜならこのグレースケール値は少なくともこのタイルトラック K_a の他の全ての行 $z-1 \sim z-5$ に含まれるものだからである。しかしながら行において、どのマスタディザセルにも一致しないグレースケール値、例えば極値的グレースケール値 $G=0$ が検出された場合には、このことは適合する比較行がないことを意味し、このタイルトラックには値 $G=0$ が割当てられ、さらなる後続の方法においてはもやは考慮されない。

【 0 0 2 3 】

ここではさらに、ディザセルが行形状で配置された比較行 $V-z-1 \sim V-z-4$ は、画素行も含むことを述べておく。実際には、タイルブロック K_a のディザセルを用いた比較行 $V-z-1 \sim V-z-4$ の比較はそのような画素行に基づいて実施される。比較行 $V-z-1 \sim V-z-4$ の代わりに、その大きさがタイルブロック K_a に相応しディザセルの複数の行を含んでいる比較スケールが用いられてもよい。

【 0 0 2 4 】

図 7 には、グレースケール値 $G=0, 1, 2, 3$ の割当てられたタイルブロック K を有するページの一部が概略的に示されている。このグレースケール値の割当ては、マーキングに相応している。値 $G=0$ はこのタイルブロックに対して標準のグレースケール値を求めることができないことを意味している。例えばそのようなタイルブロックは最小のグレースケール値（グレースケール値 $G=1$ ）のディザセルを普遍的に含んでいないからである。

【 0 0 2 5 】

図 7 に示されているタイルブロックは、タイルブロック毎に左方から右方へ検索される。値 $G=0$ を有しているタイルブロックは考慮されない。同じ値、このケースではグレースケール値 $G=3$ を有している隣接するタイルブロックは、矩形ブロック R_a にまとめられる。このようにしてページ S の比較的広い面積が同じグレースケールの画素で統合される。

【 0 0 2 6 】

検索の際に矩形ブロックにまとめるさらなる変化例によれば、同じグレースケール値（例えばグレースケール値 $G=1$ ）またはより高いグレースケール値（例えばグレースケール値 $G=2$ ないし $G=3$ ）を含んでいるタイルブロックが矩形ブロックに統合される。矩形ブロック R_b は、グレースケール値 $G=1$ ないしグレースケール値 $G=2$ を含んだ 6 つのタイルブロックの統合を表わしている。そのような統合は、有利である。なぜならグレースケール値 $G=2$ を有するディザセルは、既に前述したように、同じ位置においてグレースケール値 $G=1$ を有するディザセルよりも黒く着色される画素を有しているからである。この矩形ブロック R_b には全体的にグレースケール値 $G=1$ が割当てられる。つまり最小のグレースケール値 $G=1$ が矩形ブロック R_b に割当てられる。それと共にグレースケール値 $G=2$ を有するタイルブロックに対しては黒に着色された画素での余剰分が残される。この余剰分は、差分ステップにおいて矩形ブロック R_b の全てのディザセルからグレースケール値 $G=1$ のディザセルが減算される場合に生じる。この余剰分の画素はイメージラスタデータとして従来式の標準圧縮方式によって圧縮され転送される。

【 0 0 2 7 】

図 8 にはページ S 内のイメージラスタデータ内部での矩形ブロック R_b のさらなる処理が示されている。矩形ブロック R_a に対する特性値として、この矩形ブロック R_a の左上角の位置が求められる。さらに高さ幅並びにグレースケール値、この場合はグレース

スケール値 $G = 3$ が検出される。この特性データは、矩形形状ブロックのリストへプロットされる。このリストの中には当該矩形形状ブロック R_a の形式でさらなる別の矩形形状ブロックのデータが載せられている。引続きこの矩形形状ブロック R_a はこのページ S 内で消去される。すなわち矩形形状ブロック R_a のタイルブロックには値 $G = 0$ が割当てられる。それにより、さらなる矩形形状ブロックの検索の際にこのタイルブロックがもはや考慮されなくなる。全てのページ S が矩形形状ブロックに統合可能なタイルブロックに関して検索し終わり、これらの矩形形状ブロックの特性データがリストにプロットされたならば、当該ページ S の分析が終了される。

【0028】

次のステップでは、矩形形状ブロックのリストが分類され得る。矩形形状ブロックは、タイルブロック数の増加と共にリストの中でランクが上昇する。このリストの中から、そのタイルブロック数が予め定められた値を超えている矩形形状ブロックだけが選択され、その特性データが別個に伝送される。このようにして、面積の大きな矩形形状ブロックに含まれているグレー画素のみが別個に伝送される。それにより、圧縮方式の効率がさらに高められる。どの矩形形状ブロックを除外するかは決定は、この場合既に矩形形状ブロックの形成過程の間に行われ、それによって除外されたタイルブロックは他の矩形形状ブロックの形成の際に処理が可能である。それによりさらに圧縮方式の効率が向上する。他の可能な変化例としては、リストにおける矩形形状ブロックの数を所定の値に制限することである。なぜなら矩形形状ブロックの特性データの伝送は、付加的な圧縮コストを意味し、矩形形状ブロックブロック数の増加はコストの上昇を引き起こすため、この数を制限することは有利である。

【0029】

図9には、矩形形状ブロック形成のさらなる変化例が示されており、それらの境界はタイルブロックの境界に必ずしも一致していない。仮に図7に示されているように複数のタイルブロックが矩形形状ブロックに統合されているならば、これらの矩形形状ブロックの境界はタイルブロックの境界に一致するはずである。ここにおいて、複数のディザースセルが1つの矩形形状ブロック内のディザースセルと同じグレースケール値を有し行毎または列毎にそのような矩形形状ブロックに接し当該矩形形状ブロックのディザースセルと同じ最小グレースケール値を有しているならば、これらのディザースセルは、当該矩形形状ブロック内へ取込むことが可能である。その場合そのつどの矩形形状ブロックの高さと幅は、相応に拡大されなければならない。矩形形状ブロックの境界は、同種のグレーラスタが矩形形状ブロックとしてもとのページ S 内に収まる限りは拡大可能である。このようにして本発明による圧縮方式の効率がさらに向上される。

【0030】

図9には、太線によって3つの矩形形状ブロック R_c , R_d , R_e が示されている。矩形形状ブロック R_c と R_e はグレースケール値 $G = 2$ を有している。矩形形状ブロック R_d は、グレースケール値 $G = 4$ を有している。これらの矩形形状ブロック R_c , R_d , R_e には、そのグレースケール値がそれぞれの矩形形状ブロックに一致したディザースセルが接している。個々の矩形形状ブロック R_c , R_d , R_e のそれぞれの高さと長さは、相応に拡大可能である。その他にもさらに、拡大された全ての矩形形状ブロックを唯1つの矩形形状ブロック R_f に統合することも可能である。その場合この矩形形状ブロック R_f は、拡大された全ての矩形形状ブロック R_c , R_d , R_e の最小グレースケール値、すなわちグレースケール値 $G = 2$ を有する。図9では R_d は、グレースケール値 $G = 2$ の全矩形形状ブロック R_f 内で、グレースケール値 $G = 4$ を有している矩形形状サブブロックである。全体的なグレースケール値は $G = 2$ であり、これは当該矩形形状ブロック R_f の特性データとして伝送される。また逆表示を用いることも可能であり、それに対しては矩形形状ブロック R_f に対してグレースケール値 $G = 4$ が特性データとして伝送される。他の矩形形状ブロック R_c 及び R_e に対する低減されたグレースケール値 $G = 2$ は、イメージデータのさらなる後続処理のもとで考慮される。

【0031】

図10には別の変化例が示されており、この場合は、ディザースセルのサイズとタイルプロ

10

20

30

40

50

ックの行の長さ並びに列の長さが考慮される。通常は、ディザースセルは、 8×8 の画素マトリックスか 10×10 の画素マトリックスを有している。タイルブロックに対する行長さとしては、本発明による当該方法を実現するのに用いるコンピュータハードウェアのレジスタのビット幅が適している。慣用的な行長さは、 $8, 16, 32, 64, 128$ ビットである。またこれらの行長さの付加的な組合せも同様に可能であり、例えば 8 ビット + 32 ビット = 40 ビットなどの組合せも可能である。ディザースセルの行長さはタイルブロックの行長さと必ずしも一致する必要はないので、有利には、既に前述した比較行 $V \geq 1 \sim V \geq 4$ は、タイルブロックの行長さとディザースセルDの行長さの最小公倍数に相応した長さを有する。図10による例では、ディザースセルDは、 10 ビットの行長さと列長さを有している。タイルブロック、例えばタイルブロックK1は、 32 ビットの行長さと列長さを有する。つまりこのタイルブロックK1の長さとは幅は、それぞれ3つ分のディザースセル+次に接しているディザースセルの2つ分の列ないし行に等しい。従ってタイルブロックK1の行長さ(32 ビット)とディザースセルDの行長さ(10 ビット)の最小公倍数は、 160 ビットとなる。それ故に有利には、比較行 $V \geq 1 \sim V \geq 4$ は、 160 ビットの行長さを有する。このケースでは、 32 ビットのレジスタ幅のもとで5倍長語演算を用いれば、5タイルブロックのタイルブロック行内での比較、つまり16のディザースセルの比較が同時に実施できる。この種の倍長語演算は、レジスタを用いて非常に迅速に実施できる。

【0032】

図11には、1つのページのイメージラスターデータの圧縮と伝送に用いられる本発明の原理が示されている。RIPモジュールによって生成されたページSのイメージラスターデータPDは、前述した方法ステップに従って分析され、その際矩形ブロックR1とR2が同じディザースセルを用い手求められる。このページS上ではこれらの2つの矩形形状ブロックR1、R2が例えば全イメージラスターデータBDからの差分法によってマスキングされる。残ったイメージラスターデータEは、従来形の標準圧縮方式、例えばFAX G4圧縮方式によって伝送される。しかしながらこの場合にはその他の圧縮方式、例えばランレングス圧縮方式なども考えられる。矩形形状ブロックR1、R2の特性データは、別個に伝送される。この場合有利には矩形形状ブロックのリストLを利用してこのリストデータのみが伝送されるようにしてもよい。受信側では、標準圧縮方式に従って伝送されたデータと矩形形状ブロックR1、R2のイメージラスターデータBDが再び統合される。このようにすれば、必ずしもページSの全てのイメージラスターデータBDが標準圧縮方式で圧縮されて伝送される必要はなくなり、標準圧縮方式で伝送するのはデータEのみ、つまり矩形形状ブロックR1とR2は除かれる。さらにここでは必ずしも全てのグレー画素を同じディザースセルで矩形形状ブロックに統合する必要がないことも述べておく。伝送すべきデータストリームの良い低減と処理時間の良好な短縮に対しては全ディザースセルの約 $80\% \sim 90\%$ の把握で十分といえる。

【0033】

図12には、本発明による方法ないし本発明によるシステムがブロック図で概略的に示されている。コンピュータ10ではラスタイメージ処理モジュールRIPが、ページ記述言語“ポストスクリプト”PSの言語要素からラスタイメージデータを生成する。このラスタイメージデータは、さらにコンピュータ10において相応のコンピュータプログラムを用いて前述したような分析ステップに従って検査される。このコンピュータプログラムは、フロッピーディスク11によってコンピュータ10内のハードディスクにロードされてもよいし、RAM内にロードされてもよい。ページ毎に求められた矩形形状ブロックを差し引いた後に残っているイメージラスターデータが、コンピュータ10内でFAX G4圧縮方式によって圧縮され、IOCA及び/またはSPDSデータフォーマットに従ってパッケージ化される。データフォーマットIOCAについては、IOCA基準マニュアル“Image Object Content Architecture, Refernece, Foruth Edition(August 1993), SC31-68 05-03, International Business Maschines Corporation”内にその定義が記載されており、またデータフォーマットSPDSについては、SPDS基準マニュアル“SPDS Edition 11. 94, U 9737-J-Z247-3, Oce Printing System GmbH”に記載されている。この2つ

の文献は、本願の開示内容に関連している。

【 0 0 3 4 】

記録密度の高いデータは、揮発性メモリか不揮発性メモリ、特にコンピュータ内ではファイルDaに記憶される。フィルタリングステップのもとで求められた矩形ブロックのリストは、SPDSフォーマットの高いデータ密度でパックされ、同じようにファイルDaに記憶される。前述したようなフィルタ関数を用いれば、圧縮データ生成の加速が可能である。すなわちこれはデータ処理時間の短縮に寄与する。プリンタはファイルDaにアクセスする。この場合高いパック密度と高い情報内容に基づいて、プリンタに伝送すべきデータ容量は小さいものである。所定の転送速度のもとでは、十分に大きなデータ量を伝送できる。このことは、使用するプリンタが高い印刷能力を備えた高速プリンタとして、同種の多数のグレー画素成分を有する印刷ページのもとでも十分なレベルでイメージラスタデータを作成できかつ高速な印刷速度でも中断なく印刷できることを意味する。このプリンタは、コンピュータかもしくは圧縮解除プログラムを備えた制御部を含んでおり、それらを用いることによって、ファイルDaのデータが継続処理可能な印刷データに変換される。有利には、圧縮解除プログラムは、OR関数を含んでおり、それによって矩形ブロックのイメージラスタデータと従来方式で伝送されるイメージラスタデータが共通のイメージラスタデータに統合される。

10

【 0 0 3 5 】

図13には、従来方式のシステムの構造が示されている。RIPモジュールのイメージラスタデータは、専ら標準圧縮方式、例えばFAX G4 圧縮方式で圧縮され、その後でIOCA及び/またはSPDSデータフォーマットを用いて高いパケット密度のデータとしてファイルDaに記憶される。この場合は同種のグレー画素毎に多くのデータが存在するので、ファイルDaに対する所要の記憶容量は非常に大きなものになる。また同種のグレー画素毎に相応のイメージラスタデータの圧縮のための圧縮アルゴリズムも大規模で時間のかかるものとなる。印刷の際にはプリンタがファイルDa内のこれらの大量のデータにアクセスする。そのような大量のデータを処理しなければならないのに、ファイルDaからプリンタへの転送速度は限られたものなので、ファイルDaを介してデータが提供されるのよりもプリンタの印刷の速度の方が早くなり得る。このようなケースでは、印刷過程の短時間の停止が頻繁に生じる。そのような間欠動作状態は、高速プリンタにとってはおおきな滞りをきたすものであり、せっかくのその能力が生かしきれない。そのような高速

20

30

プリンタとは、典型的には、600ドット・パー・インチ(dpi)の解像度のもとでDIN A4規格の用紙を毎分400ページ以上印刷できる能力を備えている。

【 0 0 3 6 】

図14には、既に図3から図6において説明してきた方法ステップの概略的なフローチャートが示されている。この方法ステップは、タイルブロックKに対してグレースケール値G=0かそれよりも高いグレースケール値を確定するのに用いられている。タイルブロックKの行zがグレー画素ではない場合、すなわち何もディザセルを含んでいない場合には、既に前述したようにグレースケール値G=0が割当てられる。図14においては、当該方法の基本的事項を説明するのに用いられる主要なステップのみが示されているだけである。場合によって必要になる中間ステップ、例えば実行変数の初期状態の確定や実行変数の変更などは、当該分野の当業者には周知である。

40

【 0 0 3 7 】

ステップS1のスタートの後では、ステップS2において、ページにおける全てのタイルブロックKが既に処理済みかどうかを検査される。処理済の場合には、ステップS3において当該ページに対する全ステップシーケンスが終了する。まだ全てのタイルブロックが処理済ではない場合には、後続のステップS4において該当するタイルブロックKの第1の行z1が比較行Vz1と一致しているかどうかを検査される。この比較行Vz1は既に前述したように最小のグレースケール値G=1を有しているものである。一致していないことが検出された場合には、ステップS5においてこのタイルブロックKに極値的グレースケール値G=0が割当てられ、ステップS6に分岐される。このステップS6では、タ

50

イルブロック変数 k が 1 だけ高められ、ステップ S 2 に分岐する。

【 0 0 3 8 】

前記ステップ S 4 において、第 1 の行 $z 1$ が少なくとも比較行 $V z 1$ と一致していることが検出された場合には、後続のステップ S 7 において、第 1 の行 $z 1$ と一致する、より高いグレースケール値 G の比較行 $V z 2$, $V z 3$, $V z 4$ の存在が確かめられる。最大のグレースケール値 G を有する比較行 $V z i$ (i は実行変数) はその後でさらに用いられる。後続のステップ S 8 は、後で説明する。それに続くステップ S 9 では、行 $z j$ (j は行番号に対する実行変数である) 毎に、前記ステップ S 7 において検出された比較行 $V z i$ に一致しているタイルブロック K が検出される。何も検出されない場合には、ステップ S 10 において実行変数 i が 1 だけ減じられる。つまり後続の分析の際には次に低いグレースケール値 G を有する比較行 $V z i$ が用いられる。前記ステップ S 8 では、極値的グレースケール値 $G = 0$ に達しているか否かが検出される。達している場合にはステップ S 6 に分岐されて次のタイルブロック K が分析される。グレースケール値 $G = 0$ とは、タイルブロック K 内でグレースケール値を割当てることのできない白い画素が生じていることを意味する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 11 では、当該タイルブロック K に対してグレースケール値 G が確定される。このグレースケール値 G は、当該タイルブロックの全ての行 $z j$ においてこのグレースケール値 G のディザースセルが存在していることを表わしている。より高いグレースケール値 G は可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、着色された画素で一部覆われているマスタディザースセルを示した図である。

【図 2】 グリッドを用いたもとでのタイルブロックによる 1 つのページの分割状態を示した図である。

【図 3】 複数のタイルブロックからなる比較行を用いた検索アルゴリズムを示した図である。

【図 4】 タイルブロックのグレー値の確定のための検索アルゴリズムを示した図である。

【図 5】 タイルブロックのグレー値の確定のための検索アルゴリズムを示した図である。

【図 6】 タイルブロックのグレー値の確定のための検索アルゴリズムを示した図である。

【図 7】 タイルブロックの矩形形状ブロックへの統合を示した図である。

【図 8】 矩形形状ブロックの消去を示した図である。

【図 9】 矩形形状ブロックに対する拡張手法を示した図である。

【図 10】 比較行のビット長の確定を示した図である。

【図 11】 本発明による方法を用いたイメージラスタデータの伝送を示した図である。

【図 12】 本発明による方法をブロック回路図で示した図である。

【図 13】 従来技術によるイメージラスタデータの圧縮と伝送のための従来方法を示した図である。

【図 14】 図 14 は、タイルブロックにグレースケール値を割当てするための方法ステップを示したフローチャートである。

【符号の説明】

10 コンピュータ

11 フロッピーディスク

A, B マスタディザースセル

K, K1, K2 タイル状ブロック

Ki, Kn, Ka タイル状ブロック

Gn グリッド

10

20

30

40

50

S ページ
 Vz 1, Vz 2 比較行
 Vz 3, Vz 4 比較行
 G グレースケール値
 z 1 ~ z 5 タイル状ブロックの行
 Ra, Rb, Rc タイル状ブロックを有する矩形状ブロック
 Rd, Re, Rf タイル状ブロックを有する矩形状ブロック
 R 1, R 2 タイル状ブロックを有する矩形状ブロック
 D ディザースセル
 BD イメージラスタデータ
 L リスト
 Da ファイル
 S 1 ~ S 1 1 方法ステップ

10

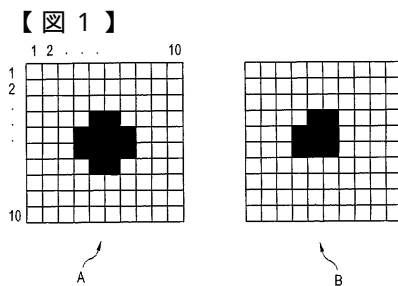


Fig.1

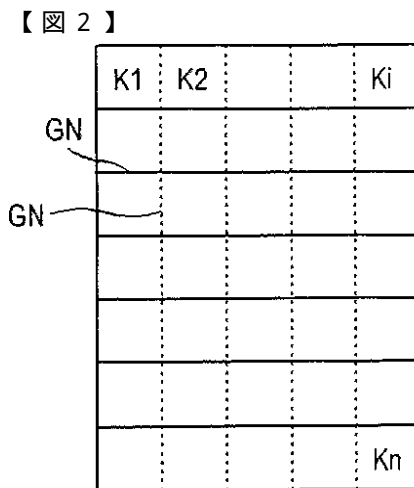


Fig.2

【図 3】

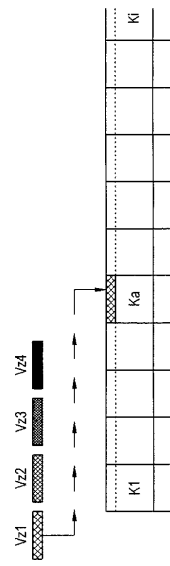


Fig.3

【図 4】

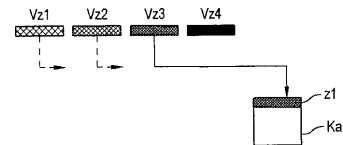
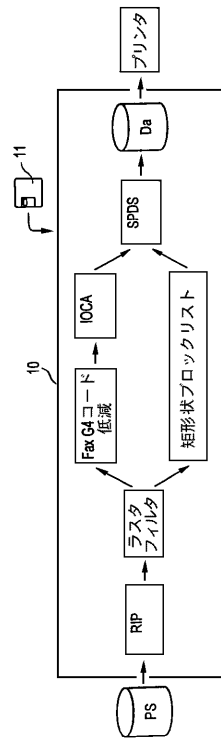
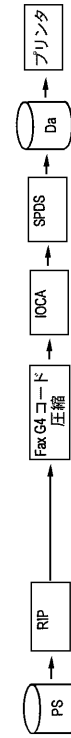


Fig.4

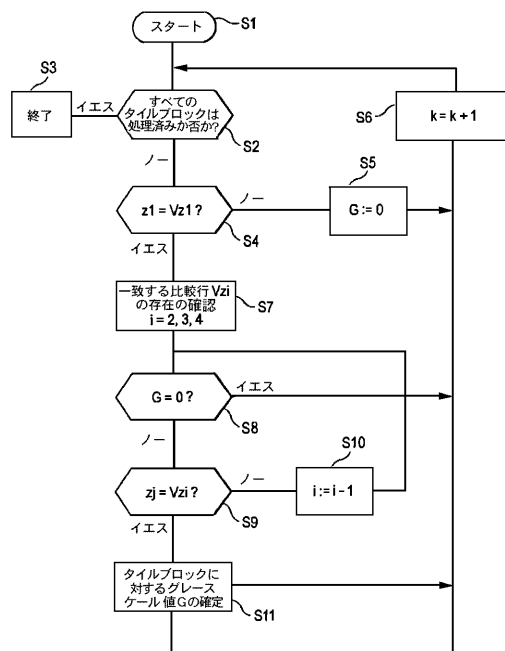
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 ヘルムート ヴァイナー
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン シェフトラルンシュトラッセ 8 8

審査官 國分 直樹

- (56)参考文献 特開昭 6 3 - 1 8 2 9 7 3 (J P , A)
実開平 1 - 7 2 7 7 0 (J P , U)
特開昭 6 2 - 1 4 0 5 5 3 (J P , A)
特開平 1 - 1 0 8 8 6 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04N1/41-1/419
H04N1/40-1/409
G06T9/00
G06T1/00
G06F3/12
B41J2/52