

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-516890

(P2007-516890A)

(43) 公表日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.

B 6 4 D 13/08 (2006.01)

F I

B 6 4 D 13/08

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-546118 (P2006-546118)  
 (86) (22) 出願日 平成16年12月30日 (2004.12.30)  
 (85) 翻訳文提出日 平成18年8月29日 (2006.8.29)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2004/014854  
 (87) 国際公開番号 W02005/063575  
 (87) 国際公開日 平成17年7月14日 (2005.7.14)  
 (31) 優先権主張番号 10361709.4  
 (32) 優先日 平成15年12月30日 (2003.12.30)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

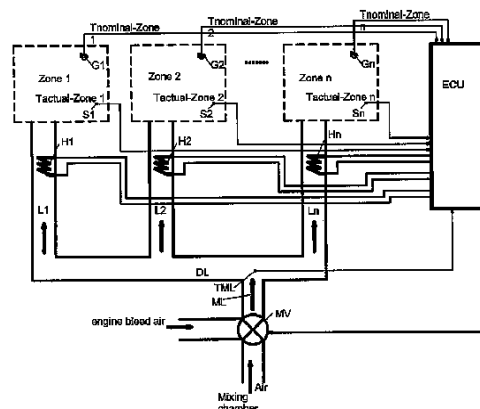
(71) 出願人 505115016  
 エアバス ドイツェランド ゲゼルシャフ  
 ト ミット ベシユレンクテル ハフツン  
 グ  
 ドイツ連邦共和国 2 1 1 2 9 ハンブル  
 ク クリートスラーク 1 0  
 (74) 代理人 100072051  
 弁理士 杉村 興作  
 (74) 代理人 100107227  
 弁理士 藤谷 史朗  
 (74) 代理人 100114292  
 弁理士 来間 清志  
 (74) 代理人 100134005  
 弁理士 澤田 達也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航空機内部のセクションの温度を調節する装置及び方法

## (57) 【要約】

個々のセクションにおいて、それぞれの実温度とそれぞれの設定温度を記録し、記録された設定温度の最低温度に本質的に対応する温度に予熱された混合空気 (ML) を得るために、エンジン抽気とエンジン抽気よりも低温の空気とを混合し、さらにその予熱された混合空気を全てのセクションに分配し、それぞれの設定温度とそれぞれの実温度の温度差に対応して、設定温度の高いセクションへ分配される混合空気を後加熱することにより、航空機内部のセクション (ゾーン1・・・ゾーンn) の温度を制御するための装置及び方法。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

予熱された混合空気 (ML) を送出するために、エンジン抽気とエンジン抽気より低温の空気を混合するための制御された混合バルブ (MV) と、

少なくとも二本の供給配管 (L1、L2、・・・Ln) によって、それぞれのセクション (ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンn) に接続され、混合バルブ (MV) の出口に接続された分配配管 (DL) と、

それぞれのセクション (ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンn) に割り当てられた個々の加熱ユニット (H1、H2、・・・Hn) と、

それぞれの実温度 (ゾーン1 - 実温度、ゾーン2 - 実温度、・・・ゾーンn - 実温度) を測定するために、個々のセクション (ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンn) に割り当てられたセンサー (S1、S2、・・・Sn) 及び、それぞれの設定温度 (ゾーン1 - 設定温度、ゾーン2 - 設定温度、・・・ゾーンn - 設定温度) を伝送するための伝送器 (G1、G2、・・・Gn) と、

それぞれの設定温度 (ゾーン1 - 設定温度、ゾーン2 - 設定温度、・・・ゾーンn - 設定温度) と個々のセクション (ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンn) におけるそれぞれの実温度 (ゾーン1 - 実温度、ゾーン2 - 実温度、・・・ゾーンn - 実温度) とに対応して、予熱された混合空気 (ML) を、全てのセクション (ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンn) の設定温度 (ゾーン1 - 設定温度、ゾーン2 - 設定温度、・・・ゾーンn - 設定温度) の最低温度に本質的に応答した温度になるように混合バルブ (MV) を制御し、それぞれの設定温度 (ゾーン1 - 設定温度、ゾーン2 - 設定温度、・・・ゾーンn - 設定温度) とそれぞれの実温度 (ゾーン1 - 実温度、ゾーン2 - 実温度、・・・ゾーンn - 実温度) との差に対応して、他のセクション (ゾーン1 - 設定温度、ゾーン2 - 設定温度、・・・ゾーンn - 設定温度) に割り当てられた加熱ユニット (H1、H2、・・・Hn) を制御する制御ユニット (ECU) と、  
を具える航空機の内部のセクション (ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンn) の温度を制御する装置。

## 【請求項 2】

供給配管 (L1、L2、・・・Ln) に設けられた加熱ユニット (H1、H2、・・・Hn) を、それぞれのセクション (ゾーン1 - 設定温度、ゾーン2 - 設定温度、・・・ゾーンn - 設定温度) の入口近くに配置することを特徴とする、請求項 1 記載の装置。

## 【請求項 3】

加熱ユニット (H1、H2、・・・Hn) に、電気的な加熱エレメントを用いること特徴とする、請求項 1 もしくは 2 記載の装置。

## 【請求項 4】

それぞれの実温度 (ゾーン1 - 実温度、ゾーン2 - 実温度、・・・ゾーンn - 実温度) を測定するセンサー (S1、S2、・・・Sn) を、個々のセクション (ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンn) 及び / 又は加熱ユニット (H1、H2、・・・Hn) 下流の供給配管 (L1、L2、・・・Ln) に配置することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の装置。

## 【請求項 5】

混合バルブ (MV) に供給されるエンジン抽気より低温の空気を、混合室 (MK) から取り入れることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 6】

制御ユニット (ECU) は、それぞれの設定温度 (ゾーン1 - 設定温度、ゾーン2 - 設定温度、・・・ゾーンn - 設定温度) と、それぞれの実温度 (ゾーン1 - 実温度、ゾーン2 - 実温度、・・・ゾーンn - 実温度) と、それぞれのセクション (ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンn) の特性とを考慮し、加熱ユニットを制御することを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の装置。

## 【請求項 7】

10

20

30

40

50

伝送器（G 1、G 2、・・・G n）、センサー（S 1、S 2、・・・S n）及び/又は加熱ユニット（H 1、H 2、・・・H n）が一つもしくは複数のデータバスによって、制御ユニット（ECU）に接続されていることを特徴とする、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

制御ユニット（ECU）が少なくとも一つの中央セクション温度制御器及び、それぞれの加熱ユニット（H 1、H 2、・・・H n）を制御するための分散された加熱制御器を具備することを特徴とする、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

個々のセクションのそれぞれの実温度とそれぞれの設定温度を記録するステップと、  
記録された設定温度の最低温度に本質的に対応する温度に予熱された空気を得るために、  
エンジン抽気とエンジン抽気よりも低温の空気とを混合するステップと、  
予熱された混合空気を全てのセクションに分配するステップと、  
それぞれの設定温度とそれぞれの実温度との温度差に対応して、設定温度の高いセクションへ分配される混合空気を後加熱するステップと、  
により航空機内部のセクションの温度を制御する方法。

10

【請求項 10】

それぞれの設定温度と、それぞれの実温度と、それぞれのセクションの特性とを考慮して後加熱を行うことを特徴とする、請求項 9 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、航空機内部のセクションの温度を調整する装置及び方法に関する。特に、この発明は、航空機の動力ユニットから加熱されたエンジン抽気を取り入れることにより、航空機の客室の温度を調整する装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現行の技術において、航空機の客室を異なったセクションもしくはゾーンに分けることは、慣行的に行われており、客室の温度は個々のゾーンで制御できる。航空機の客室を暖めるためには、混合室から取込んだ換気空気を、高温のエンジン抽気と混合し、制御すべき客室ゾーンに送り込む。客室の温度は、中央客室温度制御器により制御される。これにより、所定の客室の設定温度は、その客室の温度センサーが示した実際の温度と比較され、設定値と実際値との差から客室温度の制御偏差が得られる。そして、その客室内部への送風空気の温度設定値は、客室の特性と制御偏差により決定される。送風空気の温度設定値は、送風空気の供給配管内部の温度センサーが測定した値と比較され、その差からさらに送風空気温度の制御偏差が得られる。そして、この制御偏差は、混合バルブにより高温の抽気との混合を制御され一様にされる。

30

【0003】

公知の解決法は、客室のセクションに供給する空気、すなわち送風空気にエンジン抽気を混合する単純な加熱に基づいているが、この方法では以下の問題点がある。

40

- 混合バルブを各客室ゾーンに設置しなければならないという問題点。
- 混合バルブまでの抽気配管を各客室ゾーンに設置しなければならないという問題点。さらに、これに関連して安全性の問題から高温空気漏れ監視ユニットも設置しなければならないという問題点。
- 重量に関する理由から、金属製の抽気供給配管は可能な限り短くする必要があり、それにより混合バルブはウイングボックスの近くに設置しなければならない。その結果、各客室ゾーンまでの送風空気配管が長くなり、これに対応して重量が増加し、かつ航空機内部への送風空気配管の積算コストも増加することという問題点。
- 個別に混合バルブを使用するので、客室温度制御器の制御出口が必要となる。それゆえ、温度を制御することのできる客室ゾーンの数は、利用可能な制御出口の最大数に制限さ

50

れるという問題点。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

それゆえ本発明では、上記問題を減少もしくは解消する、航空機内部のセクションの温度を調節する装置及び方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、航空機内部のセクションの温度を制御する装置において、予熱された混合空気を送出するために、エンジン抽気とエンジン抽気より低温の空気とを混合するための制御された混合バルブと、少なくとも二本の供給配管によって、それぞれのセクションに接続され、混合バルブの出口に接続された分配配管と、それぞれのセクションに割り当てられた個々の加熱ユニットと、それぞれの実温度を測定するために個々のセクションに割り当てられたセンサー及びそれぞれの設定温度を伝送するための伝送器とを具え、個々のセクションのそれぞれの設定温度とそれぞれの実温度とに対応して、予熱された混合空気を、全てのセクションの設定温度の最低温度に本質的に応答した温度にするよう混合バルブを制御し、それぞれの設定温度とそれぞれの実温度との差に対応して、他のセクションの加熱ユニットを制御する装置である。

10

【0006】

さらに、本発明では、客室のセクションへの送風空気の加熱は、エンジン抽気による補助と、付加的な加熱ユニットとを組み合わせで行う。従って、エンジン抽気の補助により加熱された空気が、全てのセクションの設定温度における最低温度で供給されるため、最低設定温度のセクションに対応する加熱ユニットは作動しないこととなる。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明を用いると以下の利点がある。

抽気混合バルブの必要数を削減できるという利点。

抽気配管の必要数及び必要距離を削減できるという利点。

長い送風空気配管と重い抽気配管と重い混合バルブを削減することにより、重量を低減できるという利点。

30

客室ゾーンの数は、客室温度制御器における利用可能な混合バルブ制御出口の数に制限されないという利点。

この客室構造により追加の客室ゾーンを簡単に統合できるという利点。

航空機内の乗客の要求の統合に高い柔軟性を持って対応することができる利点。

【0008】

概して、本発明は追加の客室温度ゾーンの統合に多大な利点を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明の好適な態様として、加熱ユニットは分配配管とそれぞれのセクションとの間、好ましくはそれぞれのセクションの入口近くに設置する。また、加熱ユニットを当該セクションの内部、好ましくは供給配管の近くに設置することも可能である。

40

【0010】

さらに、加熱ユニットは電気的な加熱エレメントを用いるのが好ましい。

【0011】

個々のセクションの内部及び/又は、供給配管の内部のそれぞれの実温度を測定するセンサーを、加熱ユニットの下流側に設置する。さらに、実温度センサーを、混合バルブの下流にも設置することが可能である。

【0012】

混合バルブに供給するエンジン抽気より低温の空気は、混合室から取り込むのが好ましい。加熱ユニットを制御する場合、制御装置は設定温度と、実温度と、各セクションの特

50

性とを考慮するのが好ましい。

【0013】

伝送器、センサー及び/又は加熱ユニットは、一つのもしくはそれ以上のデータバスを用いて、調整ユニットに接続でき、もしくは、制御ユニットは、少なくとも一つの中央セクション温度制御器と、それぞれの加熱ユニットを制御するための分散された加熱制御器とを具えるので、後者の場合は、伝送器とセンサーは、中央セクション温度制御器または、分散加熱制御器にそれぞれ接続される。

【0014】

そして、本発明は以下のステップを有する航空機内部のセクションの温度を制御する方法に関する。

- 個別セクションのそれぞれの実温度とそれぞれの設定温度とを検出するステップ。
- 検出された設定温度の最低値に本質的に対応する温度の予熱された空気を得るために、エンジン抽気とエンジン抽気より低温の空気を混合するステップ。
- 全てのセクションに予熱された混合空気を分配するステップ。
- それぞれの設定温度とそれぞれの実温度との差に対応して、設定温度の高いセクションへ分配する混合空気を後加熱するステップ。

【0015】

さらに、後加熱には、設定温度と実温度と同様にそれぞれのセクションの特性を考慮に入れることができる。

【実施例1】

【0016】

図は、本発明の二つの実施例を概略的に示した配線図である。

図1は、第一実施例を概略的に示した配線図である。

図2は、第二実施例の一部を概略的に示した配線図である。

【0017】

図1に示すように、本発明に従う装置は、航空機内部のゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンnのセクション(点線で示す)の温度調整を行う。本装置は、エンジン抽気と、混合室(図示しない)から得られるエンジン抽気より低温の空気とを混合する、制御された混合バルブMVを具える。混合バルブMVの出口からは、予熱された混合空気MLが送出される。分配配管DLは、混合バルブMVの出口に接続され、少なくとも二本の供給配管L1、L2、・・・Lnによって、それぞれのセクション、ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンnに接続されている。それぞれのセクション、ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンnに割り当てられた個別の加熱ユニットH1、H2、・・・Hnが、それぞれのセクション、ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンnの入口近くの供給配管L1、L2、・・・Lnに配置されている。個別のセクション、ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンnに、それぞれの実温度であるゾーン1-実温度、ゾーン2-実温度、・・・ゾーンn-実温度を測定するための温度センサーS1、S2、・・・Snが配置されている。さらに、個別セクション、ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンnに、それぞれの設定温度であるゾーン1-設定温度、ゾーン2-設定温度、・・・ゾーンn-設定温度を設定するための、手動で操作できる伝送器G1、G2、・・・Gnも具える。もしくはこれらの伝送器G1、G2、・・・Gnを中央に配置する。また、伝送器G1、G2、・・・Gnは電子的に調整が可能な信号伝送器とすることもできる。

【0018】

この装置は、伝送器G1、G2、・・・Gnからの信号と温度センサーS1、S2、・・・Snからの信号とを記憶する制御ユニットECUも具え、制御ユニットECUは混合バルブMV及び加熱ユニットH1、H2、・・・Hnを制御する。混合バルブMVは、個別セクション、ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンnのそれぞれの設定温度であるゾーン1-設定温度、ゾーン2-設定温度、・・・ゾーンn-設定温度及びそれぞれの実温度であるゾーン1-実温度、ゾーン2-実温度、・・・ゾーンn-実温度に基づいて制御され、予熱された混合空気MLが、全セクション、ゾーン1、ゾーン2、・・・ゾーンnの設

10

20

30

40

50

定温度であるゾーン 1 - 設定温度、ゾーン 2 - 設定温度、・・・ゾーン n - 設定温度の最低設定温度に本質的に対応する温度となるように制御されている。さらに、混合空気 M L の温度は、温度センサー T M L で測定され、混合バルブ M V への制御信号を決定するために、対応信号が制御ユニット E C U に記憶される。他のセクションのゾーン 1 - 設定温度、ゾーン 2 - 設定温度、・・・ゾーン n - 設定温度に割り当てられた加熱ユニット H 1、H 2、・・・H n は、それぞれの設定温度であるゾーン 1 - 設定温度、ゾーン 2 - 設定温度、・・・ゾーン n - 設定温度とそれぞれの実温度であるゾーン 1 - 実温度、ゾーン 2 - 実温度、・・・ゾーン n - 実温度との差に対応して制御される。ここで、最低設定温度のセクションに割り当てられた加熱ユニットは作動しなく、これよりも設定温度の高いセクションは、それぞれの設定温度と実温度との差が、電気加熱ユニットの同期化により均等になる。このようにして、これらのセクションの温度要求は達成される。

10

**【0019】**

それぞれの実温度であるゾーン 1 - 実温度、ゾーン 2 - 実温度、・・・ゾーン n - 実温度を測定する温度センサー S 1、S 2、・・・S n は、個別のセクション、ゾーン 1、ゾーン 2、・・・ゾーン n 及び / 又は、加熱ユニット H 1、H 2、・・・H n の下流の供給配管 L 1、L 2、・・・L n に配置されている。

**【0020】**

制御ユニット E C U において、記録されたそれぞれのセクション、ゾーン 1、ゾーン 2、・・・ゾーン n の特性は、加熱ユニット H 1、H 2、・・・H n を制御するために、入力可変の設定温度であるゾーン 1 - 設定温度、ゾーン 2 - 設定温度、・・・ゾーン n - 設定温度と、実温度であるゾーン 1 - 実温度、ゾーン 2 - 実温度、・・・ゾーン n - 実温度とともに考慮される。

20

**【0021】**

図 1 は、本発明に従う装置を示し、伝送器 G 1、G 2、・・・G n と、温度センサー T M L、S 1、S 2、S n 及び / 又は、加熱ユニット H 1、H 2、H n と、制御された混合バルブ M V とは、中央制御ユニット E C U に直接接続されている。一方、図 2 は、階層的な制御概念を示し、これらの構成要素は一つ又は複数のデータバスによって制御ユニット E C U に接続され、制御ユニット E C U は、少なくとも一つの中央セクション温度制御装置と各加熱ユニット H 1、H 2、・・・H n に分散された加熱制御器とを具えている。加熱ユニット H 1、H 2、・・・H n に対するそれぞれの分散された加熱制御器は、局所温度センサー S 1、S 2、・・・S n を有し、伝送器 G 1、G 2、・・・G n からの信号を受信するのに用いるデータバスもしくは、他のデータバスを用いて中央客室温度制御器に接続されている。

30

**【0022】**

制御器の性能を最適化するために、温度センサー T M L は可能な限り加熱ユニット H 1、H 2、・・・H n の手前近く（すなわち混合バルブの下流）に配置し、さらに温度センサー S 1、S 2、・・・S n をそれぞれのセクション内部に配置する。しかし、温度センサー T M L を無くして、温度センサー S 1、S 2、・・・S n のみで、混合バルブ M V を制御するための最低設定温度条件を決定することもできる。

**【0023】**

このようにして、両セクションもしくは客室ゾーンに混合室からの空気が配管で供給される。混合バルブでエンジン抽気を混合した後、配管は各客室ゾーンへの送風配管に分岐される。送風空気をさらに加熱するために、送風空気は電気加熱ユニットを通過する。両客室ゾーンの温度制御は、中央客室温度制御器及び分散された加熱制御器の両方により実現される。ここで加熱制御器は、所定の設定値と、測定された客室ゾーンの温度値と、ゾーンの特性とから当該ゾーンへの送風空気の温度の設定値を決定する。これらの設定値は、データバスにより中央客室制御器に送信される。さらに、客室制御器は、この情報を利用して、受信した二つの送風空気の設定値のうち、最低設定値になるように抽気混合バルブを操作する。送風空気の最低設定値に該当するゾーンの温度要求はこのように実現され、電気加熱ユニットは作動しない。送風空気の最低設定値よりも高い他の客室ゾーンにお

40

50

いては、その差は電気加熱ユニットの同期化により均等にされる。このようにして、これらのゾーンの温度要求は、実現される。

【0024】

本発明の基礎となる温度制御方法は、以下のステップを有する。

- 個別セクションの実温度と設定温度とを記録するステップ。

- 記録された設定温度の最低温度に、本質的に対応する温度の混合空気を得るために、高温のエンジン抽気とそれより低温の空気とを混合するステップ及び、それぞれの設定温度と実温度との差に対応し、設定温度が高いセクションに分配された混合空気を後加熱するステップ。

このようにして、それぞれのセクションの特性は後加熱に反映される。

【0025】

基本的に、ゾーンが多数ある場合においても、送風空気は共通の抽気混合バルブを用い予熱できる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の第一実施例を概略的に示した配線図である。

【図2】本発明の第二実施例の一部を概略的に示した配線図である。

【図1】

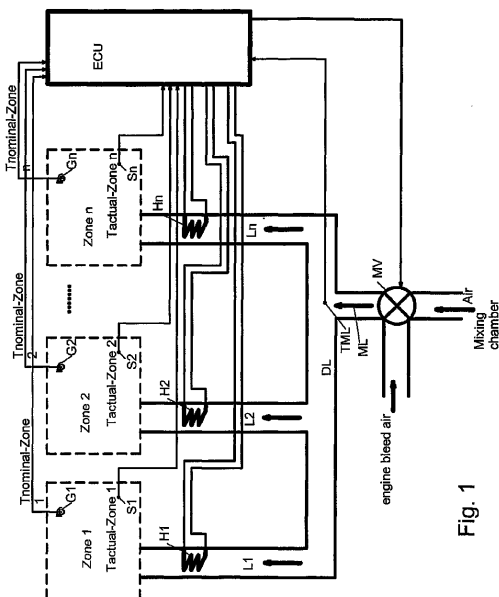


Fig. 1

【図2】

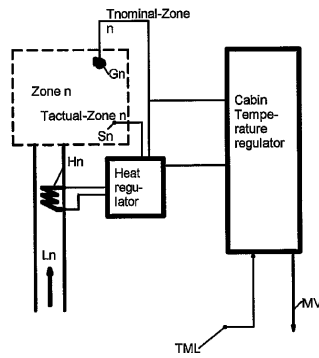


Fig. 2

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/014854

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B64D13/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B64D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 485 473 A (INTERTECHNIQUE) 31 December 1981 (1981-12-31)	9,10
Y	page 4, line 1 - page 8, line 4 figure 1	1-8
Y	US 5 545 084 A (FISCHER ET AL) 13 August 1996 (1996-08-13) column 4, line 53 - line 63	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the International filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>8 April 2005</b>		Date of mailing of the international search report <b>15/04/2005</b>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 6918 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <b>Calvo De No, R</b>



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/014854

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2485473	A	31-12-1981	FR 2485473 A1	31-12-1981
US 5545084	A	13-08-1996	DE 4425871 A1	01-02-1996
			DE 59503316 D1	01-10-1998
			EP 0693423 A1	24-01-1996

---

 フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

- (72) 発明者 トーマス シェラー  
 ドイツ国 2 2 5 5 9 ハンブルク ティンスダラー キルヘンヴェーク 2 2 8 アー
- (72) 発明者 トルシュテン シュヴァン  
 ドイツ国 2 5 4 2 1 ピンネベルク ディーシュテルヴェークシュトラッセ 2 5
- (72) 発明者 ゲオルグ ムールサラ  
 ドイツ国 2 2 6 0 9 ハンブルク ゲオルグ - ボンネ - シュトラッセ 8 1
- (72) 発明者 ヤン ディットマル  
 ドイツ国 2 1 6 1 4 バクステヒューデ ケーテ - ハマン - シュトラッセ 1 4