

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号  
**実用新案登録第3142595号**  
 (U3142595)

(45) 発行日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(24) 登録日 平成20年5月28日(2008.5.28)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4B 7/08 (2006.01)** HO4B 7/08 A  
**HO4J 11/00 (2006.01)** HO4J 11/00 Z

評価書の請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 実願2008-2146 (U2008-2146)  
 (22) 出願日 平成20年4月7日(2008.4.7)  
 出願変更の表示 特願2003-284942 (P2003-284942)  
 の変更  
 原出願日 平成15年8月1日(2003.8.1)  
 (31) 優先権主張番号 02019095.5  
 (32) 優先日 平成14年8月28日(2002.8.28)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(73) 実用新案権者 500169922  
 フバ オートモティブ ゲゼルシャフト  
 ミット ベシュレンクテル ハフツング  
 ウント コンパニー コマンディット ゲ  
 ゼルシャフト  
 ドイツ国, デー31162 パッド ザル  
 ツデトフォース, テック センター (番地  
 なし)  
 (74) 代理人 100074192  
 弁理士 江藤 剛  
 (72) 考案者 ハイツ リンデンマイヤー  
 ドイツ国, 82152 プラネッグ, フォ  
 ルステンリエダー ストラッセ 7

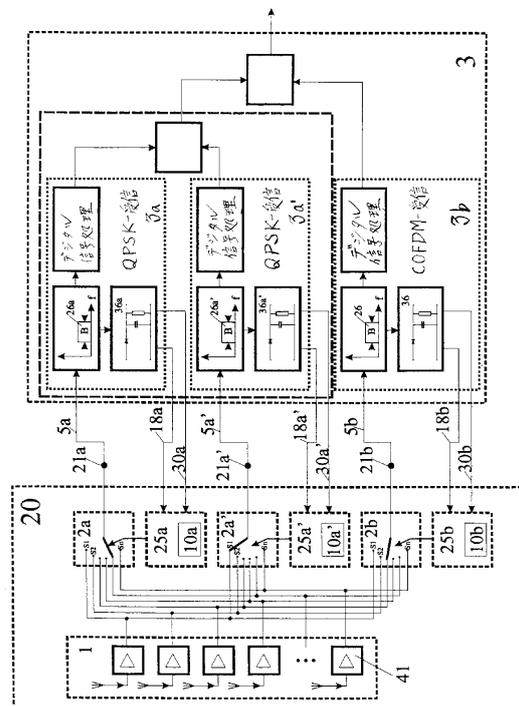
(54) 【考案の名称】 自動車用のデジタル地上及び／又は衛星無線信号を受信するためのダイバーシチ受信装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】SDARA標準により複数のデジタル変調の衛星信号とデジタル変調の地上信号とを受信するためのダイバーシチ受信装置。

【解決手段】伝送安全性を改善するためかつ同時にM-PSK方法による第1衛星のデジタル変調衛星無線信号5aと、M-PSK方法による第2衛星のデジタル変調衛星無線信号5aと、同じHFチャンネル帯域幅Bの隣接する高周波数帯域で地上放送無線ステーションによって伝送されるCOFDM方法によりデジタル変調受信信号5bとを調整的に受信するためのSDARS標準または同様の標準によるデジタル衛星無線信号用ダイバーシチ受信システムであって、アンテナダイバーシチ機能をダイバーシチ機能なしに普通に使用された受信システムから標準部分として使用可能な構成部材を僅かに変形させることにより実現可能としたものである。

【選択図】図1



## 【実用新案登録請求の範囲】

## 【請求項 1】

2つのデジタル変調衛星信号と1つのデジタル変調地上信号を受信するためのダイバーシチ受信装置であって、該ダイバーシチ受信装置には

a) 衛星信号を受信するための信号通路と地上信号を受信するための信号通路とを有するアンテナモジュールと、

b) 地上又は衛星信号を搬送するための出力をそれぞれ有するアンテナモジュールに設けた少なくとも2つの出力と、

c) 衛星信号用の高周波入力と地上信号用の高周波入力とを有する受信機とを備え、該受信機には

i) アンテナモジュールの少なくとも2つの出力に対応する少なくとも2つの入力を有する少なくとも1つの論理切り換え装置と、

ii) 受信機内に配設されかつ少なくとも1つの論理切り換え装置に接続された複数の別個の受信レベル試験装置と、

iii) 複数の別個の受信レベル試験装置に接続された各衛星チャンネルと地上チャンネル用の複数のHF - IF素子と

を設け、更にダイバーシチ受信装置には

d) アンテナモジュール上の少なくとも2つの出力から受信機内の論理切り換え装置まで延伸する複数の高周波ラインを備え、該高周波ラインがダイバーシチにより最も良好な信号を選択できるように衛星信号用及び地上信号用の別個のチャンネルを形成することを特徴とするダイバーシチ受信装置。

## 【請求項 2】

更に少なくとも1つの追加のアンテナモジュールを備え、前記受信機には4つの高周波ラインにより供給される4つの高周波入力を設け、少なくとも1つの論理切り換え装置を制御する複数のHF - IF素子が少なくとも1つの論理切り換え装置を通して高周波ライン上に最も良好な信号を与えることを特徴とする請求項1に記載のダイバーシチ受信装置。

## 【請求項 3】

2つのデジタル変調衛星信号と1つのデジタル変調地上信号を受信するためのダイバーシチ受信装置であって、該ダイバーシチ受信装置には

a) 少なくとも2つの出力を有するアンテナモジュールを備え、該アンテナモジュールには、

i) 垂直偏波用のアンテナ素子と、

ii) 第1アンテナ素子と第2アンテナ素子とから成る円偏波用のアンテナ結合と、

iii) 円偏波用の第1アンテナ素子と円偏波用の第2アンテナ素子から異なる信号を交互に供給するためにアンテナ結合に接続させた切り換えスイッチと、

iv) その入力を切り換えスイッチと垂直偏波用のアンテナ素子とに接続させた論理切り換え装置と、

v) アンテナモジュール内に配設させかつ切り換えスイッチと論理切り換え装置とに接続させた受信レベル試験装置と

を設け、更にダイバーシチ受信装置には

b) アンテナモジュールに接続させた受信機を備え、ダイバーシチにより最も良好な信号を選択できるように受信レベル信号及び符号サイクル信号をアンテナモジュールの受信レベル試験装置に供給することを特徴とするダイバーシチ受信装置。

## 【請求項 4】

2つのデジタル変調衛星信号と1つのデジタル変調地上信号を受信するためのダイバーシチ受信装置であって、該ダイバーシチ受信装置には

a) 少なくとも2つの出力を有するアンテナモジュールを備え、該アンテナモジュールには

i) 垂直偏波用のアンテナと、

i i ) 第 1 アンテナ素子と第 2 アンテナ素子とから成る円偏波用のアンテナ結合と、  
 i i i ) 円偏波用のアンテナ結合と垂直偏波用のアンテナとに接続されかつアンテナ  
 モジュール出力に連結されている論理切り換え装置と、

i v ) アンテナモジュール内に配設されかつ垂直偏波用のアンテナと円偏波用のアン  
 テナ結合との 2 つの信号通路に接続された受信レベル試験装置と  
 を設け、更にダイバーシチ受信装置には

b ) アンテナモジュールの出力に連結させた受信機を備え、該受信機がダイバーシチに  
 より最も良好な信号を選択できるように受信レベル信号及び符号サイクル信号をアンテナ  
 モジュールの受信レベル試験装置に供給することを特徴とするダイバーシチ受信装置。

【請求項 5】

少なくとも 2 つのデジタル変調衛星信号と少なくとも 1 つのデジタル変調地上信号を受  
 信するためのダイバーシチ受信装置であって、該ダイバーシチ受信装置には

a ) 少なくとも 2 つのアンテナモジュールと、

b ) 少なくとも 2 つのアンテナモジュールに接続させた複数の高周波ラインとを備え、  
 該複数の高周波ラインには衛星信号の受信を搬送する少なくとも 1 つの信号通路と地上信  
 号の受信を搬送する少なくとも 1 つの信号通路とを設け、各アンテナモジュールには地上  
 信号用の出力と衛星信号用の出力とを設け、

c ) i ) 複数の高周波ラインに接続させた少なくとも 1 つの論理切り換え装置と、

i i ) 少なくとも 1 つの論理切り換え装置に接続させた複数の受信レベル試験装置と  
 を設けたセレクターモジュールと、

d ) 複数の高周波ラインを介してセレクターモジュールに接続させた受信機とを備え、  
 該受信機にはセレクターモジュール中の複数の受信レベル試験装置に帰還させる受信レベ  
 ル及び符号サイクル信号を含んでいる衛星信号のための高周波入力と地上信号のための高  
 周波入力とを設け、受信レベル信号及び符号サイクル信号に応答して論理切り換え装置が  
 アンテナモジュールから受信機までの最も良好な信号に切り換えるように少なくとも 1 つ  
 の論理切り換え装置の各々の出力を複数の高周波ラインを介して受信機の高周波入力に接  
 続させたことを特徴とするダイバーシチ受信装置。

【請求項 6】

前記セレクターモジュールが 1 つだけの論理切り換え装置を有することを特徴とする請  
 求項 5 に記載のダイバーシチ受信装置。

【請求項 7】

a ) i ) 円偏波用のアンテナ結合と、

i i ) 垂直偏波用のアンテナ素子と

を有するアンテナモジュールを備え、アンテナモジュールには衛星信号用の単一通路と地  
 上信号用の単一通路とを設け、

i i i ) 少なくとも 1 つの論理切り換え装置をアンテナモジュール内に配設し、少な  
 くとも 1 つの論理切り換え装置を円偏波用のアンテナ結合に接続させると共に垂直偏波用  
 のアンテナ素子に接続させ、2 つの単一通路の信号を論理切り換え装置に供給し、

i v ) 受信レベル試験装置をアンテナモジュール内に配設すると共に少なくとも 1 つ  
 の論理切り換え装置に接続させ、

b ) アンテナモジュールからの複数の信号を搬送するための少なくとも 1 つの高周波ラ  
 インを備え、

c ) 少なくとも 1 つの高周波ラインに接続させた受信機を備え、該受信機には衛星信号  
 と地上信号とを分岐する信号を有する 1 つの共通の高周波入力を設け、受信レベル信号と  
 複数の符号サイクル信号とを受信機で結合させ、そしてダイバーシチによる最も良好な信  
 号を受信機に接続させたアンテナモジュールから選択するために論理切り換え装置を選択  
 的に切り換えるようにアンテナモジュール内の受信レベル試験装置に供給することを特徴  
 とするダイバーシチ受信装置。

【請求項 8】

アンテナモジュール内に設けた円偏波用のアンテナ供給には複数のアンテナ出力と、該

10

20

30

40

50

複数のアンテナ出力に連結され、かつその出力を論理切り換え装置に接続させ、そして受信レベル試験装置に応答する切り換えスイッチとを備えたことを特徴とする請求項 7 に記載のダイバーシチ受信装置。

【請求項 9】

少なくとも 2 つのアンテナモジュールを 4 つのアンテナモジュールから構成し、各アンテナモジュールには地上及び衛星信号用の結合アンテナを設け、アンテナダイバーシチを実現させるために空間中において最大限の方向を網羅するように 4 つのアンテナモジュールを取付けたことを特徴とする請求項 5 に記載のダイバーシチ受信装置。

【請求項 10】

少なくとも 2 つのアンテナモジュールを 4 つのアンテナモジュールから構成し、各アンテナモジュールには地上及び衛星信号用の結合アンテナを設け、アンテナダイバーシチを実現させるために空間中において最大限の方向を網羅するように 4 つのアンテナモジュールを取り付けたことを特徴とする請求項 6 に記載のダイバーシチ受信装置。

10

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は自動車用のデジタル変調地上無線信号及び / 又はデジタル変調衛星無線信号を受信するためのダイバーシチ受信装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、商標「SDARS」により使用されている型式のものと同様の最近の衛星無線システムは衛星の移動によって発生される多重伝播、シェーディングおよび受信状態の変化により生じる高いビット誤り率を時間によって分岐される信号内容の多重伝送によって減少している。QPSK - 変調信号は 2 つの衛星により、時間によって分岐されて、伝送される。都市圏において、支持目的のため情報内容を有する地上放送の COFDM - 変調信号も同じ方法において時間によって分岐されて伝送される。各々の場合において約 4 MHz の周波数分離を有する約  $f = 2.33 \text{ GHz}$  の異なる周波数帯域、即ち密接に隣接する周波数帯域で伝送される信号は別個の高周波数 / 中間周波数 (HF - IF) 成分を有する受信機で受信され、そしてデジタル情報はチャンネル間の時間における種々の変化を補償することにより評価される。従ってシステムは周波数ダイバーシチの原理に基づいて作動し、それによって伝送通路はそれらのダイバーシチのため異なる信号の非相互関連の受信を行うことができる。しかし、特に、都市圏の区域、木々によって遮蔽される区域、丘の区域において、別のダイバーシチ機能を通してシステムを支持することが必要である。

20

30

【0003】

上述した受信状態下において、衛星によって伝送された信号は直接的な伝送通路を介して受信位置において受信されるものではなく、しかも地上伝送信号は多数回反射される波の統計的な重なり合いを受け、波の多数回の反射はレーリー波またはライス波による確率密度分布を有する公知の多重方向フェージングを導く。

【考案の開示】

【考案が解決しようとする課題】

40

【0004】

本考案の 1 つの目的は能率的でかつ安価なアンテナダイバーシチ装置を形成させることができるデジタル変調衛星信号とデジタル変調地上信号を受信するダイバーシチ受信装置を提供することにある。

【0005】

本考案の他の目的はダイバーシチ装置に関する費用とダイバーシチ効率とのバランスを十分かつ有効に維持することができるダイバーシチ受信装置を提供することにある。

【0006】

本考案のその他の目的は  $n_{t o t a l}$  の効率を有するアンテナダイバーシチ機能を有効に得るためのダイバーシチ受信装置を提供することにある。

50

## 【0007】

それゆえ、これらの目的を達成させるため、本考案はS D A R S基準または同様の基準によってデジタル変調衛星信号およびデジタル変調地上信号を受信するためのダイバーシチ受信装置を備えることにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

この課題は請求項1に記載のダイバーシチ受信装置により解決されるもので、本考案は2つのデジタル変調衛星信号と1つのデジタル変調地上信号とを受信するためのダイバーシチに受信装置であって、該ダイバーシチ受信装置が衛星信号を受信するための信号通路と地上信号を受信するための信号通路とを有するアンテナモジュールと、地上又は衛星信号を搬送するための各々の出力を有するアンテナモジュール用の少なくとも2つの出力と、衛星信号用の高周波入力と地上信号用の高周波入力とを有する受信機とを備え、該受信機がアンテナモジュールの少なくとも2つの出力に対応する少なくとも2つの入力を受信する少なくとも1つの論理切り換え装置と、受信機内に配設されかつ少なくとも1つの論理切り換え装置に接続された複数の受信レベル試験装置と、複数の受信レベル試験装置に接続された各衛星チャンネルと地上チャンネル用の複数のHF - IF素子とを有し、更にアンテナモジュールの少なくとも2つの出力から受信機内の論理切り換え装置まで延伸する複数の高周波ラインを設け、該高周波ラインがダイバーシチにより最も良好な信号を選択できるように衛星信号用及び地上信号用の別個のチャンネルを形成するものである。

## 【0009】

3つの受信チャンネルの1つのダイバーシチ動作に必要な最小受信レベルの不足の確率を計算するために、 $P_d = P_{s_n}$  が使用される。この式において、 $P_s$  は各受信チャンネルにおける単一アンテナによる衛星または地上受信信号の必要な最小受信レベルの不足の確率を表わしており、そして“n”は受信チャンネルの1つにおける信号に関するダイバーシチ効率を表わしている。受信機のデジタル部分に存在する全ての有効なダイバーシチ効率  $n_{t_{ota1}}$  に関するシステム全体のダイバーシチ効率は伝送通路  $n_{s_{DARS}} = 3$  を考慮して計算され得る。この計算において、3つのすべての信号のために同じ不足の確立  $P_s$  を予測した場合について  $n_{t_{ota1}} = n_t + n_{s_1} + n_{s_2}$  を有する  $p_{d_{tota1}} = P_{s_n} n_{t_{ota1}}$  の結果として生じるエラー確率が出現する。ここで、 $n_t, n_{s_1}, n_{s_2}$  は地上チャンネル又は第1および第2衛星チャンネルの対応するダイバーシチ効率である。従って、システムの全てのダイバーシチ効率は値  $n_{t_{ota1}}$  を有している。アンテナ装置だけのダイバーシチ効率による全体装置のダイバーシチ効率の増加は、それゆえ、 $n_{t_{ota1}} = n_{t_{ota1}} - n_{s_{DARS}}$  として計算される。この基準値はダイバーシチアンテナ装置の能力を説明する。

## 【0010】

各場合に同じ情報が伝送されるが、しかし時間によって分岐される高周波チャンネルの特別な構造および異なる性質のため、効率を評価するための基準はこれまで知られたアンテナダイバーシチ装置に適用される基準と異なっている。従って、以下に説明する本考案によって特定される装置に関する重要な要因は使用し得るアンテナおよび受信機に関する経費を軽減し、本考案により特定された種々のアンテナダイバーシチ装置を実現するために必要な手段を単純化し、アンテナダイバーシチ装置により達成され得るダイバーシチ効率を増大させることにある。

## 【0011】

本考案によって特定されかつ具体的に記載されるダイバーシチ受信装置の有利な構成を以下に説明する。

## 【考案を実施するための最良の形態】

## 【0012】

ダイバーシチ受信装置の基本動作モードを図1により以下に説明する。アンテナ装置1から取得し得るすべての信号に対する個別のアクセスを有する受信信号レベル表示器36

a, 36 a', 36 bと、受信レベル試験素子25 a, 25 a', 25 bと、論理回路切り換え素子2 a, 2 a', 2 bとを備えた別個のチャンネル受信機3 a, 3 a', 3 bが各周波数チャンネルと関連している。相互関係のない方法において作動するアンテナ装置1中のz数のアンテナを有するチャンネル受信機3 a, 3 a', 3 bの出力上のデジタル受信されたすべての情報の重なり合いのため、その結果は3 × zのダイバーシチ効率および値  $n_{t.o.t.a.1} = 3 \times (z - 1)$  である。SDARS基準による受信機3はこの形状において使用できない。そのうえ、高周波ライン46に関する経費は比較的高い。

#### 【0013】

他の図に説明しかつ図示した構成の特別な利点はできるかぎり基本形状において使用し得る多数の電子構成体としてのダイバーシチ装置の使用に基いている。それゆえ、その用途はアンテナダイバーシチ機能を達成することにあり、ダイバーシチ機能を有しないSDARS受信システム用に製造されている構成体をできるだけ少ない経費で  $n_{t.o.t.a.1}$  の効率を有するアンテナダイバーシチ機能を備えるものに形成することにある。もちろん、衛星無線システムSDARSは実施例に照らして本考案に関して説明されねばならず、そして本考案によって特定されるようなアンテナダイバーシチ装置の効率が具体的な方法、即ち図示されるような方法において選択される。本考案は、したがって、各々同様に考えられる衛星無線システムに適用され得る。

#### 【0014】

地上放送信号用の別個の接続地点48と衛星信号用の接続地点49とを含んでいるアンテナモジュール40は図2に示されている。図2は地上放送信号および衛星信号用の別個の出力を有するアンテナモジュール40と、入力上に論理回路切り換え素子を含んでいる受信機とを備えている本考案による装置を示す図である。このようなアンテナモジュールは例えばパツィオカス氏等によりXM衛星、SAE 2001-01-1328; ISSN 0148-7191 [3/2001] (PATSIOKAS et al. in XM Satellite; SAE 2001-01-1328; ISSN 0148-7191 [3/2001])に記載されている。しかしながら、異なる型式の構造および同様な特性を有する多数のアンテナモジュールは多くの場合に小さいサイズを有し、そして上首尾に市場で使用されている。2つの衛星信号用の共通の入力および地上伝送信号用の別個の入力を有する受信機がそのアンテナモジュールのために使用可能である。それゆえ、図2において、本考案によって特定されるようなアンテナダイバーシチ装置を構成するために、受信機3のみが設けられ、この受信機3は各々衛星チャンネルおよび地上放送チャンネル用の別個のHF-IF素子42および受信機入力上に配置させた論理回路切り換え素子47 a, 47 a', 47 bを各場合に制御するための別個の受信レベル試験素子25 a, 25 a', 25 bを有している。受信機3の入力は互いに独立している2つの信号が地上信号用の接続地点48または衛星信号用の接続地点49に使用し得る信号を選択することによって衛星チャンネルおよび地上チャンネルに使用し得るような方法において対応して協働する論理回路切り換え素子47 a, 47 a', 47 bを有している。加えて、受信機のチャンネルの各々に割り当てられている受信信号レベル表示器36 a, 36 a', 36 bの形状で存在する中間周波数レベルを決定するための少ないコストの整流回路が設けられており、そして各場合に受信機3の入力上に配置された論理回路切り換え素子47 a, 47 a', 47 bを制御するための受信レベル試験素子25 a, 25 a', 25 bが設けられている。これらに関連して帯域の各々で使用可能である信号の非相互関係のために、 $n_{s.1} = 2$ ,  $n_{s.2} = 2$ , または  $n_t = 2$  のダイバーシチ効率、すなわち、各場合に2のダイバーシチ効率が衛星チャンネルの各々の帯域および地上チャンネルの帯域の各々について受信機において使用可能であるので、全体の結果は  $n_{t.o.t.a.1} = 3 \times 2 B 3 = 3$  となる。2つの衛星チャンネルおよび1つの地上チャンネルを有する無線システムの実現に関する経費の背景に対して、アンテナダイバーシチなしで、 $n_{s.D.A.R.S.} = 3$  のダイバーシチ効率が基準値として得られ、3の効率利得を生じるアンテナダイバーシチに関する経費は受信機側の通常の間接経費に対して比較的低くなる。受信機入力上の論理回路切り換え素子は低い経費で受信機の入力に収容させることができる。ま

10

20

30

40

50

た、高価な高周波ライン 46 に鑑みて、自動車の伝送ラインについてさらに経費は発生しない。

【0015】

自動車の車体がフロントガラス、屋根及びリアガラスでおおわれていない場合に、本考案によるアンテナモジュール 40 を自動車の前方領域にそして自動車の後方領域に他のアンテナモジュールを収容させることができ、これを図 3 に示してある。図 3 は図 2 に示したものと同様の装置を示しているが、互いに分離させて自動車に取り付けた 2 つのアンテナモジュール 40 を備えている。アンテナモジュール 40 は地上信号および衛星信号用の別個の出力を有している。このような実施例の形態は例えばコンバチブル自動車のような固定した屋根のない自動車に関してとくに有益である。図 3 に示した構成に関して S D A R S 受信機は受信機入力に論理回路切り換え素子 47 a , 47 a' , 47 b を有し、該受信機入力は 2 つのアンテナによって使用可能であるすべての信号に対してすべてのチャンネルの別個のアクセスを有する 4 つの高周波入力を備えている。2 つのアンテナによって供給されるすべての信号の非相互関係のために、アンテナダイバーシチは  $n_t$  。  $n_{t a 1} = 3 \times 4 B 3 = 9$  を生じる。しかしながら、この高いダイバーシチ効率は衛星受信機に連通する高価な高周波ライン 46 の使用を必要とする。

10

【0016】

図 4 に示した本考案の他の有利な実施例において、2 つの高周波入力を有する受信機 3 が使用されている。符号サイクル信号 18 a , 18 a' , 18 b および受信レベル信号 30 a , 30 a' , 30 b のみがチャンネルの各々に関して受信機から出力され、そして高価でない制御ラインを介してアンテナモジュール 40 に供給され、アンテナモジュール 40 には受信レベル試験素子 25 a , 25 a' , 25 b と論理回路切り換え素子 50 の両方を存在させると共に、必要ならば、切り換えスイッチ 51 を同様に存在させる。アンテナモジュール 40 には垂直偏波用の送信アンテナ素子 44 が備えられ、そして円偏波用の送信アンテナ結合 45 の第 1 送信アンテナ素子 45 a および第 2 送信アンテナ素子 45 b とが設けられている。アンテナモジュール 40 中の切り換えスイッチ 51 は円偏波用の送信アンテナ結合 45 の第 1 送信アンテナ素子 45 a および第 2 送信アンテナ素子 45 b の両方の別個のアクセスを行うと共に円偏波自体の送信アンテナ結合 45 のアクセスを行う。本考案によれば、垂直偏波用の送信アンテナ素子 44 によって受信される信号とともにこれらの信号は論理回路切り換え素子 50 を介して交互にかつ互いに独立して衛星信号用の接続地点 49 に供給される。同様に、これらの信号は衛星信号用の接続地点 49 で使用され得る信号から独立して切り換え信号 53 に依存する地上信号用の接続地点 48 に選択的に使用可能である。本考案の装置は地上放送受信用の H F - I F 素子 42 b に供給される信号が最高の振幅を有する信号として形成されるように 4 つの信号から選択されることを示している。送信アンテナ素子 45 a , 45 b の 1 つの信号と円偏波自体の送信アンテナ結合 45 上の信号との間の信号の部分的な相互関係を考慮して、 $n_t = 3 \cdot 2$  のダイバーシチ効率は地上放送通路用に従う。本考案によれば、最小電圧を超えている 2 つの衛星信号の最高の数を含んでいる衛星信号用の接続地点 49 に常に信号が現れるような方法において、信号はダイバーシチ装置の制御を介して、衛星信号用の接続地点 49 で選択され得る。2 つの衛星チャンネルの各々のために  $n_{s 1} = n_{s 2} = 2 \cdot 5$  の低いダイバーシチ効率がこの接続地点に得られる。 $n_{t o t a 1} = n_t + n_{s 1} + n_{s 2}$  の全体のダイバーシチ効率は  $n_{t o t a 1} = 5 \cdot 2$  で  $8 \cdot 2$  となる。この構成は受信機に要求される変形が極端に低い経費と関係しており、そして高いダイバーシチ効率がアンテナモジュール 40 において実施される電子測定によって得られる特別な利点に關係している。送信アンテナ素子を切り離すためかつパワー分割およびライン減衰作用を補償するための H F アンテナ増幅器用のアンテナモジュールが設けられている。

20

30

40

【0017】

図 5 に示される受信機システムは図 4 のものと同一である。少ない経費を要求するアンテナモジュールにおいて、この受信機システムは衛星信号用の接続地点 49 および地上信号用の別個の接続地点 48 を含んでいるアンテナとして実現されている。その結果として

50

、アンテナモジュール40はアンテナ中の衛星通路の出力上の信号と地上通路の出力上の信号とが各場合に地上信号用の接続地点48および衛星信号用の接続地点49に交互に供給させるために、アンテナモジュール40内の論理回路切り換え素子50に供給される。地上通路から又は衛星通路からの信号の選択は受信レベル試験素子25を有する論理回路切り換え素子を制御することによって達成される。図4の構成と比較した差異は一方において2つの衛星チャンネル用の最適信号及び他方において地上チャンネル用の最適信号が地上放送信号用の接続地点48および衛星信号用の接続地点49の両方において互いから独立して使用可能であるため、アンテナ中で使用し得る低い数の信号から生じる。地上信号用の接続地点48上で信号の非相互関係のために、 $n_t = 2$ のダイバーシチ効率は地上通路について生じる。これに関連して上述した理由で2つの衛星チャンネルの各々に  $n_{s1} = n_{s2} = 2$  の低いダイバーシチ効率が生じる。かくして、全体のダイバーシチ効率は  $n_{t \text{ o } t \text{ a } 1} = 2 \cdot 4$  により  $n_{t \text{ o } t \text{ a } 1} = n_t + n_{s1} + n_{s2} = 5 \cdot 4$  となる。この構成は論理回路切り換え素子50のみがアンテナモジュール40に設けられているため、すなわち、該論理回路切り換え素子50が受信レベル試験素子25a, 25a', 25bによって制御されているため、経費に鑑みてとくに好都合である。ダイバーシチ効率は  $n_{t \text{ o } t \text{ a } 1} = 2 \cdot 4$  において得られるダイバーシチ機能と相当の利得に対する低い経費のため、この構成はとくに有益である。

10

#### 【0018】

好適な方法で自動車に高周波ライン46を取り付ける場合に、それらの構造の型式のために、アンテナモジュール40用の幾つかの取付け場所を必要とする自動車に関して、アンテナおよび受信機から離れている都合の良い位置に自動車に取付けられるセクタモジュール52を使用することがとくに必要である。かかる構成は図6に示されている。とくに好都合なのはセクタモジュール52を使用することであり、セクタモジュール52は地上信号用の別個の接続地点48と衛星信号用の接続地点49を有するSDARS用として使用可能であり、それらの信号はセクタモジュール52に存在する論理回路切り換え素子2a, 2a', 2bに供給される。通常、それは受信機に関する場合であるので、受信機3は2つの衛星チャンネル用の1つの入力および地上チャンネル用の1つの入力を含んでいる。従って、該入力の各々にそれらの分離および自由な選択のため4つのアンテナ信号が使用できる。アンテナによって供給された信号のすべての非相互関係のため、地上チャンネルのダイバーシチ効率は  $n_t = 4$  になる。2つの衛星チャンネルに関して、これはこの関係においてこれら2つのチャンネルの各々に関して  $n_{s1} = n_{s2} = 2$  のダイバーシチ効率を生じる。かくして合計のダイバーシチ効率は  $n_{t \text{ o } t \text{ a } 1} = 6 \cdot 6$  により  $n_{t \text{ o } t \text{ a } 1} = n_t + n_{s1} + n_{s2} = 9 \cdot 6$  となる。この値はアンテナモジュール40用の取付け場所間の距離が小さい場合（距離が実質上1波長より小さくない（または短くない）場合）であっても達成され得る。アンテナモジュールとセクタモジュール間の高周波ライン用の経費はこの方法において低く保持させることができる。

20

30

#### 【0019】

コストの減少を得るために、すべての衛星および地上チャンネル用の1つのみの高周波入力を有するそれらのSDARS受信機3が構成部材として使用されている。構成部材として使用されかつ互いから離して取付けられている2つのアンテナモジュール40を有するかかる受信機の有益な使用により得られる構成は図7に示されている。図6に示した構成とは反対に、信号はセクタモジュール52に存在する論理回路切り換え素子2を介していつでも受信機3に伝送されるように選択されている。本考案によれば、これは4つの使用可能なアンテナ信号から衛星および地上信号の最大数を安全に受信している1つの信号を選択することによって達成される。特にセクタモジュール52と受信機3との間の距離が大きい場合に、そのように増大した高周波ライン46の節約は重要である。アンテナによって供給される信号のすべての非相互関係により、衛星信号および地上信号のダイバーシチ効率は  $n_{s1} = n_{s2} = n_t = 2 \cdot 4$  になる。かくして合計のダイバーシチ効率は  $n_{t \text{ o } t \text{ a } 1} = 4 \cdot 2$  により  $n_{t \text{ o } t \text{ a } 1} = 7 \cdot 2$  となる。かかる

40

50

構成は2つのアンテナが互いにあまりに離れ過ぎずに自動車に取り付けられ、しかも波長に関連して互いから適切な距離を有する場合にとくに有益であり、その結果アンテナとセクタモジュール52との間のケーブル接続は少ない経費で実現することができ、そして高周波ライン46のための経費は、受信機について単一の入力のみが存在するため、低くなる。

#### 【0020】

とくに低い経費により実現される本考案によって特定されるダイバーシチシステムが図8に示されている。受信レベル試験素子25a, 25a', 25bを備えた論理回路切り換え素子50によってわずかな範囲だけ変形された1つのアンテナモジュール40のみがこの装置に使用されている。受信機3は1つの単一の高周波入力のみを備えている。単一の高周波ライン46に必要とされる経費はしたがって低い。地上信号通路および衛星信号通路からの信号は1つのアンテナ接続地点21で交互に使用可能である。すべてのチャンネルに関してそれから生じるダイバーシチ効率は  $n_{s1} = n_{s2} = n_t = 1.5$  になる。かくして  $n_{t \circ t a 1} = 1.5$  という結果になる。アンテナ装置におけるダイバーシチ効率のこの利得は前述の実施例に比較して低いと思われる。しかしながらこの低い利得は低い追加の経費と比較させねばならず、そして例えば別のチャンネルの設定と関連する経費に比較させるとき十分に正当と認められる。

10

#### 【0021】

本考案によって特定されるような装置の他の有益な実施例が図9に示され、図9においては図4に使用されたものと同じのアンテナモジュール40が使用され、そして図8に関して説明した受信機と同様の1つのみの高周波入力を備えた受信機3が使用されている。本件において、図8に関連して得られるものより優れたダイバーシチ効率が達成され、アンテナ接続地点21で交互に使用可能なアンテナ信号の数が高いという事実のために、高周波ライン46についてとくに低い経費を有している。これは図9のアンテナモジュール40の高い経費の助けによって達成される。すべてのチャンネルについてそれから生じるダイバーシチ効率は  $n_1 = n_{s1} = n_{s2} = 2.2$  になる。その結果は  $n_{t \circ t a 1} = 3.6$  である。図7に示された構成により達成されたものと比較してダイバーシチ効率のこの顕著な利得はアンテナモジュール40中の切り換えスイッチ51とともに論理回路切り換え素子50のような電子手段の助けによって得られる。この解決策に関する利点はアンテナの1つの取り付け場所のみが自動車に必要とされるという事実に関する高周波ラインについての低い経費にある。

20

30

#### 【0022】

できるだけ目だたないアンテナがとくに自動車産業界において所望されている。従って、本考案によれば、従来導入されたアンテナを使用する代りに衛星受信および地上受信用の特別な特性を有し、目だたずかつ簡単なアンテナ素子54が地上および衛星信号の組み合わせアンテナの形状で使用されねばならないことが提案されている。かかるアンテナ素子54は多数のものを種々の取り付け場所において自動車に取り付けられている。公知のパッチアンテナはその目的に同様に極めて適している。自動車の窓ガラス上に4つのアンテナを含んでいる構成は車両に一体にされているアンテナを導いている。図10は複数の簡単な個々のアンテナから構成されているアンテナ装置を示している。図10は地上および衛星信号用の組み合わせアンテナを有する複数の単一アンテナモジュール40と、自動車に別個に取り付けられるセクタモジュール52と、衛星および地上信号用の別個の入力を有する受信機3とを備えた装置を示している。それらの機能原理は図6に示した装置と同一である。これらのアンテナによって供給される信号のすべては相互関係がないために、地上チャンネルのダイバーシチ効率は  $n_t = 4$  になる。2つの衛星チャンネルに関して、各チャンネルのダイバーシチ効率は  $n_{s1} = n_{s2} = 2.8$  になる。かくして合計のダイバーシチ効率は  $n_{t \circ t a 1} = 6.6$  により、 $n_{t \circ t a 1} = n_t + n_{s1} + n_{s2} = 9.6$  となる。かかる構成はすべて3次元方向の有利な扇形保護範囲により受信がレーリ分布なしの区域において、したがって衛星および地上信号の直接入射を有する領域において保証される特性を有する。これは車両に一体にされるア

40

50

ンテナを使用することができることを意味している。

【0023】

図11は、図10に示したアンテナ装置の好都合な変形例を示しているが、しかし1つのみの高周波入力を備えた受信機を使用している。図11は図10に示したシステムと同一のシステムを示すが、しかしすべての信号に関して1つのみの高周波入力を備えた僅かに変形された受信機を有している。セレクトアモジュール52と受信機3との間の高周波ライン46はこの場合に省略されている。すべてのチャンネルに得られるダイバーシチ効率は  $n_{t1} = n_{s1} = n_{s2} = 2 \cdot 4$  となり、かくして、  $n_{total} = 4 \cdot 2$  となる。

【図面の簡単な説明】

10

【0024】

【図1】 効率および技術的経費に関して本考案により最適化され得るアンテナダイバーシチ装置の動作モードを説明する基本的な構成を示すブロック図である。

【図2】 地上および衛星信号用の別個の出力を有するアンテナモジュールと受信機入力上に論理回路切り換え素子とを含んでいる本考案によるダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【図3】 図2に示したものと同様のダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【図4】 2つの接続地点上において3つまたは4つの異なるアンテナ信号を別個に切り離すためのアンテナモジュールを有する本考案のダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

20

【図5】 図4に示したものと同様のダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【図6】 2つのアンテナモジュールを有している本考案のダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【図7】 図6に示したものと同様のダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【図8】 地上および衛星信号通路中の信号を選択的に切り離すためのアンテナモジュールと1つのみの高周波入力を備えた受信機とを有する本考案のダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【図9】 変形されたアンテナモジュールを備えた図8のものと同一のダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【図10】 衛星および地上信号用の別個の入力を有する受信機と、自動車に別個に取付けるセレクトアモジュールと、複数の単一のアンテナモジュールとを有する本考案のダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

30

【図11】 図10に示したものと同様のダイバーシチ装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0025】

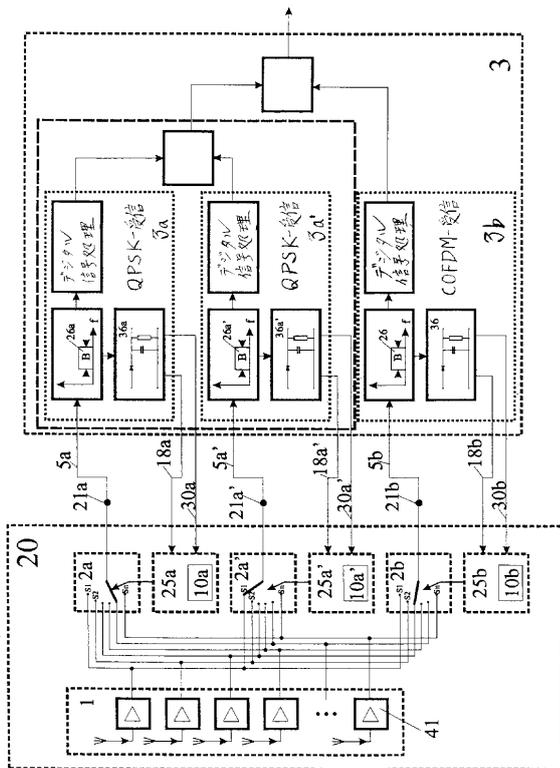
- 1 アンテナ装置
- 2 論理回路切り換え素子
- 3 受信機
- 3 a , 3 a ´ , 3 b チャンネル受信機
- 5 a , 5 a ´ , 5 b 受信信号
- 1 8 a , 1 8 a ´ , 1 8 b 符号サイクル信号
- 2 0 アンテナ装置
- 2 1 a , 2 1 a ´ , 2 1 b 接続地点
- 2 5 a , 2 5 a ´ , 2 5 b 受信レベル試験素子
- 3 0 a , 3 0 a ´ , 3 0 b 受信レベル信号
- 3 6 a , 3 6 a ´ , 3 6 b 受信信号レベル表示器
- 4 0 アンテナモジュール
- 4 1 HFアンテナ増幅器
- 4 2 HF - IF素子
- 4 4 垂直偏波用の送信アンテナ素子

40

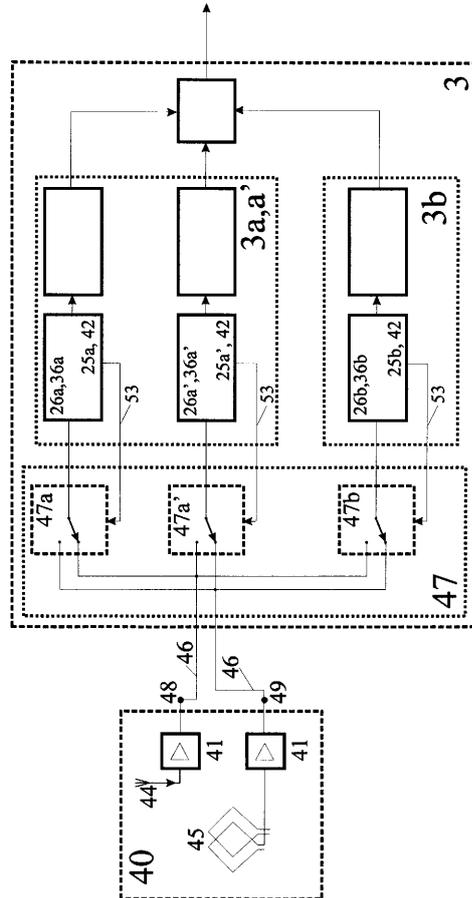
50

- 4 5 円形偏波用の送信アンテナ結合
- 4 5 a 第1送信アンテナ素子
- 4 5 b 第2送信アンテナ素子
- 4 6 高周波ライン
- 4 7 a , 4 7 a ' , 4 7 b 論理回路切り換え素子
- 4 8 地上信号用の接続地点
- 4 9 衛星信号用の接続地点
- 5 0 アンテナモジュール中の論理回路切り換え素子
- 5 1 アンテナモジュール中の切り換えスイッチ
- 5 2 セレクタモジュール
- 5 4 地上および衛星信号用の組み合わせ送信アンテナ素子
- S 1 , S 2 , S 3 . . . 別個に利用可能な切り換え位置
- 波長
- f 搬送周波数

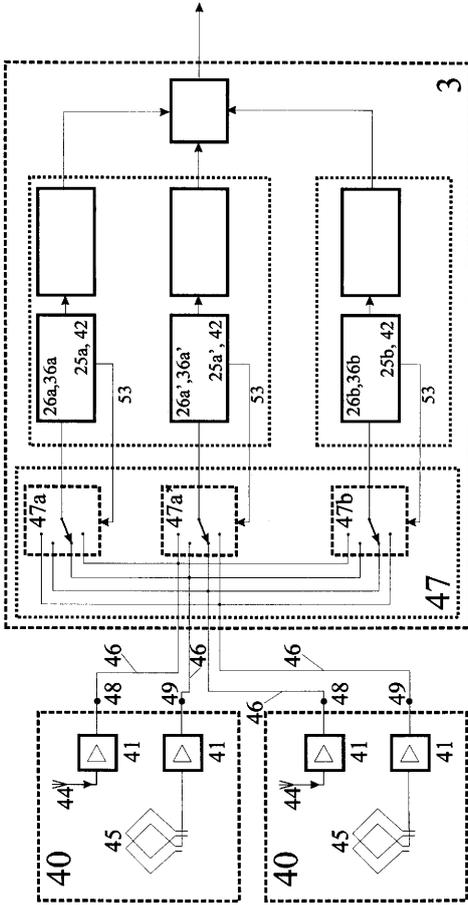
【 図 1 】



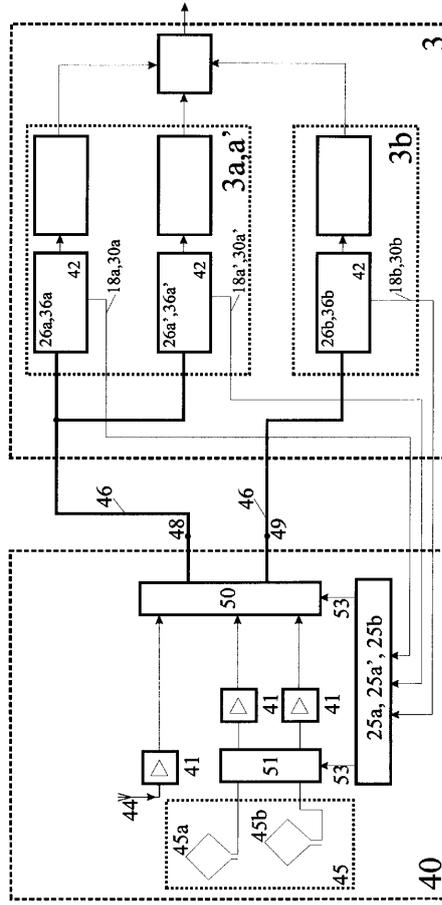
【 図 2 】



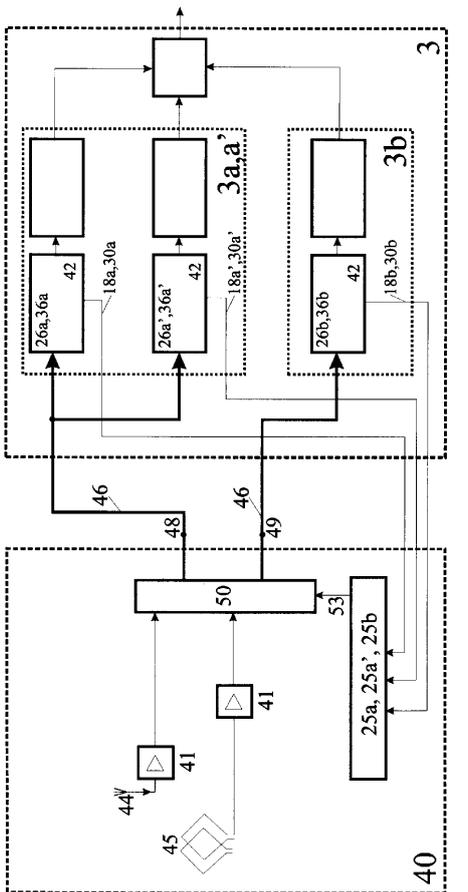
【 図 3 】



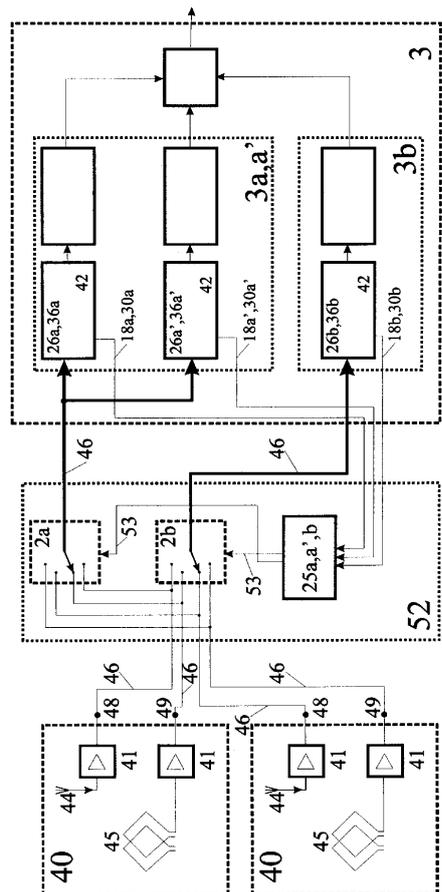
【 図 4 】



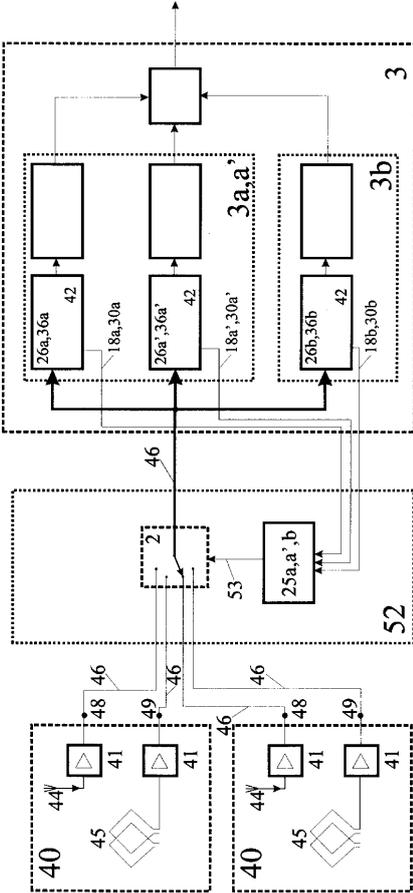
【 図 5 】



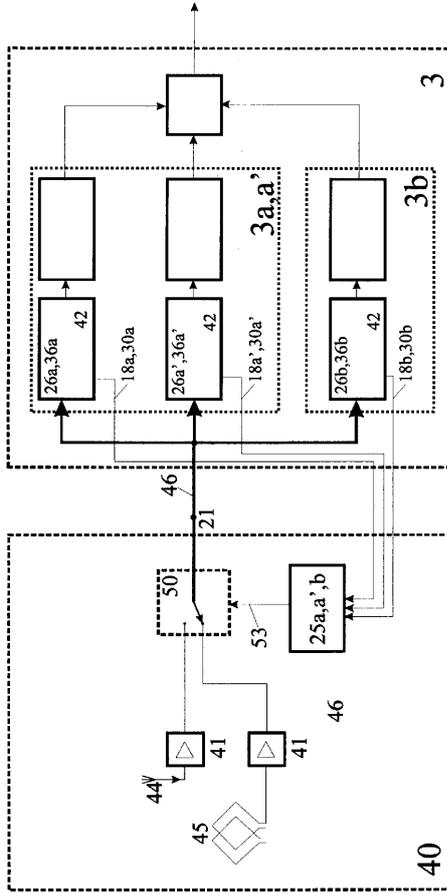
【 図 6 】



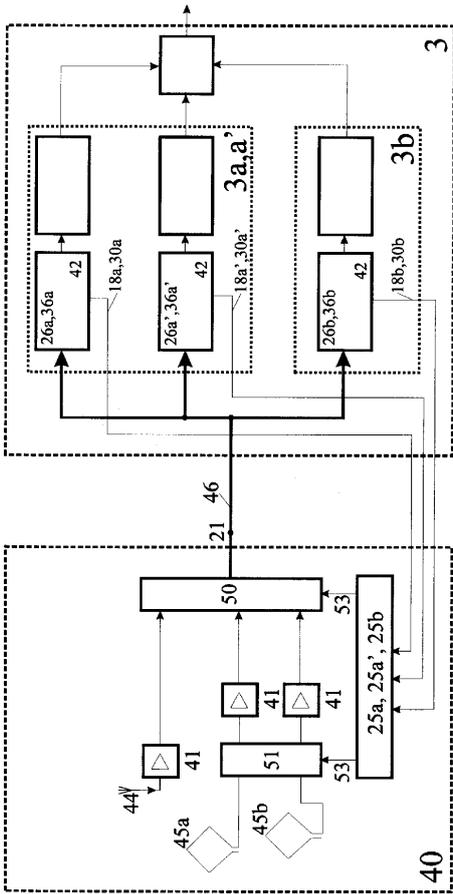
【 図 7 】



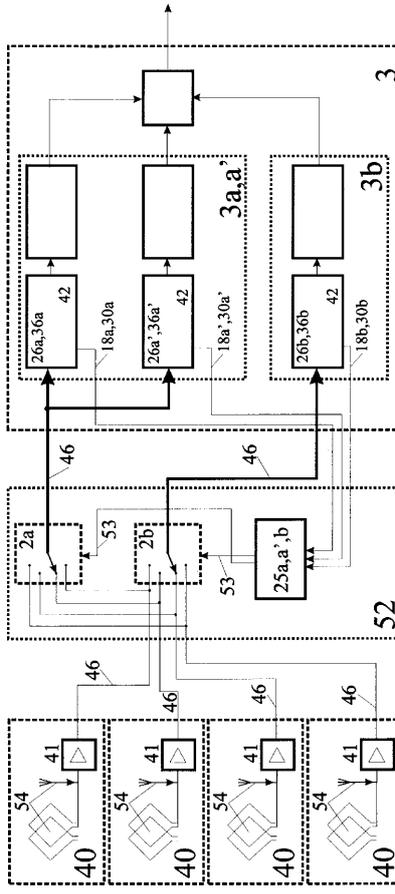
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】

