

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5146708号
(P5146708)

(45) 発行日 平成25年2月20日(2013.2.20)

(24) 登録日 平成24年12月7日(2012.12.7)

(51) Int.Cl. F I
H03M 7/40 (2006.01) H03M 7/40

請求項の数 20 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-520849 (P2011-520849)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成22年6月1日(2010.6.1)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/059581		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02011/001790	(74) 代理人	100077838
(87) 国際公開日	平成23年1月6日(2011.1.6)		弁理士 池田 憲保
審査請求日	平成23年12月7日(2011.12.7)	(74) 代理人	100082924
(31) 優先権主張番号	特願2009-154931 (P2009-154931)		弁理士 福田 修一
(32) 優先日	平成21年6月30日(2009.6.30)	(74) 代理人	100129023
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 佐々木 敬
		(72) 発明者	井上 浩明
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		審査官	北村 智彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮データ送受信装置、データ圧縮装置、圧縮データ受信装置及びデータ圧縮方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

送信装置と前記送信装置から送信された圧縮情報を復元して受信する受信装置とを含む圧縮データ送受信装置であって、

前記送信装置は、

再構成可能デバイスのための構成情報のアドレス部と対応するデータ部にそれぞれ含まれるアドレス情報及びデータ情報のそれぞれの系列であるアドレス情報系列及びデータ情報系列を、圧縮に適した系列に変換する前処理を行いそれぞれ前処理済みアドレス情報系列及び前処理済みデータ情報系列を生成する第1及び第2の前処理手段と、

前記前処理済みアドレス情報系列及び前記前処理済みデータ情報系列がそれぞれ供給されて圧縮された圧縮アドレス情報系列及び圧縮データ情報系列をそれぞれ生成する第1の圧縮手段及び第2の圧縮手段を含み、

前記第1の圧縮手段及び前記第2の圧縮手段は、それぞれ、少なくとも1の符合単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の1つを前記受信装置の予め定められた受信速度を超えないように適応的に割当てる、

ことを特徴とする圧縮データ送受信装置。

【請求項2】

前記複数の符号語は、第1の圧縮度を与える第1の符号語と、前記第1の圧縮度よりも低い第2の圧縮度を与える第2の符号語を含むこと特徴とする請求項1に記載の圧縮データ送受信装置。

10

20

【請求項 3】

前記第 1 の前処理手段は、前記アドレス情報系列を構成する隣接アドレス情報の差分として前記前処理済みアドレス情報系列を生成することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の圧縮データ送受信装置。

【請求項 4】

前記受信装置は、

前記圧縮アドレス情報系列及び前記圧縮データ情報系列をそれぞれ伸張し、伸張アドレス情報系列と伸張データ情報系列を生成する第 1 及び第 2 の伸張手段とを含むことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の圧縮データ送受信装置。

【請求項 5】

前記アドレス情報系列から前記前処理済みアドレス情報系列を生成させる前記第 1 の処理手段の処理の逆処理を前記伸張アドレス情報系列に行い後処理済みアドレス情報系列を生成する第 1 の後処理手段と、

前記データ情報系列から前記前処理済みデータ情報系列を生成させる前記第 2 の処理手段の処理の逆処理を前記伸張データ情報系列に行い後処理済みデータ情報系列を生成する第 2 の後処理手段とを含むこと、

を特徴とする請求項 1、2、3、又は 4 記載の圧縮データ送受信装置。

【請求項 6】

前記第 1 の後処理手段は前記伸張アドレス情報系列を構成する隣接アドレス情報間で加算処理を行ない前記後処理済みアドレス情報系列を生成することを特徴とする請求項 5 記載の圧縮データ送受信装置。

【請求項 7】

前記第 1 及び第 2 の伸長手段は、

各々独自の圧縮規則によって伸長を行う、

ことを特徴とする、請求項 4、5 又は 6 に記載の圧縮データ送受信装置。

【請求項 8】

受信装置に送信する圧縮情報を生成する情報圧縮方法であって、

再構成可能デバイスのための構成情報のアドレス部と対応するデータ部にそれぞれ含まれるアドレス情報及びデータ情報のそれぞれの系列であるアドレス情報系列及びデータ情報系列を、圧縮に適した系列に変換する前処理を行いそれぞれ前処理済みアドレス情報系列及び前処理済みデータ情報系列を生成し、

前記前処理済みアドレス情報系列及び前記前処理済みデータ情報系列がそれぞれ供給されて少なくとも 1 の符合単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の 1 つを前記受信装置の予め定められた受信速度を超えないように適応的に割当てて圧縮アドレス情報系列及び圧縮データ情報系列をそれぞれ生成する、

ことを特徴とする情報圧縮方法。

【請求項 9】

前記複数の符合語の 1 つの割当は、符合長ができるだけ短く、かつ、前記受信装置で伸張されたときの伸張速度が所定値を越えないように割当ててことを特徴とする請求項 8 記載の情報圧縮方法。

【請求項 10】

前記圧縮アドレス情報系列及び前記圧縮データ情報系列の生成は、それぞれ、入力情報を前記複数の符合語のなかで符合長が最も短くなる符合語で逐次圧縮して予備圧縮情報を生成し、

当該予備圧縮情報を伸張したときの伸張速度が前記所定値を超えるか否か判定し、

前記予備圧縮情報を伸張したときの伸張速度が前記所定値を超えると判定した場合に、前記予備圧縮情報に含まれる対応する符号語を、より長い符合長の符号語に置換することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の情報圧縮方法。

【請求項 11】

受信装置に送信する圧縮情報を生成する圧縮データ送信装置であって、

10	【請求項 5】
20	【請求項 6】
30	【請求項 8】
40	【請求項 9】
50	【請求項 11】

再構成可能デバイスのための構成情報のアドレス部と対応するデータ部にそれぞれ含まれるアドレス情報及びデータ情報のそれぞれの系列であるアドレス情報系列及びデータ情報系列を、圧縮に適した系列に変換する前処理を行いそれぞれ前処理済みアドレス情報系列及び前処理済みデータ情報系列を生成する第 1 及び第 2 の前処理手段と、

前記前処理済みアドレス情報系列及び前記前処理済みデータ情報系列がそれぞれ供給されて圧縮された圧縮アドレス情報系列及び圧縮データ情報系列をそれぞれ生成する第 1 の圧縮手段及び第 2 の圧縮手段を含み、

前記第 1 の圧縮手段及び前記第 2 の圧縮手段は、それぞれ、少なくとも 1 の符合単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の 1 つを前記受信装置の予め定められた受信速度を超えないように適応的に割当て、
ことを特徴とする圧縮データ送信装置。

10

【請求項 1 2】

前記複数の符合語の 1 つの割当は、符合長ができるだけ短く、かつ、前記受信装置で伸張されたときの伸張速度が所定値を超えないように割当て、
ことを特徴とする請求項 1 1 記載の圧縮データ送信装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 の圧縮手段及び第 2 の圧縮手段は、それぞれ、入力情報を前記複数の符合語のなかで符合長が最も短くなる符合語で逐次圧縮する予備圧縮手段と、

当該予備圧縮情報を伸張したときの伸張速度が前記所定値を超えるか否か判定する判定手段と、

20

前記判定手段が前記予備圧縮情報を伸張したときの伸張速度が前記所定値を超えると判定した場合に、前記前記予備圧縮情報に含まれる対応する符号語を、より長い符号長の符号語に置換する置換手段とを備える、

ことを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 記載の圧縮データ送信装置。

【請求項 1 4】

前記受信装置は、

前記圧縮アドレス情報系列及び前記圧縮データ情報系列をそれぞれ伸張し、伸張アドレス情報系列と伸張データ情報系列を生成する第 1 及び第 2 の伸張手段とを含むことを特徴とする請求項 1 1、1 2、又は 1 3 記載の圧縮データ送信装置。

【請求項 1 5】

30

前記受信装置は、

前記アドレス情報系列から前記前処理済みアドレス情報系列を生成させる前記第 1 の処理手段の処理の逆処理を前記伸張アドレス情報系列に行い後処理済みアドレス情報系列を生成する第 1 の後処理手段と、

前記データ情報系列から前記前処理済みデータ情報系列を生成させる前記第 2 の処理手段の処理の逆処理を前記伸張データ情報系列に行い後処理済みデータ情報系列を生成する第 2 の後処理手段とを含むこと、

を特徴とする請求項 1 4 記載の圧縮データ送信装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 の後処理手段は前記伸張アドレス情報系列を構成する隣接アドレス情報間で加算処理を行ない前記後処理済みアドレス情報系列を生成することを特徴とする請求項 1 3 記載の圧縮データ送信装置。

40

【請求項 1 7】

前記第 1 及び第 2 の伸長手段は、各々独自の圧縮規則によって伸長を行う、
ことを特徴とする、請求項 1 4 又は 1 5 に記載の圧縮データ送信装置。

【請求項 1 8】

圧縮データを送信する送信装置と圧縮データを復元して受信する受信装置とを含む圧縮データ送受信装置であって、

前記送信装置は圧縮データを少なくとも 1 の符号化対象のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の 1 つを前記受信装置の予め定められた受信速度

50

を超えないように適応的に割当てて生成する圧縮手段を含む、
ことを特徴とする圧縮データ送受信装置。

【請求項 19】

入力データを圧縮して圧縮データを生成するデータ圧縮方法であって、圧縮データを少なくとも1の符号化対象のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の1つを適応的に割当てて生成し、前記圧縮データの圧縮度を符合語単位で調整することを特徴とするデータ圧縮方法。

【請求項 20】

圧縮データを少なくとも1の符号化対象のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の1つを受信装置の予め定められた受信速度を超えないように適応的に割当てて生成する圧縮手段を含むデータ圧縮装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮データ送受信装置、データ圧縮装置、圧縮データ受信装置及びデータ圧縮方法に関し、特に、圧縮度を適宜変更する圧縮データ送受信装置、データ圧縮装置、圧縮データ送受信システム及びデータ圧縮方法に関する。

【背景技術】

【0002】

FPGA (Field Programmable Gate Array) に代表される再構成可能デバイスは、構成情報の読み込みに、非常に長い時間を必要とする。その結果、例えば、再構成可能デバイスの試験を行うために、構成情報を何度も更新するような場合には、試験時間において構成情報の読み込み時間が支配的となってしまう。それゆえ、構成情報の読み込み時間を短縮するために、構成情報を圧縮データとして再構成可能デバイスに与え、再構成可能デバイス内部において、圧縮データを伸長して構成情報を得るようにすることが望まれている。

20

一方、データを圧縮して送受信する技術は、従来からデータ通信の分野においてよく知られている (例えば、特許文献1参照)。

また、データの圧縮レベルを、受信側において伸長可能なレベルに変換する技術も知られている (例えば、特許文献2参照)。

30

また、従来から、データの種別に応じて圧縮を行う技術も知られている (例えば、特許文献3参照)。

図14は、送信側におけるデータの圧縮処理を模式的に示す図である。圧縮ツール141は、送信しようとするデータ (入力データ) 142を圧縮し、圧縮データ143として出力する。

図15は、関連するバッファ型受信装置150を模式的に示す図である。バッファ型受信装置150は、伸長回路151と、受信回路152とを備え、さらにこれらの間にバッファ回路153を備えている。送信側から送信された圧縮データ143は、伸長回路151に供給され、伸長される。伸長されたデータはバッファ回路153に一旦蓄積され、その後、受信回路152に読み出される。

40

図16は、伸長回路151の伸長速度 (出力データレート) の時間変化を示すグラフである。伸長回路151の伸長速度は、必ずしも一定ではなく、時間の経過とともに変化する。バッファ回路153は、伸長回路151の伸長速度が受信回路152の受信速度 (速度限界又は最大受信速度) を上回ったとき、受信回路152が受信し切れなかったデータを一時的に保存し、データのオーバフローを防止する。

図17は、関連する圧縮データ変換装置を模式的に示す図である。変換回路171は、低性能伸長回路172において伸長処理が可能となるように、高圧縮データ173を一旦伸長し、伸長したデータを低圧縮データ174に変換する。これにより、図18に示すように、低性能伸長回路172における平均伸長速度を向上させることができる。

【特許文献1】特開平11-154951号公報

50

【特許文献2】特開2000-299664号公報

【特許文献3】特開2001-148858号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

再構成可能デバイスに構成情報を圧縮データとして与える場合、再構成可能デバイスから送信側に対して圧縮データの送信停止を要求する等のフロー制御を行うことができない、ということ的前提としなければならない。このため、圧縮データ受信装置において、圧縮データを伸長する伸長回路の伸長速度と伸長されたデータを受信する受信回路の受信速度との間に差が存在する場合には、その差を吸収するためのバッファ回路が必須となる。

10

伸長回路と受信回路との間に設けられるバッファ回路は、データのオーバフローが生じない大きさの記憶容量を持つ必要がある。しかしながら、バッファ回路に必要とされる記憶容量を適切に見積もることは困難である。そのため、関連する圧縮データ受信装置では、必要以上に大きな記憶容量を持つバッファ回路が使用され、圧縮データ受信装置の製造コストの上昇を招いている。

特許文献2に記載された技術は、受信側において伸長可能となるように圧縮レベルを変更するものである。しかし、この技術は、圧縮データ全体の圧縮度を変更するものなので、受信側の装置構成を簡略化しようとする、圧縮データ全体の圧縮度を低下させることになる。したがって、特許文献2に記載された技術は、より高い圧縮率の圧縮データを再構成可能デバイスに与えるという使用目的には適していない。

20

また、特許文献3に記載された技術は、画像情報変換装置（圧縮処理）におけるアンダーフロー及びオーバフローを抑制するものである。即ち、この技術は、送信側において圧縮されたデータのビットレートを一定にしようとするものである。特許文献3においても、特許文献2と同様に、受信側の装置構成を簡略化しようとする、圧縮データ全体の圧縮度低下につながる。

本発明は上述した問題の1つ又はいくつかの問題を解決することのできるデータ圧縮方法、データ圧縮装置、圧縮データ受信装置及び圧縮データ送受信装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の1視点によれば、圧縮データを送信する送信装置と圧縮データを復元して受信する受信装置とを含む圧縮データ送受信装置は、前記送信装置は圧縮データを少なくとも1のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の1つを前記受信装置の予め定められた受信速度を超えないように適応的に割当てて生成する圧縮手段を含む、

30

本発明の第2の視点によれば、入力データを圧縮して圧縮データを生成するデータ圧縮方法は、圧縮データを少なくとも1のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の1つを適応的に割当てて生成し、前記圧縮データの圧縮度を符合語単位で調整することを特徴とする。

本発明の第3の視点によれば、圧縮データを少なくとも1のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の1つを受信装置の予め定められた受信速度を超えないように適応的に割当てて生成する圧縮手段を含むデータ圧縮装置が得られる。

40

本発明の他の視点によれば、圧縮データ受信装置が得られる。圧縮データ受信装置は、圧縮データを伸張する伸張回路と、前記伸張回路によって伸張された伸張データを受信する受信回路とを備える。前記伸張回路は、少なくとも1のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の1つを適応的に割当てられて構成された圧縮データを伸張する伸張手段を含み、前記伸張回路と前記受信回路とはバッファ回路を介さず、又小容量バッファ回路を介しては接続されている。

【図面の簡単な説明】

【0005】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る圧縮データ送受信装置に用いられるデータ圧

50

縮装置の概略構成を示すブロック図である。

図 2 は、図 1 のデータ圧縮装置に含まれる調整圧縮ツールの概略構成を示すブロック図である。

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る圧縮データ送受信装置に用いられる圧縮データ受信装置の概略構成を示すブロック図である。

図 4 は、図 3 の圧縮データ受信装置に含まれる伸長回路の伸長速度の時間変化を示すグラフである。

図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る圧縮データ送受信装置のデータ圧縮装置の概略構成を示すブロック図である。

図 6 は、図 5 のデータ圧縮装置の動作を説明するためのフローチャートである。

10

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る圧縮データ送受信装置の圧縮データ受信装置の概略構成を示すブロック図である。

図 8 は、図 7 の圧縮データ受信装置の動作を説明するためのフローチャートである。

図 9 は、図 5 のデータ圧縮装置による圧縮工程及び図 7 の圧縮データ受信装置による伸長工程のアドレス及びデータの変化を説明するための図である。

図 10 A 及び図 10 B は、それぞれ差分アドレス群の圧縮に用いられる圧縮規則の一例を示す図、分割データ群の圧縮に用いられる圧縮規則の一例を示す図である。

図 11 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る圧縮データ送受信装置に用いられるデータ圧縮装置の概略構成を示すブロック図である。

図 12 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る圧縮データ送受信装置に用いられる圧縮データ受信装置の概略構成を示すブロック図である。

20

図 13 は、図 12 の圧縮データ受信装置に含まれる伸長回路の伸長速度の時間変化を示すグラフである。

図 14 は、関連するデータ圧縮装置の概略構成を示すブロック図である。

図 15 は、関連する圧縮データ受信装置の概略構成を示すブロック図である。

図 16 は、図 15 の圧縮データ受信装置における伸長速度の時間変化を示すグラフである。

図 17 は、関連する圧縮データ変換装置の概略構成を示すブロック図である。

図 18 は、図 17 の圧縮データ変換装置に用いられる低性能伸長回路の伸長速度の時間変化を示すグラフである。

30

【発明を実施するための形態】

【0006】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

実施形態によれば、予め定められた受信速度を超えないように、複数パターンの符号語を切り替えて入力データを圧縮するようにしたことで、圧縮度をほとんど変えることなく、受信側における伸長速度を制御することができる。伸長速度が受信速度を超えないように圧縮制御を行うことで、伸長回路と受信回路との間のバッファ回路を不要にし、あるいはバッファ回路の記憶容量を大幅に縮小することができ、圧縮データ受信装置の製造コストを低減することができる。

図 1 に、本発明の第 1 の実施の形態に係る圧縮データ送受信装置に用いられるデータ圧縮装置の概略構成を示す。このデータ圧縮装置は、調整圧縮ツール 11 と情報記憶部 12 とを有している。

40

調整圧縮ツール 11 は、入力データ 13 を圧縮して調整圧縮データ 14 として出力する。また、情報記憶部 12 は、調整圧縮ツール 11 によって利用される情報、即ち、受信側の伸長回路の伸長速度及び受信回路の受信速度に関する情報を記憶している。

調整圧縮ツール 11 の概略構成例を図 2 に示す。図 2 において、調整圧縮ツール 11 は、符号記憶部 21、予備圧縮部 22、判定部 23、及び置換部 24 を有している。

符号記憶部 21 は、複数の符号語を記憶する符号記憶手段として機能する。即ち、符号記憶部 21 は、一つのデータ単位に対して互いに符号長が異なる複数の符号語を記憶している。ただし、全てのデータ単位に対して複数の符号語を割り当てる必要はなく、少なくとも

50

も一つのデータ単位に対して、互いに符号長が異なる複数の符号語を割り当てればよい。また、データ単位に対して符号語を割り当てる代わりに、符号規則を定めておいてもよい。符号規則を定めておくことで、複数種類の符号を用意したのと同様の効果が得られる。いずれにせよ、符合記憶部 2 1 から符号語が出力される。

通常、符号語は 2 種類用意される。これら 2 種類の符号語のうち、一方の符号語の符号長は、他方の符号語の符号長よりも長い（又は短い）ものとする。

予備圧縮部 2 2 は、符号記憶部 2 1 に記憶されている複数の符号語のうちの一つの符号語を用いて、入力データ 1 3 を圧縮し、予備圧縮データを生成する予備圧縮手段として機能する。予備圧縮部 2 2 において使用される符号語は、得られた予備圧縮データの符号長を最も短くする符号語である。

判定部 2 3 は、予備圧縮部 2 2 からの予備圧縮データを受信側において伸長したならば、その伸長速度（データレート）が受信速度（所定値）を超えるか否か判定する判定手段として機能する。伸長速度及び受信速度に関する情報は、情報記憶部 1 2 から読み出す。伸長速度及び受信速度に関する情報とは、例えば、伸長回路が 1 サイクルで何シンボルの伸長を行うか、すなわち、1 サイクルあたり何個の符号語の伸張処理を行なうのか、受信回路が 1 サイクルで何バイトのデータを受信可能か、といった情報である。判定部 2 3 は、これらの情報を利用して、伸長回路の動作をエミュレートし、伸長回路の伸長速度が受信回路の受信速度を超えるか否か判定する。

置換部 2 4 は、判定部 2 3 において伸長速度が受信速度を超える判定された符号語を、符号語に置換する置換手段として機能する。伸長速度が受信速度を超える原因となった符号語を、より符号長の長い符号語に置換することにより、伸長速度を受信速度以下に抑制（調整）する。一部の符号語のみを符号長の異なる符号語に置換することで、圧縮データ全体の符号長（即ち、圧縮度）は、ほとんど変わらない。

以上のように、予備圧縮部 2 2、判定部 2 3 及び置換部 2 4 は、（データ）圧縮手段として機能し、圧縮データの符号長ができるだけ短く、かつ圧縮データを伸長したときの伸長速度が受信速度以下となるように、符号語単位で圧縮度を調整しつつ、入力データ 1 3 を圧縮する。

符号語は、通常、標識符合（indicator code）部とそれに続くデジット部からなる。特殊な場合には、符号語は標識符合のみからなる。例によって説明すると、4 ビットの連続ゼロ（“0b0000”）というデータ単位に対して、2 つの符号語が用意される場合を考える。1 つの符号語は、“0b0”であり、他の符号語は、“0b10000”という符号語である。ここで 0b は 2 進表示であることを示す。前者は、符号語として 1 ビット、後者は 5 ビットである。前者の 1 ビットの“0”は、標識符合が 0 であることとデジット部のデジットの値が 0 であることを合わせて示す。後者である“0b10000”という符号語は標識符合“1”とデジット部 4 ビット“0000”から構成されている。

連続ゼロ以外の 4 ビットデータ“0b****”については、符号語“0b1****”を割り当てるものとする。この符号語は 5 ビットからなり、標識符合は“1”で、デジット部は 4 ビットの“****”からなる。

この符号語を用いて圧縮する場合、ゼロが 8 ビット連続するデータは、2 ビットの圧縮データに、ゼロが 16 ビット連続するデータは、4 ビットの圧縮データに圧縮される。このような圧縮データを伸長すると、先の例では 2 ビットの圧縮データが 8 ビットの伸長データに、後の例では 4 ビットの圧縮データが 16 ビットの伸長データになる。例えば、伸長回路が 1 サイクルにつき 5 ビットの圧縮データを伸長し、受信回路が 1 サイクルにつき 16 ビットの伸長データを受信可能であるとする。このとき、伸長回路に“0b00000”が入力されたたすると、伸長データは 20 ビット連続するゼロとなり、受信回路の受信速度（16 ビット）を超えるため、受信回路で受信することができない。このような場合に、最後の 0 を“0b10000”に置換すると、伸長回路への入力は、2 サイクル分の“0b000001”と“0b00000*”とになる。そして伸長回路は、“0b000001”を伸長して 16 ビットのゼロを出力する。このとき最後の 1 は、次に入力される 4

10

20

30

40

50

ビットをそのまま出力することを示すシンボルなので出力しない。そして、次のサイクルで入力される“0b0000*”のうちの最初の4ビットはそのまま出力する。その結果、伸長回路から出力される伸長データは、20ビット連続するゼロとなる。

判定部23は、伸長回路の伸長速度と受信回路の受信速度の情報に基づいて、圧縮データを伸長したときに受信回路の受信速度を超えるか否か、符号語単位で判定する。すなわち、先の例では、圧縮データ“0b00000”は、各デジットがそれぞれデータ“0000”を圧縮した符号語のそれぞれを表している。そし

て、置換部24は、判定部23の判定結果に従い、最後の圧縮符号語“0”を符号語をより圧縮度の低い(符号長の長い)符号語に置換する。これにより、受信

10

回路の受信速度を超えないように符号語単位で圧縮度を下げることができるので、圧縮データ全体としては圧縮度をほとんど低下させることがない。

なお、上記例では、圧縮度の高い(符号長の短い)符号語と、圧縮度の低い(符号長の長い)符号語の2種類を切り替えて用いるものとしたが、同じデータに伸長できるのであれば、3以上の圧縮度の異なる符号語を切り替えて用いるようにしてもよい。3以上の圧縮度の異なる符号語を用いることで、伸長速度が受信速度を超えず、より高い圧縮度の調整圧縮データを生成することができる。

本実施の形態に係る調整圧縮ツール11は、圧縮方式を問わない。どのような圧縮方式においても、元のデータよりも符号長が長くなる符号が存在しているためである。

20

次に、図3を参照して、本発明の第1の実施の形態に係る圧縮データ送受信装置に用いられる圧縮データ受信装置について説明する。

図3の圧縮データ受信装置30は、伸長回路31と受信回路32とを有している。伸長回路31と受信回路32とは、バッファ回路を介することなく直接接続されている。

伸長回路31は、図1のデータ圧縮装置からの調整圧縮データ14の inputsを受け、調整圧縮データ14を伸長する伸長部33を伸長手段として有している。上述したように、調整圧縮データ14は、複数の符号語を切り替えて入力データを圧縮したものであり、伸長部33は、このような調整圧縮データ14を伸長処理することができる。即ち、伸長部33は、符号語が標識符合のみからなる場合には標識符合から、圧縮前のデータを復元し、標識符合とデジット部からなる符号語の場合、標識符合からデジット部における圧縮ルールを知り、そのルールからデジット部の表すデジットを伸張されたときのデータすなわち圧縮前のデータに復元できる。

30

伸長回路31において伸長されたデータは、受信回路32に供給される。上述したように、調整圧縮データ14は、伸長回路31の伸長速度(伸長データのデータレート)が受信回路32の受信速度を超えないように調整されている。それゆえ、受信回路32を伸長回路31に直接接続することができる。受信回路32は、伸長回路31からの伸長データを受信し、所定のデータ処理を行う。

図4に、伸長回路31の伸長速度の時間変化を示す。図4に示すように、伸長回路31の伸長速度は、受信回路32の受信速度を超えない。

次に、図5乃至図10A及び図10Bを参照して本発明の第2の実施の形態に係る圧縮データ送受信装置について説明する。

40

本実施の形態に係る圧縮データ送受信装置は、FPGAに代表される再構成可能デバイスとその試験装置である。この場合、再構成可能デバイスの試験を行う試験装置の送信回路にデータ圧縮装置が用いられ、伸張回路及び受信回路に相当する再構成可能デバイスは圧縮データ受信装置を構成する。

また、入力データは、複数のアドレス及び複数のアドレスに各々対応するデータを含む構成情報となる。ここで、アドレスとは対応するデータを格納すべき番地に相当する情報であり、データとは、その番地に格納されるべき任意の値である。通常、アドレスは連続する値から構成され、一方、データはそのデータを使用する装置(ここでは、再構成可能デバイス)において指定されているフォーマットに従った任意の値である。

50

図5に、本実施の形態に係るデータ圧縮装置の概略構成を示す。このデータ圧縮装置は、分割部51、前処理部52、圧縮部53及び結合部54を有している。なお、圧縮部53が図1のデータ圧縮装置（調整圧縮ツール11及び情報記憶部12）に相当する。

図6は、図5のデータ圧縮装置の動作を説明するためのフローチャートである。以下、図5のデータ圧縮装置の動作について、図6をも参照して説明する。

まず、分割部51は、構成情報入力されると（ステップS11）、入力された構成情報をアドレス群とデータ群とに分割する（ステップS12）。

次に、2つの前処理部53は、分割されたアドレス群とデータ群に対して夫々前処理を行う（ステップS13）。これらの前処理は、アドレス群及びデータ群の各々の属性（特性）に合わせて、アドレス群及びデータ群をそれぞれ圧縮に適したデータ系列に変更するものである。この前処理により、圧縮されたアドレス群及びデータ群の圧縮度を向上させることができる。

10

次に、2つの圧縮部54は、前処理が行われたアドレス群とデータ群とに対して、それぞれ圧縮処理を行う（ステップS14）。ここでの圧縮処理は、符号語ごとに圧縮度を調整した圧縮データを得る処理である。アドレス群とデータ群とを別々の圧縮部53で圧縮するようにしたことで、アドレス群の圧縮にはアドレス圧縮に適した圧縮方式を、データ群の圧縮にはデータ圧縮に適した圧縮方式を、夫々採用することができる。これにより、圧縮されたアドレス群及びデータ群の圧縮度をさらに向上させることができる。

最後に、結合部54は、アドレス群及びデータ群の夫々について得た圧縮データを結合し、圧縮構成データとして出力する（ステップS15）。

20

次に、図7を参照して、図5のデータ圧縮装置に対応する圧縮データ受信装置の構成について説明する。

図7の圧縮データ受信装置は、分割部71、伸長部72、後処理部73、及び結合部74を有している。

図8は、図7の圧縮データ受信装置の動作を説明するためのフローチャートである。以下、図7の圧縮データ受信装置の動作について、図8をも参照して説明する。

まず、分割部71は、図5のデータ圧縮装置からの圧縮構成情報が入力されると（ステップS21）、入力された圧縮構成情報を圧縮されたアドレス群と圧縮されたデータ群とに分割する（ステップS22）。

次に、2つの伸長部72は、圧縮されたアドレス群と圧縮されたデータ群とを夫々伸長する（ステップS23）。これら伸長部72は、2つの圧縮部53の圧縮方式に夫々対応している。各伸長部72は、符号語単位で圧縮度を調整された圧縮アドレス群または圧縮データ群を伸長し、伸長されたアドレス群または伸長されたデータ群を出力する。属性の異なる圧縮されたアドレス群と圧縮されたデータ群とを別々に伸長するので、これらを共通の伸長部で伸長する場合に比して、伸長速度を大幅に向上させることができる。

30

次に、2つの後処理部73は、伸長されたアドレス群及び伸長されたデータ群に対して夫々後処理を行う（ステップS24）。この後処理は、前処理部53で行われた前処理（演算処理）の逆演算に等価な処理とする。

最後に、結合部74は、後処理されたアドレス群とデータ群とを結合して構成情報を復元する（ステップS25）。

40

図5のデータ圧縮装置及び図7の圧縮データ受信装置の動作について、図9、図10A及び図10Bを参照してさらに説明する。

図9は、構成情報90を圧縮して圧縮構成情報97を得る圧縮工程、及び圧縮構成情報97を伸長して構成情報90を復元する伸長工程における、アドレス及び対応するデータの変化の一例を示す図である。なお、図9に示すSと数字の組み合わせは、図6又は図8のステップ番号に対応している。

図9に示すように、圧縮工程では、構成情報90が、アドレス群91とデータ群92とに分割された後、それぞれ前処理されて差分アドレス群93と分割データ群94とになる。これらを夫々圧縮処理することにより、圧縮差分アドレス群95と圧縮分割データ群96とが得られる。得られた圧縮差分アドレス群95と圧縮分割データ群96とを結合する

50

ことにより、圧縮構成情報 97 が得られる。

一方、伸長工程では、圧縮構成情報 97 が、圧縮差分アドレス群 95 と圧縮分割データ群 96 とに分割され、夫々伸長処理されて差分アドレス群 93 と分割データ群 94 になる。これら差分アドレス群 93 と分割データ群 94 を、夫々後処理することにより、アドレス群 91 とデータ群 92 に戻され、これらを結合することにより構成情報 90 が復元される。

詳述すると、構成情報 90 は、アドレスと対応するデータとの組を複数含んでいる。ここでは、その先頭からアドレス“0xA0000000”とデータ“0x00121200”の組、及びアドレス“0xA0000004”とデータ“0x00001111”の組が示されている。なお、“0x”は各デジットが16進数であることを示す。これらの

10

アドレス及びデータはあくまでも一例であって、アドレス及びデータの値は本例に限定されるものではない。また、アドレスとデータの対応は必ずしも1対1である必要はなく、1のアドレスに複数のデータが対応するものであってもよい。

構成情報 90 が、アドレス群 91 及びデータ群 92 に分割されると、アドレス群 91 には、アドレス“0xA0000000”を先頭として、それに続くアドレス“0xA0000004”が含まれる。また、データ群 92 には、データ“0x00121200”を先頭として、それに続くデータ“0x00001111”が含まれる。

次に、アドレス群 91 に対する前処理として、隣り合うアドレスの差分を求める処理を行う。先頭のアドレス“0xA0000000”はそのままにして、それ以降のアドレスに対しては直前のアドレスを減算する演算処理を行う。その結果、差分アドレス群 93

20

は、アドレス“0xA0000000”を先頭とし、それに続く差分情報“0x00000004”（0xA0000004から0xA0000000を減算した値）と含む情報となる。

一般に、アドレス情報は、比較的連続した値を有するものの、互いに異なる値を持つために、圧縮が困難である。そこで、前処理として差分化を適用することにより、同一のアドレス差を有する情報を多数抽出する。これにより、アドレス情報の圧縮率を大幅に向上させることが可能となる。

一方、データ群 92 に対する前処理としては、各データの16ビット化を行う。データ“0x00121200”及び“0x00001111”を16ビットずつに分割することにより、分割データ群 94 として“0x0012”、“0x1200”、“0x0000”及び“0x1111”が得られる。

30

繰り返し構成を持つ再構成可能デバイスの設定情報として用いられるデータは、小数ビットを最小単位とした値となることが多い。それゆえ、前処理として16ビット化を適用することで、同一の値を有する情報を多数抽出することができる。これによりデータ情報の圧縮率を大幅に向上させることが可能となる。

差分アドレス群 93 を圧縮する圧縮方法としては、図 10A に示す識別符号とその符号の意味との関係を示す圧縮規則にしたがうものとする。これにより、アドレス“0xA0000000”は、32ビット情報であることを示す識別符号“0b11”と元のアドレスとの組み合わせである符号語“11|0xA0000000”となる（なお、“|”は、標識符合と後続する情報を峻別するために便宜上表示したものでこれ自体は情報ではない。）。また、差分情報“0x00000004”は、4ビット情報であることを示す識別符号“0b00”と“0x4”との組み合わせである符号語“00|0x4”となる。このように、差分情報に対して圧縮処理を行うようにしたことで、圧縮度を大幅に向上させることができる。なお、受信側において伸長速度が受信速度を超える場合には、受信速度に応じて符号系列“0b01”、“0b10”及び“0b11”のいずれかを選択し、差分情報“0x00000004”を8ビット若しくは16ビットの情報に変換し、又は32ビットの情報としてそのまま用いることで、伸長速度が受信速度以下となるようにする。例えば、差分情報“0x00000004”が、4ビットで圧縮される場合には、符号語は、“00|0x4”でその符合長は標識符合を入れて6ビットになるが、符号語8ビット情報で圧縮される場合には、8ビットを示す識別符号“0b10”と0x04

40

50

との組合せである符号語“10 | 0x04”すなわち符号語としての長さが10ビットの符号語に圧縮できる。

一方、分割データ群94を圧縮する圧縮方法としては、分割アドレス群93の圧縮に用いられた圧縮方法とは異なり、図10Bに示す識別符号とその符号の意味との関係を示す圧縮規則を用いる。これにより、分割データ“0x0012”は、識別符号“0b100”と“0x12”との組み合わせである符号語“100 | 0x12”に変換される。また、分割データ“0x1200”は、識別符号“0b101”と“0x12”との組み合わせである符号語“101 | 0x12”に変換される。また、分割データ“0x0000”は、符号語“0b000”に変換される。さらに、分割データ“0x1111”は、識別符号“0b110”と“0x11”との組み合わせである符号語“110 | 0x11”に

10

変換される。
ビット数の多いデータを高効率で圧縮しようとする多数の圧縮規則が必要となるが、データを分割してビット数の少ない分割データに対して圧縮処理を行うようにしたこと、少ない圧縮規則で、大幅に圧縮度を向上させることができる。なお、データ群の圧縮処理においても、受信側において伸長速度が受信速度を超える場合には、図10Bに示す符号系列“0b001”、“0b100”及び“0b111”のいずれかを用いて符号語を生成することにより、伸長速度を受信速度以下にすることができる。

以上のようにして得られた圧縮差分アドレス群95と圧縮分割データ群96とを結合することで、圧縮構成情報97が得られる。ここでは、構成情報90を構成するアドレスとデータの並び順と対応するように、1つの圧縮アドレスに対して2つの圧縮データが順番に並ぶように結合されている。ただし、結合順序は任意に変更可能である。

20

伸長工程は、上述した圧縮工程と逆の工程となる。即ち、圧縮構成情報97が、圧縮差分アドレス群95と圧縮分割データ群96とに分割され、夫々伸長処理される。得られた差分アドレス群93に対しては後処理として加算処理が行われ、分割データ群94に対しては後処理として結合処理が行われる。最後に、得られたアドレス群91とデータ群92を結合して、構成情報90が復元される。

ここで、図10A及び図10Bに示す圧縮規則について説明する。

図10Aの圧縮規則は、4つの規則により構成される。即ち、4ビットの符号拡張なしのデータに対しては、識別符号“0b00”と4ビットとの組み合わせを、8ビットの符号拡張なしのデータに対しては、符号系列“0b01”と8ビットデータとの組み合わせを、16ビットの符号拡張なしのデータに対しては、識別符号“0b10”と16ビットデータとの組み合わせを、32ビットの符号拡張なしのデータに対しては、識別符号“0b11”と32ビットデータとの組み合わせを夫々符号語として割り当てる。

30

また、図10Bの圧縮規則は、8つの規則により構成される。なお、同図における及びは、夫々任意の4ビットデータを表している。

図10Bの圧縮規則は、全てゼロのデータに対しては、識別符号“0b000”を、4ビットの符号拡張なしのデータに対しては、識別符号“0b001”と4ビットデータとの組み合わせを、“0x00”からなるデータに対しては、識別符号“0b010”と8ビットデータとの組み合わせを、“0x00”からなるデータに対しては、識別符号“0b011”と8ビットデータとの組み合わせを、8ビットの符号拡張なしのデータに対しては、識別符号“0b100”と8ビットデータとの組み合わせを、8ビットのゼロ詰めデータ(“0x00”)に対しては、識別符号“0b100”と8ビットデータとの組み合わせを、上位と下位バイトが同じデータ(“0x”)に対しては、識別符号“0b110”と8ビットデータとの組み合わせを、16ビットの符号拡張なしのデータに対しては、識別符号“0b111”と16ビットデータとの組み合わせを、夫々符号語として割り当てる。

40

図10Aに示す圧縮規則を差分アドレス群の93の圧縮処理に適用し、図10Bに示す圧縮規則を分割データ群94の圧縮処理に適用することで、圧縮率を大幅に向上させることができる。換言すると、差分アドレス群93及び分割データ群94の圧縮処理に、各々に適した独自の規則数、規則内容からなる圧縮規則を適用することで、圧縮率を大幅に

50

上させることができる。又、これらの符号規則を用いることで、伸長速度が受信速度を超えないように、符号語ごとに圧縮度を調整することができる。

次に、図11乃至図13を参照して、本発明の第3の形態に係る圧縮データ送受信装置に用いられるデータ圧縮装置及び圧縮データ受信装置について説明する。

第1の実施の形態に係るデータ圧縮装置は、受信側における伸長回路の伸長速度が受信回路の受信速度を超えないように、符号語単位で圧縮度を制御する。この技術を用いれば、伸長回路と受信回路との間にバッファ回路が存在する場合に、バッファ回路においてオーバーフローが生じないように制御することが可能である。本実施の形態は、伸長回路と受信回路との間に、記憶容量の小さいバッファ回路を接続することを可能にするものである。

10

図11は、本実施の形態に係る圧縮データ送受信装置に用いられるデータ圧縮装置の概略構成を示すブロック図である。図示のデータ圧縮装置は、バッファ回路調整圧縮ツール111と、情報記憶部112とを有している。情報記憶部112には、受信側における伸長回路に関する情報、受信回路に関する情報の他、バッファ回路に関する情報も格納されている。伸長回路、受信回路、及びバッファ回路に関する情報は、例えば、伸長回路は1サイクルで何シンボルの伸長を行うか、受信回路は1サイクルで何バイト受信可能か、バッファ回路には何シンボル格納可能か、といった情報である。

バッファ回路調整圧縮ツール111の構成は、第1の実施の形態に係る調整圧縮ツール11と同様である。ただし、判定部における判定は、バッファ回路においてオーバーフローが生じるか否かを基準として行われる。つまり、伸長回路の伸長速度が受信回路の受信速度を超える場合であっても、その速度差がバッファ回路により吸収できる範囲内であれば、圧縮度の高い符号語を圧縮度の低い符号語に置換することなくそのまま出力させる。こうして、バッファ回路調整圧縮ツール111は、伸長回路とバッファ回路の動作をエミュレートして、受信回路において受信できるか否かを判断しつつ、入力データ13を圧縮し、バッファ回路調整圧縮データ113として出力する。バッファ回路調整圧縮データ113は、図1の調整圧縮データ14に比べて、同じかそれよりも高い圧縮度を持つ。

20

図12に、本実施の形態に係る圧縮データ送受信装置に用いられる圧縮データ受信装置120の概略構成を示す。図示の圧縮データ受信装置120は、図3の圧縮データ受信装置30の構成(伸長回路31及び受信回路32)に加え、伸長回路31と受信回路32との間に接続された、記憶容量の比較的小さい省面積バッファ回路121とを有している。

30

伸長回路31は、バッファ回路調整圧縮データ113が入力されるとその圧縮データを伸長する。このとき伸長速度は、受信回路32の受信速度を超える場合があるが、その差は省面積バッファ回路121により吸収される。バッファ回路調整圧縮データ113は、省面積バッファ回路121でオーバーフローが生じないように、符号語ごとに圧縮度が調整されているので、受信回路32で受信できないという事態は生じない。

図14に、伸長回路31の伸長速度の時間変化を示す。この図からは分かり難いが、伸長速度が受信速度を超える場合もある。

本実施の形態では、省面積バッファ回路121の記憶容量(サイズ)を制限することで、従来に比べて製造コストを低減することができる。また、伸長回路31の伸長速度が受信回路32の受信速度を超えないように、画一的に圧縮度を制御するのではなく、省面積バッファ回路121でオーバーフローが生じないように圧縮度を制御するため、符号規則の自由度が高まり、第1の実施の形態の場合よりも圧縮データ全体の圧縮度を高めることが可能になる。

40

以上、本発明についていくつかの実施の形態に即して説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で当業者であればなしうるような可能な各種変形、修正を含むことはもちろんである。

上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

(付記1)

圧縮データを送信する送信装置と圧縮データを復元して受信する受信装置とを含む圧縮

50

データ送受信装置であって、

前記送信装置は圧縮データを少なくとも1のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の1つを前記受信装置の予め定められた受信速度を超えないように適応的に割当てて生成する圧縮手段を含む、
ことを特徴とする圧縮データ送受信装置。

(付記2)

前記複数の符号語は、

第1の圧縮度を与える第1の符号語と、前記第1の圧縮度よりも低い第2の圧縮度を与える第2の符号語である、
ことを特徴とする付記1に記載の圧縮データ送受信装置。

10

(付記3)

前記圧縮データを伸張し伸長データを生成する伸長回路と、

前記伸張データを前記受信速度で受信する受信回路とを含み、

前記伸張回路と前記受信回路はバッファ回路を介することなく又小容量のバッファ回路を介して接続されている、
ことを特徴とする付記1または2に記載の圧縮データ送受信装置。

(付記4)

前記圧縮手段は、前記圧縮データとして、再構成可能デバイスのための構成情報のアドレス部と対応するデータ部にそれぞれ含まれるアドレス情報及びデータ情報のそれぞれの系列であるアドレス情報系列及びデータ情報系列が圧縮された圧縮アドレス情報系列及び圧縮データ情報系列をそれぞれ生成する第1の圧縮手段及び第2の圧縮手段を含むこと、
を特徴とする付記3に記載の圧縮データ送受信装置。

20

(付記5)

前記アドレス情報系列及び前記データ情報系列を圧縮に適した系列に変換する前処理を行い前処理済みアドレス情報系列及び前処理済みデータ情報系列を生成する第1及び第2の前処理手段を含み、前処理済みアドレス情報系列及び前処理済みデータ情報系列が前記第1の圧縮手段及び前記第2の圧縮手段に供給されること、
を特徴とする付記4に記載の圧縮データ送受信装置。

(付記6)

前記第1の前処理部は、前記アドレス情報系列を構成する隣接アドレス情報の差分として前記前処理済みアドレス情報系列を生成することを特徴とする付記5に記載の圧縮データ送受信装置。

30

(付記7)

前記伸張回路は、前記圧縮データとして、

前記圧縮アドレス情報系列及び圧縮データ情報系列をそれぞれ伸張し、伸張アドレス情報系列と伸張データ情報系列を生成する第1及び第2の伸張手段とを含むことを特徴とする付記4、5又は6に記載の圧縮データ送受信装置。

(付記8)

前記アドレス情報系列から前記前処理済みアドレス情報系列を生成させる前記第1の処理手段の処理の逆処理を前記伸張アドレス情報系列に行い後処理済みアドレス情報系列を生成する第1の後処理手段と、

40

前記データ情報系列から前記前処理済みデータ情報系列を生成させる前記第2の処理手段の処理の逆処理を前記伸張データ情報系列に行い後処理済みデータ情報系列を生成する第2の後処理手段とを含むこと、
を特徴とする付記7に記載の圧縮データ送受信装置。

(付記9)

前記第1の後処理部は伸張アドレス情報系列を構成する隣接アドレス情報間で加算処理を行ない前記後処理済みアドレス情報系列を生成することを特徴とする付記8に記載の圧縮データ送受信装置。

(付記10)

50

前記第 1 及び第 2 の伸長手段は、
各々独自の圧縮規則によって伸長を行う、
ことを特徴とする、付記 7、8 又は 9 に記載の圧縮データ送受信装置。

(付記 1 1)

入力データを圧縮して圧縮データを生成するデータ圧縮方法であって、圧縮データを少なくとも 1 のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の 1 つを適応的に割当てて生成し、前記圧縮データの圧縮度を符合語単位で調整することを特徴とするデータ圧縮方法。

(付記 1 2)

前記複数の符合語の 1 つの割当は、前記圧縮データの符合長ができるだけ短く、かつ、前記圧縮データが伸張されたときのデータレートが所定値を越えないように割当ててことを特徴とする付記 1 1 記載のデータ圧縮方法。

10

(付記 1 3)

前記圧縮データの生成は、
入力データを前記複数の符合語のなかで符合長が最も短くなる符合語で逐次圧縮して予備圧縮データを生成し、

当該予備圧縮データを伸張したときのデータレートが前記所定値を超えるか否か判定し、

前記予備圧縮データを伸張したときのデータレートが前記所定値を超えると判定した場合に、前記予備圧縮データに含まれる対応する符号語を、より長い符合長の符号語に置換することを特徴とする付記 1 2 に記載のデータ圧縮方法。

20

(付記 1 4)

前記所定値は、前記圧縮データを伸張した伸張データを受信する受信回路の受信速度である、

ことを特徴とする付記 1 1、1 2 又は 1 3 に記載のデータ圧縮方法。

(付記 1 5)

圧縮データを少なくとも 1 のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の 1 つを受信装置の予め定められた受信速度を超えないように適応的に割当てて生成する圧縮手段を含むデータ圧縮装置。

(付記 1 6)

30

前記複数の符合語の 1 つの割当は、前記圧縮データの符合長ができるだけ短く、かつ、前記圧縮データが伸張されたときのデータレートが所定値を越えないように割当ててことを特徴とする付記 1 5 記載のデータ圧縮装置。

(付記 1 7)

前記少なくとも 1 のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語を記憶する符合記憶部手段を含む付記 1 5 又は 1 6 記載のデータ圧縮装置

(付記 1 8)

前記データ圧縮手段は、
入力データを前記複数の符合語のなかで符合長が最も短くなる符合語で逐次圧縮する予備データ圧縮手段と、

40

当該予備圧縮データを伸張したときのデータレートが前記所定値を超えるか否か判定する判定手段と、

前記判定手段が前記予備圧縮データを伸張したときのデータレートが前記所定値を超えると判定した場合に、前記予備圧縮データに含まれる対応する符号語を、より長い符号長の符号語に置換する置換手段とを備える、

ことを特徴とする付記 1 5、1 6 又 1 7 記載のデータ圧縮装置。

(付記 1 9)

前記所定値を記憶する情報記憶手段をさらに備えている、
ことを特徴とする付記 1 7 又は 1 8 記載のデータ圧縮装置。

(付記 2 0)

50

圧縮データを伸張する伸張回路と、前記伸張回路によって伸張された伸張データを受信する受信回路とを備え、

前記伸張回路は、

少なくとも1のデータ単位に対応して用意された互いに符合長の異なる複数の符合語の1つを適応的に割当てられて構成された圧縮データを伸張する伸張手段を含み、

前記伸張回路と前記受信回路とはバッファ回路を介さずに又小容量バッファ回路を介しては接続されていることを特徴とする圧縮データ受信装置。

この出願は、2009年6月30日に出願された日本出願特願第2009-154931号を基礎とする優先権を主張し、その開示のすべてをここに取り込む。

【図1】

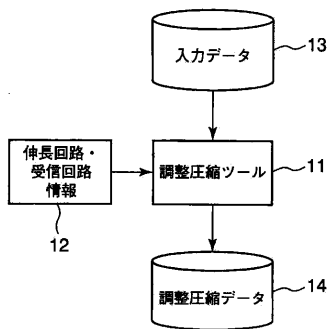


図1

【図2】

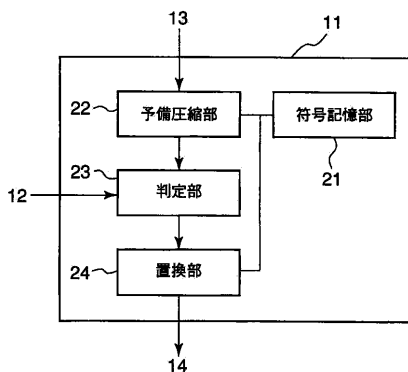


図2

【図3】

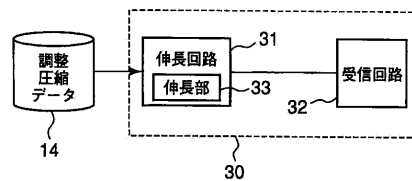


図3

【図4】

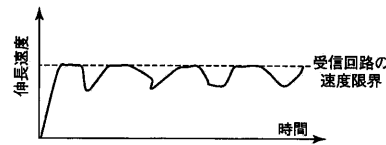


図4

【図5】

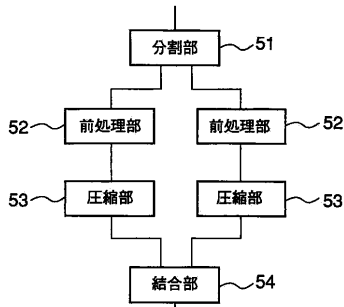


図5

【図6】

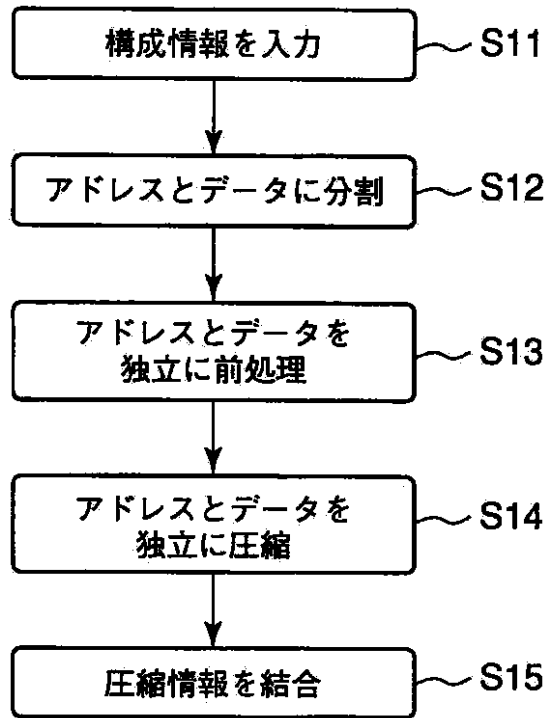


図6

【図7】

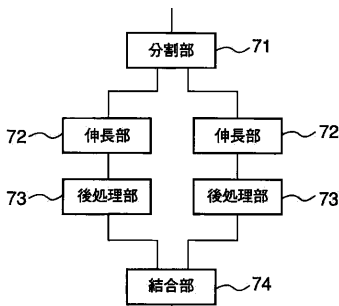


図7

【図8】

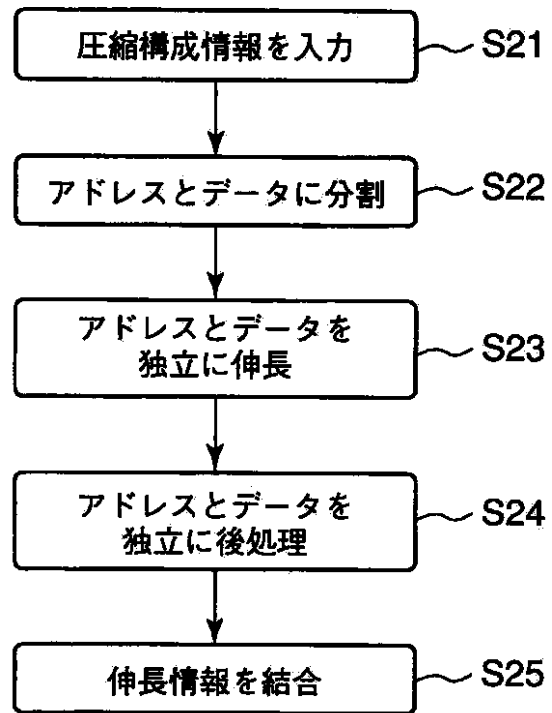


図8

【図9】

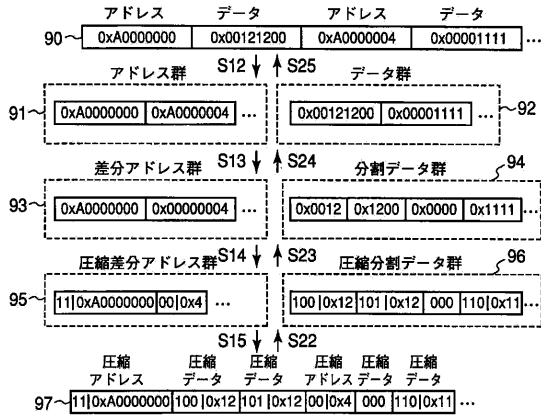


図9

【図10A】

00	4bitの符号拡張なし
01	8bitの符号拡張なし
10	16bitの符号拡張なし
11	32bitの符号拡張なし

図10A

【図10B】

000	全部ゼロ
001	4bitの符号拡張なし
010	0x0α0β
011	0xα0β0
100	8bitの符号拡張なし
101	8bitのゼロ詰め
110	上位・下位バイト同一
111	16bitの符号拡張無し

図10B

【図11】

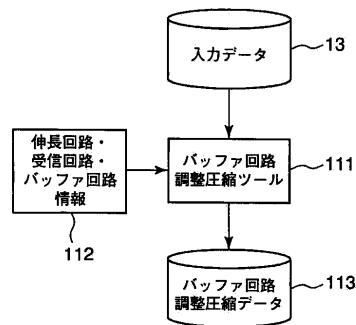


図11

【図12】

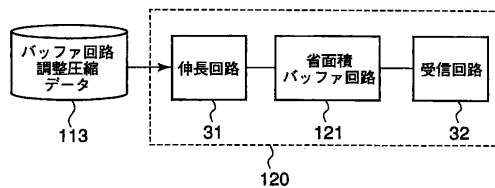


図12

【図13】

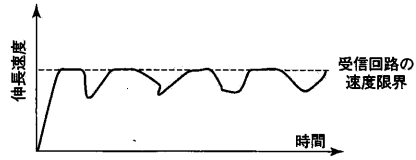


図13

【図14】

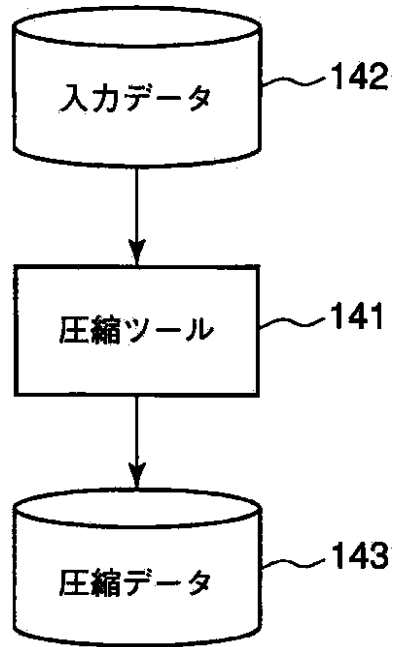


図14

【図15】

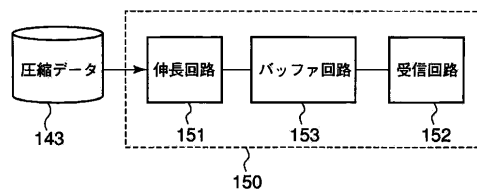


図15

【図18】

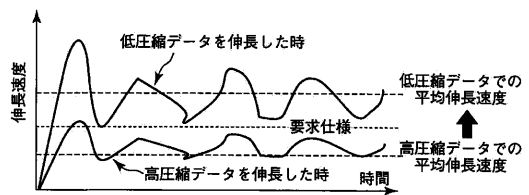


図18

【図16】

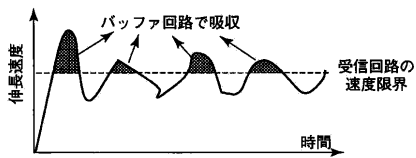


図16

【図17】

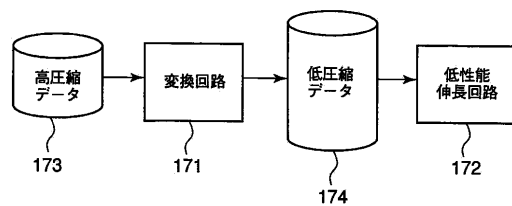


図17

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-341535(JP,A)
特開2008-152409(JP,A)
特開平06-014314(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H03M3/00-11/00