

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 547 273

21 N° d'enregistrement national :

83 09496

51 Int Cl<sup>3</sup> : B 64 D 11/00.

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 8 juin 1983.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 14 décembre 1984.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : Société anonyme dite : SOCIÉTÉ NATIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE. — FR.

72 Inventeur(s) : Xavier Carlet.

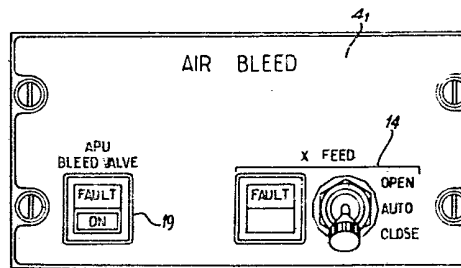
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Propri.

54 Procédé pour l'agencement d'un poste de pilotage d'aéronef de type ergonomique et poste de pilotage ainsi agencé.

57 Procédé pour l'agencement d'un poste de pilotage d'aéronef de type ergonomique comportant des panneaux, répartis en zones et comprenant des organes de commande et/ou de visualisation concernant les différents systèmes dudit aéronef.

Selon l'invention, ce procédé est caractérisé en ce que lesdits organes sont spatialement disposés dans lesdites zones selon une répartition résultant, d'une part, d'un partage des organes 9, 10 utilisés dans des conditions normales et des organes utilisés dans des conditions anormales ou exceptionnelles, et, d'autre part, d'un regroupement d'organes appartenant à plusieurs systèmes différents indépendamment de la nature, de la fonction et/ou de la structure propre desdits systèmes.



FR 2 547 273 - A1

D

La présente invention concerne un procédé pour l'agencement de postes de pilotage d'aéronef de type ergonomique, c'est-à-dire destinés à faciliter les opérations de pilotage, permettant de rendre la sécurité maximale et à favoriser l'intégration des systèmes et de leurs commandes. Elle concerne également les postes de pilotage ainsi agencés.

On sait que la conception classique des postes de pilotage est basée sur le regroupement par panneau des organes de commande et/ou de visualisation appartenant à un même système de l'aéronef, quelle que soit l'importance desdits organes. Ainsi, dans ces postes de pilotage connus, on réalise des assemblages de panneaux d'organes de commandes et/ou de visualisation, dont chacun d'eux regroupe les éléments d'un même système. La présentation des systèmes est donc telle que sont rassemblés tous les organes de commande d'un système sur un seul panneau et que la répartition entre les ensembles de commande s'effectue seulement suivant la nature des systèmes.

Par exemple, on trouve localisés sur un même panneau tous les voyants, interrupteurs, indicateurs, etc... se rapportant soit à l'hydraulique, soit au conditionnement d'air, soit au carburant, etc... de telle sorte que l'agencement interne d'un panneau découle de la technique propre du système concerné, ce qui se traduit en général par une représentation visuelle sur le panneau sous la forme d'un synoptique constitué par un schéma et des symboles spécifiques.

Chaque panneau de commande associé à un système rassemble aussi bien les organes de commande relatifs aux opérations normales et courantes que les organes de

commande relatifs aux opérations exceptionnelles, dont certaines sont protégées par un cache et correspondent à une procédure spéciale ou une manoeuvre particulière.

- 5 L'utilisation de tels panneaux implique, d'une part, la connaissance technique du système et, d'autre part, la connaissance de l'état de fonctionnement dans lequel se trouve ledit système au moment de son utilisation. De plus, cette utilisation nécessite une réflexion des
- 10 opérateurs avant que ceux-ci ne prennent une décision, ce qui constitue une charge de travail pouvant se révéler dangereuse dans des conditions de vol particulièrement difficiles, même si celles-ci sont extrêmement rares. Or, dans de telles conditions, ces opérateurs devraient être aidés au maximum, car souvent ils ne peuvent plus se concentrer comme dans une situation normale. Les appareils qu'ils ont à utiliser devraient donc être différents, afin d'éviter, par exemple, de placer un commandant de bord dans une situation d'affolement
- 15 risquant de lui faire commettre une fausse manoeuvre.
- 20

En outre, l'arrangement actuel des panneaux de commande occupe une grande surface dans le poste de pilotage, ce qui présente des inconvénients en ce qui concerne la surveillance et l'accessibilité. Cet arrangement a de

25 ce fait une incidence non négligeable sur l'encombrement des postes de pilotage actuels, ainsi que sur leur prix de fabrication et d'installation, donc de revient.

- 25 Les inconvénients précités n'entraînent pas obligatoirement une remise en cause totale des installations classiques des postes de pilotage.

Ils sont toutefois suffisamment importants pour nécessiter une évolution des systèmes, telle que des critères d'ergonomie ou de sécurité maximale soient pris en compte dans un concept d'aménagement nouveau où les  
5 éléments d'au moins certains systèmes se trouvent alors fonctionnellement redéfinis.

Dans cet esprit, la présente invention a pour objet un procédé d'adaptation d'un poste de pilotage d'aéronef,  
10 de type ergonomique et à sécurité maximale, grâce auquel sont conservés les objectifs de sécurité indépendamment de l'intégration des fonctions dans les systèmes ou même de l'intégration des systèmes entre eux, ainsi que de la centralisation de leur commande.

15 La mise en oeuvre de l'invention permet alors de concevoir des panneaux de commande de dimensions réduites et de réalisation plus homogène, et donc plus rationnelle.

A cette fin, selon l'invention, le procédé pour l'agencement d'un poste de pilotage d'aéronef de type ergonomique comportant des panneaux, répartis en zones et comprenant des organes de commande et/ou de visualisation concernant les différents systèmes dudit aéronef, est remarquable en ce que lesdits organes sont spatialement disposés dans lesdites zones selon une répartition résultant, d'une part, d'un partage desdits organes d'au moins certains systèmes selon des critères d'utilisation spécifique, et notamment d'un partage des organes utilisés dans des conditions normales et des  
25 organes utilisés dans des conditions anormales ou  
30 exceptionnelles, et, d'autre part, d'un regroupement d'organes appartenant à plusieurs systèmes différents

indépendamment de la nature, de la fonction et/ou de la structure propre de ces systèmes.

Ainsi, on différencie et on sépare les sous-ensembles des systèmes d'après le mode de fonctionnement desdits systèmes et une telle ségrégation se prolonge au niveau de l'installation et des commandes des sous-ensembles sur les panneaux du poste de pilotage, ce qui revient essentiellement à séparer les fonctions d'utilisation normales et courantes, d'une part, et les fonctions de secours et exceptionnelles, d'autre part.

Il ressort de cette ségrégation une technologie propre, c'est-à-dire une sélection d'organes, tels que boutons poussoirs, inverseurs, etc... et une organisation spécifique, c'est-à-dire une présentation des panneaux différente selon les modes et les états de fonctionnement des systèmes.

Ceci conduit à adopter une localisation spécifique pour chaque ensemble de commande, et donc à recréer de façon distincte un ensemble de commandes normales et un ensemble de secours occupant chacun une position spatiale qui lui est propre.

Une structuration d'ensemble ainsi constituée permet alors de regrouper des éléments de même fiabilité et/ou de même fréquence d'utilisation et/ou de mêmes conditions d'utilisation conduisant aux critères ergonomiques en ayant des éléments de technologie homogène, de centraliser les commandes et les visualisations tout en conservant les objectifs de fiabilité et de sécurité recherchés, de réaliser des ensembles industriels à moindre coût, de rationaliser les installations conduisant à la standardisation, de réduire l'encombrement

des postes de pilotage ainsi que les alimentations électriques nécessaires aux panneaux de commande et enfin de conduire à une intégration généralisée, des systèmes d'une part, et de leurs commandes d'autre part.

- 5 De façon usuelle, un poste de pilotage est divisé, en ce qui concerne la répartition des panneaux d'organes de commandes, en quatre zones, à savoir :
- une première zone disposée en plafond, immédiatement au-dessus des glaces frontales du poste de pilotage,  
10 c'est-à-dire pratiquement devant les yeux du ou des pilotes ;
  - une seconde zone également disposée en plafond, à la suite de ladite première zone vers l'arrière de l'aéronef, c'est-à-dire à l'aplomb du ou des sièges du ou des  
15 pilotes ;
  - une troisième zone également disposée en plafond, à la suite de ladite seconde zone vers l'arrière de l'aéronef, c'est-à-dire en arrière de l'aplomb du ou des sièges du ou des pilotes ; et
  - 20 - une quatrième zone disposée immédiatement au-dessous des glaces frontales du poste de pilotage, au niveau du ou des sièges du ou des pilotes.

La visibilité et l'accessibilité de ces quatre zones sont différentes, la première et la troisième zone  
25 étant respectivement la plus et la moins visible et accessible, tandis que la seconde zone est relativement bien visible et accessible, mais au prix d'un certain effort ou d'une certaine gêne et que la quatrième zone

est aussi visible que la première, mais légèrement moins accessible.

Aussi, selon l'invention, on répartit dans ladite première zone les panneaux de commandes courantes qui ne  
5 doivent pas être découpées comme le prévoit l'invention, tels que ceux concernant le démarrage des moteurs, l'éclairage, etc..., ainsi que les panneaux qui, conformément à l'invention, rassemblent les organes de commande courante de plusieurs systèmes regroupés. En  
10 revanche, la troisième zone regroupe les panneaux d'organes de commande de systèmes secondaires, comme ceux intervenant dans des opérations effectuées au sol. Les seconde et quatrième zones regroupent la majorité des panneaux d'organes de commande des autres systèmes ré-  
15 partis conformément à l'invention : la seconde zone est par exemple réservée aux commandes nécessitant des interventions rares et/ou de courte durée, tandis que la quatrième zone, qui fait partie de l'environnement des tubes cathodiques, peut être réservée aux commandes de  
20 systèmes intégrées.

Ainsi, selon l'invention, un poste de pilotage d'aéronef de type ergonomique comportant des panneaux, répartis en zones et comprenant des organes de commande et/ou de visualisation concernant les différents systè-  
25 mes dudit aéronef, est remarquable en ce que lesdits organes sont spatialement disposés dans lesdites zones selon une répartition résultant, d'une part, d'un partage desdits organes d'au moins certains systèmes selon des critères d'utilisation spécifique, et notamment  
30 d'un partage des organes utilisés dans des conditions normales et des organes utilisés dans des conditions anormales ou exceptionnelles, et, d'autre part, d'un regroupement d'organes appartenant à plusieurs systèmes

différents indépendamment de la nature, de la fonction et/ou de la structure propre de ces systèmes.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

- 5 La figure 1 est une vue très schématique en coupe longitudinale illustrant le dégagement visuel des zones du poste de pilotage d'un aéronef classique.

- La figure 2 est une vue générale de l'arrière et en perspective d'un poste de pilotage situant les panneaux représentés figure 3.
- 10

La figure 3 est une représentation visuelle d'une partie du tableau de bord d'un poste de pilotage d'aéronef classique, concernant en particulier la génération et le conditionnement d'air.

- 15 Les figures 4 et 5 donnent une représentation visuelle de la même fonction de génération et de conditionnement d'air selon le concept d'ergonomie et de sécurité maximale conforme à l'invention.

- La figure 6 donne le schéma synoptique d'une installation de génération et de distribution électrique d'un aéronef bimoteur.
- 20

Les figures 7 et 8 donnent une représentation des tableaux de commande de l'installation de la figure 6, conformément à l'invention.

- 25 La figure 9 donne une représentation visuelle d'un tableau de commande connu pour l'installation de la figure 6.

La figure 10 illustre un tableau de commande connu de régulation de pression.

Les figures 11 et 12 donnent une représentation d'une partie de tableau de bord conforme à l'invention, correspondant à la fonction de régulation de pression montée par la figure 10.

Il doit être noté que les désignations portées en langue anglaise sur tous les panneaux montrés sur les figures 3 et 4, répondent à une réglementation internationale et en particulier à la "Standard Specification" 11.00.02.00 référence OOA.000.15200 du 30 janvier 1981.

Comme cela est illustré très schématiquement sur la figure 1, les panneaux de commande d'un aéronef sont, à l'intérieur du poste de pilotage, usuellement répartis en quatre zones, à savoir :

- une première zone Z1, disposée en plafond immédiatement au-dessus des glaces frontales 1 du poste de pilotage. Cette zone est particulièrement bien visible et accessible, sans effort pour le ou les pilotes, puisqu'elle est située au-dessus et légèrement en avant de leurs yeux 2, de sorte qu'un simple basculement de la tête en arrière permet d'en voir l'intégralité ;

- une seconde zone Z2, disposée en plafond, sensiblement à l'aplomb du ou des sièges 3 du ou des pilotes, de sorte que son accès et sa visibilité quoique bons, nécessitent un effort de la part desdits pilotes ;

- une troisième zone Z3, disposée en plafond, mais en arrière de l'aplomb du ou des sièges 3, de sorte que son accès et sa visibilité sont difficiles ;

5 - une quatrième zone Z4, qui est disposée sous les glaces frontales 1, au niveau des sièges 3 et dont l'accès et la visibilité n'entraînent que peu d'effort de la part du ou des pilotes.

10 Sur la figure 3, on a représenté des panneaux 4 usuels portant les organes de commande et de visualisation des systèmes de génération et de conditionnement d'air d'un aéronef.

Ces panneaux 4, de structure connue, sont usuellement, dans le poste de pilotage, disposés, en zones Z1 et Z2, comme l'indique la figure 2. Ils comportent, notamment:

15 - un sélecteur 5, qui permet de choisir le compartiment de l'aéronef dont on veut régler la température et des boutons 6 qui permettent d'afficher la température désirée dans chacun desdits compartiments ;

20 - des boutons de commande 7 et 8, qui permettent d'utiliser les groupes de refroidissement, en cas de panne de leur système automatique de régulation ;

25 - deux boutons-poussoirs 9 et 10 (un pour chaque "Pack Valve"), qui permettent de commander la fermeture des vannes de sortie des groupes de refroidissement, en cas notamment de mauvais fonctionnement de ces derniers. Les vannes doivent également être commandées dans certaines configurations particulières du système.

- deux boutons-poussoirs 11 et 12 (un pour chaque "Bleed valves"), qui permettent de commander les vannes d'alimentation en air, en cas notamment de mauvais fonctionnement du dispositif d'alimentation correspondant.

5  
- une commande 13 d'alimentation en air par l'APU (Auxiliary Power Unit) et une commande 14 d'intercommunication, qui sont utilisées en cas de pannes, mais peuvent l'être également assez fréquemment pour des configurations d'alimentation en air inhabituelles ;

15  
- une commande 15 (RAM AIR) qui est d'une utilisation très exceptionnelle, lors d'une panne totale de tout le système. Elle correspond à une prise d'air directe, à l'extérieur de l'avion, utilisée en dernier secours, lorsque les prises d'air normales sont totalement inopérantes. La commande de cette prise d'air ne devant être actionnée qu'exceptionnellement est recouverte par un cache d'interdiction.

20 Conformément à l'invention, on réagence et on restructure les panneaux 4 de la figure 3 en procédant à une séparation de leurs éléments de commande suivant leur utilisation.

25 Ainsi, selon l'invention, on sépare les éléments de commande 13 et 14, qui peuvent être utilisés normalement, des autres éléments 5 à 12 qui sont utilisés en cas de panne de l'équipement correspondant et on les dispose sur un panneau 4<sub>1</sub> (voir la figure 4). On obtient de la sorte un panneau 4<sub>1</sub> que l'on peut disposer dans les zones Z1 et/ou Z2 bien accessibles et visibles et qui est simple et très explicite.

30

Tous les autres organes qui se trouvaient sur les panneaux 13 sont portés par un panneau 42 et ce dernier panneau est disposé à proximité des tubes cathodiques, de préférence en zone Z4. Ces commandes rassemblées sur le panneau 42 peuvent éventuellement être intégrées dans un système du type "multifonctions".

La figure 5 illustre un tel tableau de commande multifonctions 42 associé à un tube cathodique, qui rassemble tous les éléments de commande et de visualisation.

Les fonctions associées sont celles des éléments du panneau 4 de la tige 3, à l'exception de la commande (RAM AIR) qui peut être située sur un panneau de secours en zone Z2.

Comme dans un tel panneau de commande 42 les actions ne peuvent être effectuées que par boutons-poussoirs donnant un ordre logique (zéro ou un), les affichages de température sont assurés par des boutons poussoirs 5' pour la sélection de la zone et 6' pour incrémenter ou décrémenter la valeur affichée sur le tube cathodique à la place des boutons poussoirs 5 et 6 représentés sur la figure 3.

Les autres boutons de commande 7 à 12 de la figure 5 assurent les mêmes fonctions que sur la figure 3 et peuvent varier suivant la définition du système.

On décrit ci-après un autre exemple d'agencement selon l'invention concernant le système de génération électrique d'un aéronef bi-réacteur, pour montrer comment,

dans le cadre de l'invention, le découpage des systèmes peut être réalisé fonctionnellement.

On sait que dans un aéronef bi-réacteur (voir la figure 6), le système de génération électrique, dit "principal" est généralement constitué comme suit :

- deux ensembles générateurs 16a et 16b liés aux moteurs en constituant deux chaînes principales de fonctionnement;
- un ensemble générateur 18 lié à l'APU et pouvant compléter la défaillance d'un système lié à un moteur ;
- une alimentation au sol par "prise de parc" 17.

La combinaison de ces quatre ensembles de génération électrique assure l'alimentation générale de tous les circuits de l'avion et ce pratiquement tout le temps, ce qui correspond au fonctionnement "Normal" (pas de panne) ou à un fonctionnement légèrement dégradé, dans le cas de panne d'un équipement ou d'un alternateur, par exemple.

Ces cas sont prévus dans la redondance des systèmes, ainsi que par les fonctionnements automatiques selon lesquels les batteries n'assurent plus alors que le démarrage autonome de l'APU.

Lors d'incidents majeurs éventuels, il est envisagé que, très exceptionnellement, toutes les sources du système principal de génération électrique puissent être défectueuses.

Dans un tel cas, il est donc prévu un système de secours le plus indépendant possible du système principal, qui peut alimenter les éléments essentiels de l'avion en garantissant ainsi la sécurité.

- 5 Un tel système de secours peut être constitué par des batteries 26,27 ou par un générateur électrique auxiliaire 29, actionné par une source ne dépendant pas des moteurs.

10 Ces deux groupes de systèmes (principal et de secours) sont donc à la fois liés par leur nature, qui est fonctionnellement électrique, et sont séparés par leurs utilisations qui dépendent de conditions normales ou exceptionnelles.

15 Le schéma synoptique de la figure 6 représente le système de génération et distribution électrique avec ses sous-ensembles intégrés "Normal" et "Secours", chacun comportant ses éléments de commutation et de distribution.

Il apparaît sur ce schéma :

- 20 - les générateurs normaux (16<sub>a</sub>-16<sub>b</sub>-17-18) et de secours (26-27-29)
- des ensembles de distribution et commutation intégrés, à savoir un ensemble 19 de commutation et de distribution de courant alternatif normal, un ensemble 20 de distribution de courant continu normal, un ensemble 21 de distribution de courant alternatif de secours, un ensemble 22 de distribution de courant continu de secours, et un ensemble 28 de génération de secours de courant alternatif et continu ;
- 25
- 30 - des éléments de commutation 30 à 36 entre les ensembles 19 à 22 et 28 ;

- des éléments de transformation et de liaison, tels que les transformateurs-redresseurs 23 et 24 et le convertisseur statique 25.

5 A chaque ensemble est associé une probabilité de fonctionnement, établie à partir de la fiabilité de ses différents sous-ensembles et correspondant aux objectifs de navigabilité.

10 Ainsi, la perte des ensembles de commutation et de distribution "Normal" correspond à des pertes majeures et conduit à des situations critiques.

La perte des ensembles "Secours" conduit à des situations catastrophiques.

15 A partir de ce schéma synoptique de principe, on conçoit la réalisation de l'installation et des panneaux du poste de pilotage, conformément à l'invention.

20 La figure 7 illustre un exemple de réalisation du panneau de commande des ensembles "normaux", situé en zone Z4 et constitué par exemple par un clavier multifonctions ou un écran à commande tactile synthétisant le schéma synoptique de la génération et de la distribution électrique et les boutons de commande ; les traits pleins représentent par exemple les éléments commandables et les pointillés ceux correspondant à la commande "Secours", situés au plafond et non commandables par  
25 l'écran.

La figure 8 représente le panneau de commande "Secours" selon l'invention. Il est du type classique avec inverseurs et boutons-poussoirs à fort pouvoir de coupure. Il permet d'effectuer les commutations entre les dif-

férents ensembles représentés sur la figure 6 et notamment de mettre en circuit l'élément "Secours".

5 Ainsi, par exemple, l'inverseur 38 de la figure 8 commande les contacteurs 30 et 31 de la figure 6 pour alimenter l'ensemble "Secours" alternatif et continu par le générateur "Secours" 28 et non plus par l'ensemble "Normal" 19.

10 Les inverseurs 39 et 40 de la figure 8 permettent soit en "Secours" ultime d'utiliser les batteries (position "ON"), soit en cas d'incident sur une batterie de la mettre impérativement hors service "position OFF".

15 Les boutons-poussoirs 41 et 42 sont utilisés en cas de procédures relatives aux fumées, l'un pour provoquer un délestage important des alimentations, l'autre pour déclencher une procédure de retour à la normale.

20 A titre de comparaison, afin de bien illustrer l'originalité des panneaux selon l'invention, montrés sur les figures 7 et 8, on montre sur la figure 9 un panneau de commande connu pour l'installation électrique de la figure 6.

25 De même, sur un aéronef, le système de régulation de pression est constitué d'un système automatique doublé et commutable soit automatiquement, soit manuellement et d'un système de secours totalement indépendant et utilisant une technologie différente et classique.

La figure 10 représente un panneau connu qui correspond à cette conception de principe et dont les éléments de commande et de visualisation sont rassemblés sur un même panneau.

La figure 11 représente les affichages et les commandes du système automatique pouvant être intégrés, conformément à l'invention, dans un ensemble multifonctions ou dans un système associé à des calculateurs gérant la conduite de vol.

La figure 12 représente les éléments "Secours" de la figure 10 qui demeurent dans un panneau de plafond, conformément à l'invention.

En utilisation normale, le choix du système automatique s'effectue à l'aide des boutons-poussoirs 46 et 47 et l'affichage de l'altitude du lieu d'atterrissage en 48 à l'aide des commandes 43 ou à l'aide des commandes 44 pour l'affichage en 50.

Le V/S limite commun aux deux régulateurs est affiché en 49.

Aussi, selon l'invention, on prévoit un premier panneau (celui de la figure 11), disposé en zone Z1 ou Z2, sur lequel sont prévues les commandes principales du système principal et un second panneau (celui de la figure 12) disposé en zone Z3 ou Z4, sur lequel sont prévues les commandes du système de secours actuellement situées sur le bas du panneau de la figure 10. Ainsi, le choix de ce mode de fonctionnement est effectué par le bouton 53, l'altitude cabine est affichée sur l'indicateur 52, la commande manuelle des vannes est alors effectuée par l'inverseur 54 et le bouton 51 commande la fermeture des vannes en cas d'amerrissage.

On voit donc que l'invention consiste essentiellement à :

- effectuer un découpage dans chaque système à partir de critères d'utilisation spécifiques, en particulier suivant le critère "Normal" - "Secours" ;
- regrouper dans les diverses catégories d'utilisation plusieurs systèmes indépendamment de leur nature, de leur fonction ou de leur structure propre.

Une telle structuration des ensembles ainsi constitué présente de nombreux avantages, et notamment le regroupement d'éléments ou d'organes

- . de même fiabilité
- 5 . de même fréquence d'utilisation
- . de mêmes conditions d'utilisation conduisant aux critères ergonomiques, ce qui permet :
  - de grouper des éléments de technologie homogène ;
  - de centraliser les commandes et les visualisations
  - 10 tout en conservant les objectifs de fiabilité et de sécurité ;
  - de rationaliser les installations allant vers la standardisation ;
  - de réduire l'encombrement dans le poste de pilotage
  - 15 ainsi que les alimentations électriques nécessaires aux panneaux de commande ; et
  - de conduire à une intégration généralisée des systèmes.

20 La présente invention est basée sur des études d'ergonomie qui montrent que l'apprentissage d'un pilote est continu, jamais définitif et que l'exploitation et l'utilisation d'équipements modifient le comportement de l'utilisateur. Inversement, le manque d'utilisation entraîne un "désapprentissage".

Il en résulte, d'une part, que des systèmes ayant des fréquences d'utilisation différentes ne doivent pas être traités ergonomiquement de façon identique et d'autre part, que des systèmes utilisés de manière ana-  
5 logue, à la même fréquence, ou dans les mêmes conditions peuvent être traités ergonomiquement, et donc technologiquement, de la même façon.

En mettant ces principes en oeuvre, on aménage selon l'invention les commandes utilisées dans une situation  
10 critique pour que le pilote puisse les actionner plus par réflexe que par réflexion : toutes les commandes d'utilisation exceptionnelles sont séparées et bien visibles ; ainsi, dans une telle situation, le pilote, qui risque de plus de s'affoler, n'a pas à choisir un  
15 petit bouton parmi d'autres, à partir d'inscriptions. En revanche, les commandes utilisées dans une situation normale, non critique, peuvent être miniaturisées, rassemblées et commandées séquentiellement à l'aide de dispositifs multifonctions, non seulement à l'intérieur  
20 d'un système, mais encore pour plusieurs systèmes.

La présente invention permet donc d'intégrer les commandes usuelles (les plus nombreuses) des systèmes. Une telle intégration des commandes favorise par suite l'intégration des systèmes eux-mêmes, notamment au  
25 moyen de calculateur : en effet, l'intégration des systèmes n'est guère justifiable si les commandes de ceux-ci restent séparées.

En plus de la fréquence d'utilisation, l'autre guide essentiel d'intégration, selon l'invention, est la  
30 fiabilité des divers éléments à intégrer. On regroupe et intègre des éléments dont la fiabilité est homogène,

tant au niveau de chaque système qu'à celui des technologies des commandes ou des alimentations associées.

REVENDICATIONS

1.- Procédé pour l'agencement d'un poste de pilotage d'aéronef de type ergonomique comportant des panneaux, répartis en zones Z1 à Z4 et comprenant des organes de commande et/ou de visualisation (5 à 13 et 38 à 54)  
5 concernant les différents systèmes dudit aéronef, caractérisé en ce que lesdits organes (5 à 13, 38 à 54) sont spatialement disposés dans lesdites zones Z1 à Z4 selon une répartition résultant, d'une part, d'un partage desdits organes d'au moins certains systèmes selon  
10 des critères d'utilisation spécifique, et notamment d'un partage des organes utilisés dans des conditions normales et des organes utilisés dans des conditions anormales ou exceptionnelles, et, d'autre part, d'un regroupement d'organes appartenant à plusieurs systèmes  
15 différents indépendamment de la nature, de la fonction et/ou de la structure propre desdits systèmes.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le regroupement desdits organes est effectué en fonction de la fiabilité des  
20 sous-ensembles des systèmes auxquels ils correspondent.

3.- Poste de pilotage d'aéronef de type ergonomique comportant des panneaux, répartis en zones Z1 à Z4 et comprenant des organes de commande et/ou de visualisa-  
25 tion (5 à 13 et 38 à 54) concernant les différents systèmes dudit aéronef, caractérisé en ce que lesdits organes sont spatialement disposés dans lesdites zones Z1 à Z4 selon une répartition résultant, d'une part, d'un partage desdits organes d'au moins certains systèmes selon des critères  
30 d'utilisation spécifique, et notamment d'un partage des

5 organes utilisés dans des conditions normales et des organes utilisés dans des conditions anormales ou exceptionnelles, et, d'autre part, d'un regroupement d'organes appartenant à plusieurs systèmes différents indépendamment de la nature, de la fonction et/ou de la structure propre desdits systèmes.

4.- Poste de pilotage selon la revendication 3, divisé, en ce qui concerne la répartition des panneaux d'organes de commandes, en quatre zones, à savoir :

- 10 - une première zone disposée en plafond, immédiatement au-dessus de la partie vitrée du poste de pilotage, c'est-à-dire pratiquement devant les yeux du ou des pilotes ;
- 15 - une seconde zone également disposée en plafond, à la suite de ladite première zone vers l'arrière de l'aéronef, c'est-à-dire à l'aplomb du ou des sièges du ou des pilotes ;
- 20 - une troisième zone également disposée en plafond, à la suite de ladite seconde zone vers l'arrière de l'aéronef, c'est-à-dire en arrière de l'aplomb du ou des sièges du ou des pilotes ; et
- une quatrième zone disposée immédiatement au-dessous de la partie vitrée du poste de pilotage, au niveau du ou des sièges du ou des pilotes,
- 25 caractérisé en ce que ladite première zone contient les panneaux de commandes courantes agencés ou non conformément à cette revendication 2, en ce que la troisième zone regroupe les panneaux d'organes de commande de systèmes secondaires et en ce que les seconde et qua-

trième zones regroupent la majorité des panneaux d'organes de commande des autres systèmes.

5.- Poste de pilotage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la quatrième zone comporte les commandes intégrées dans un système multifonctions satisfaisant à des conditions de fiabilité homogènes avec les sous-ensembles des systèmes auxquels elles correspondent, tandis que la seconde zone comporte les commandes correspondant au fonctionnement de secours et satisfaisant aux conditions de fiabilité requises par les sous-ensembles des systèmes correspondantes.

Fig:1

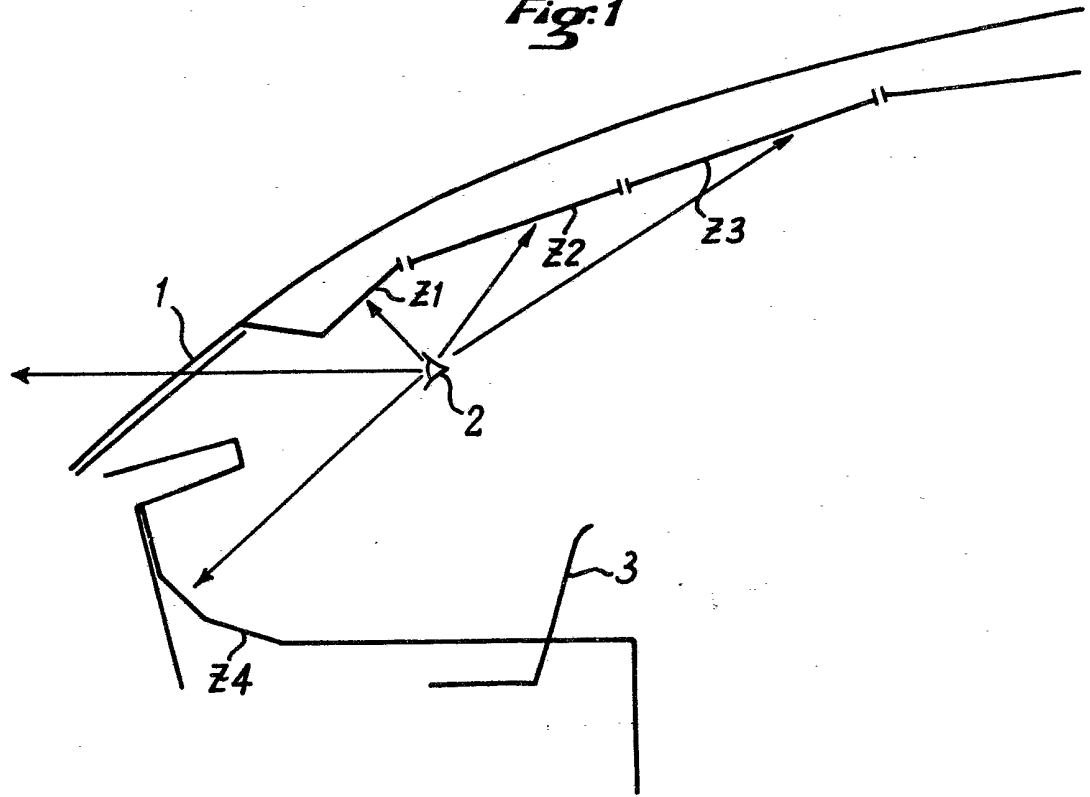
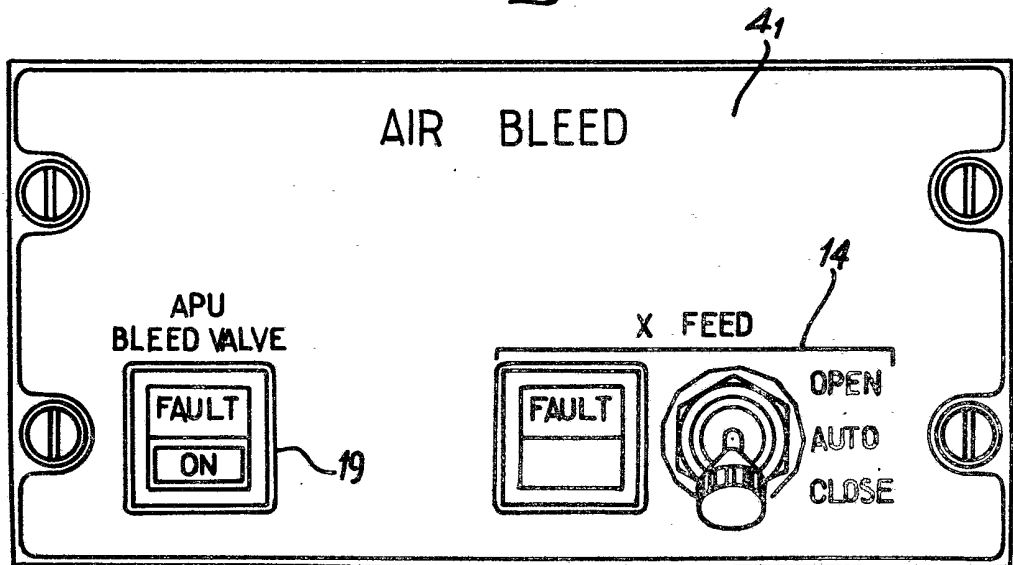


Fig:4





3/9

Fig. 5

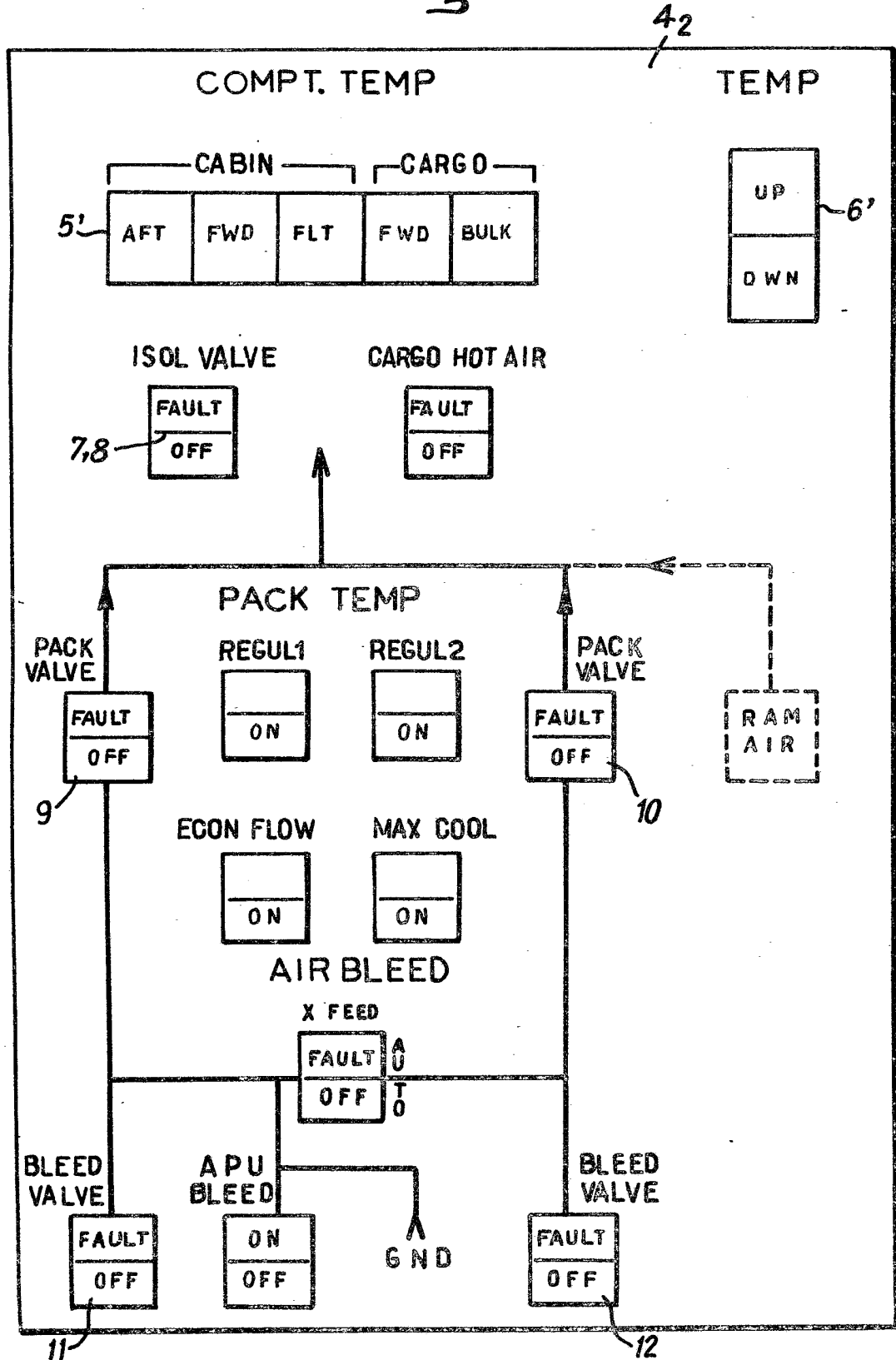


Fig. 6

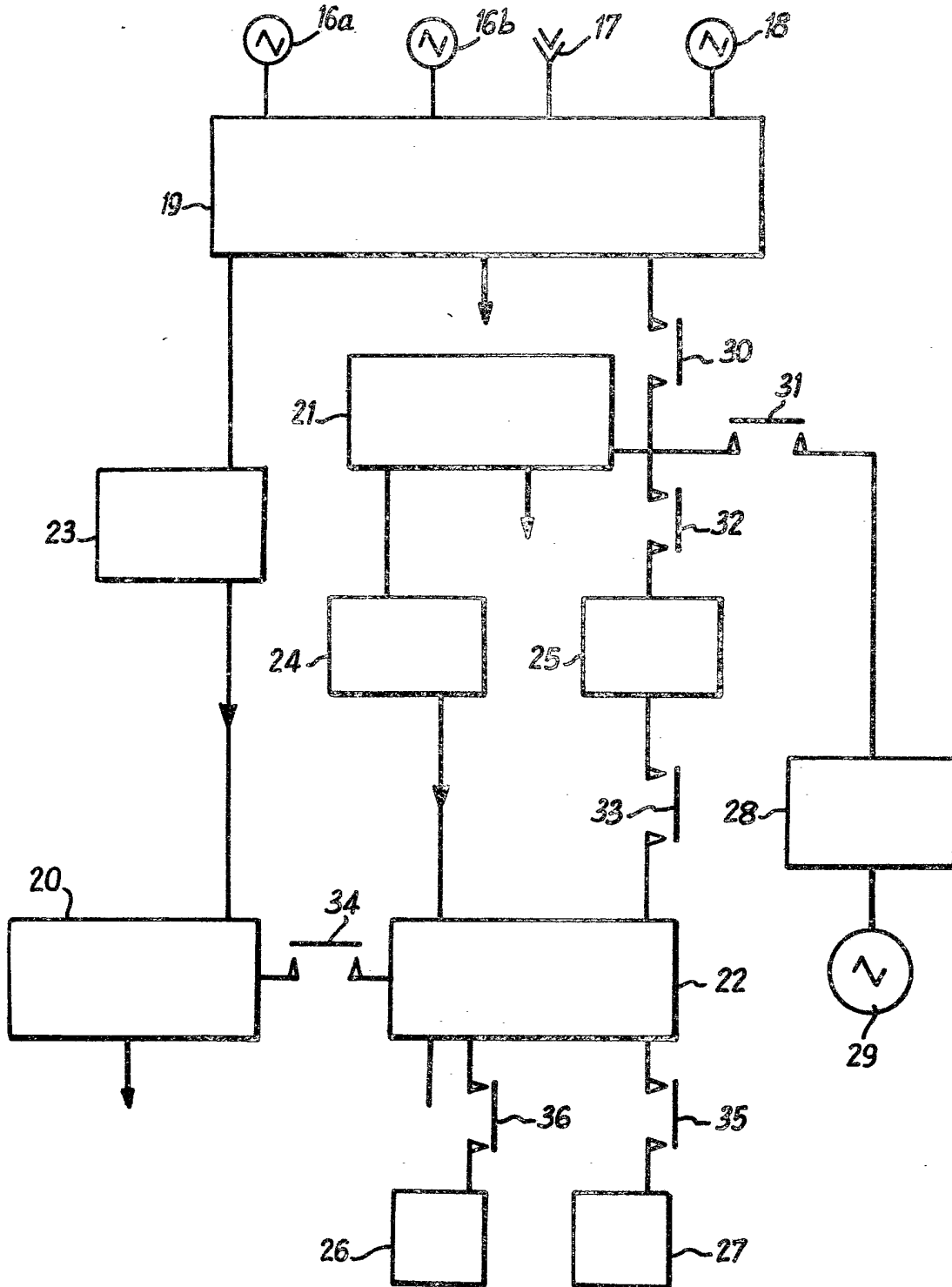


Fig: 7

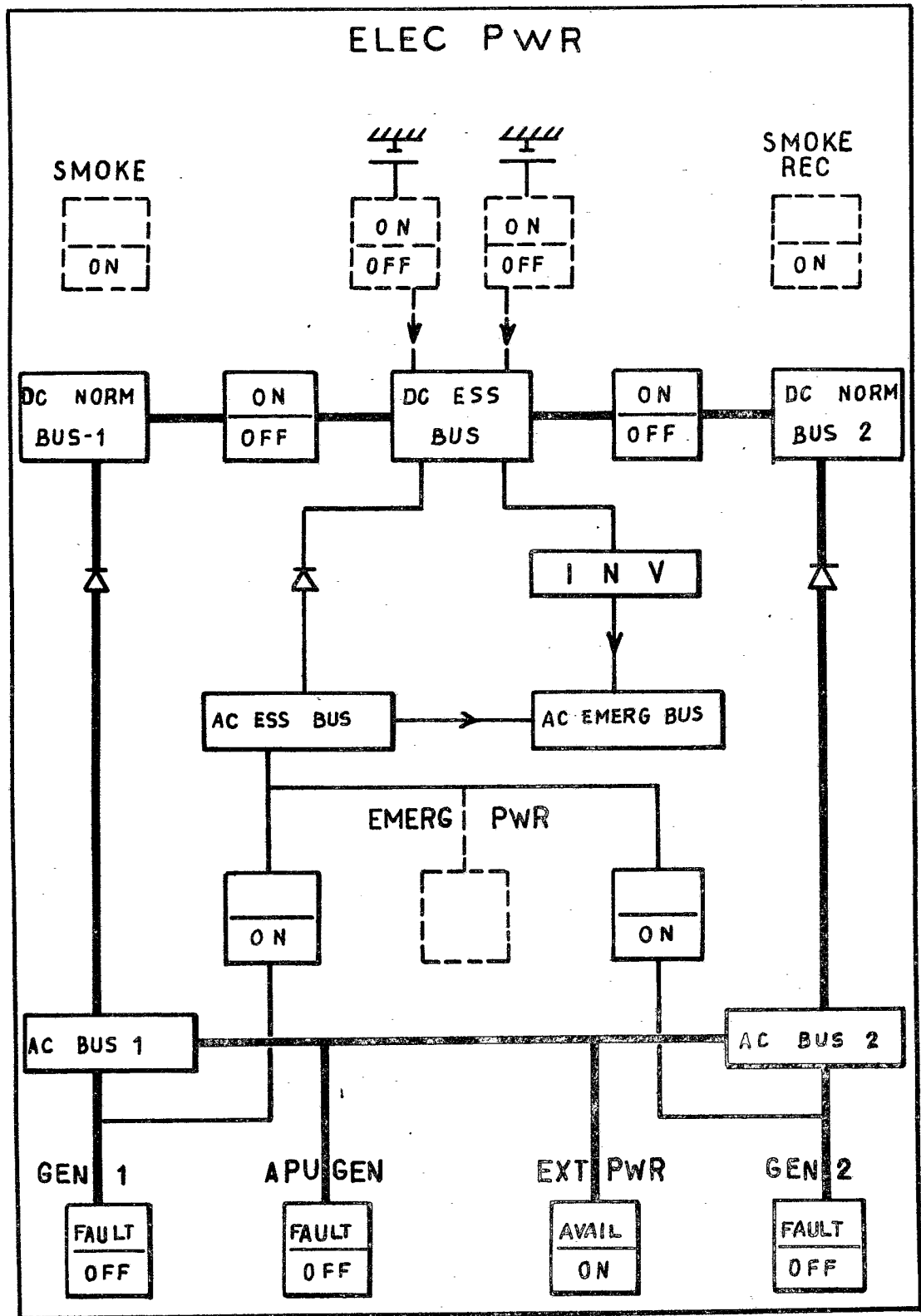


Fig:8

6/9

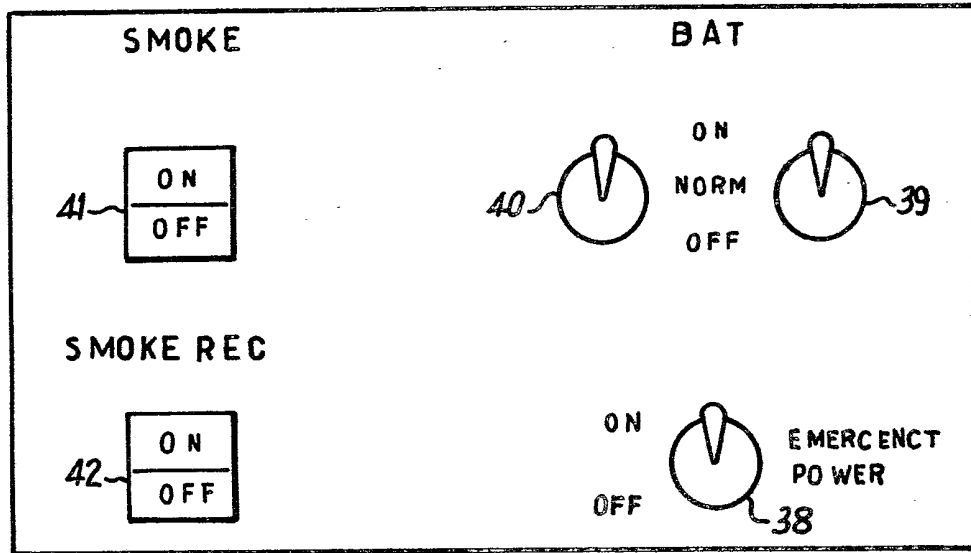


Fig:11

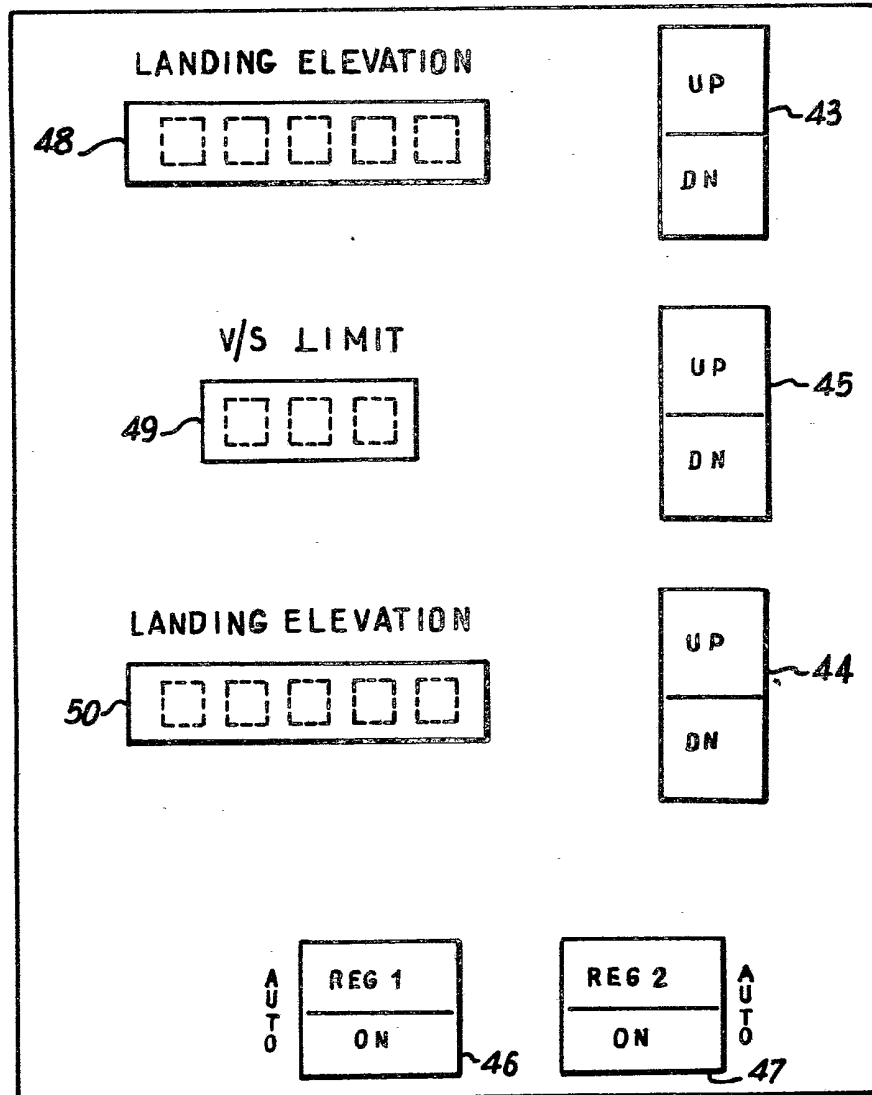


Fig:9

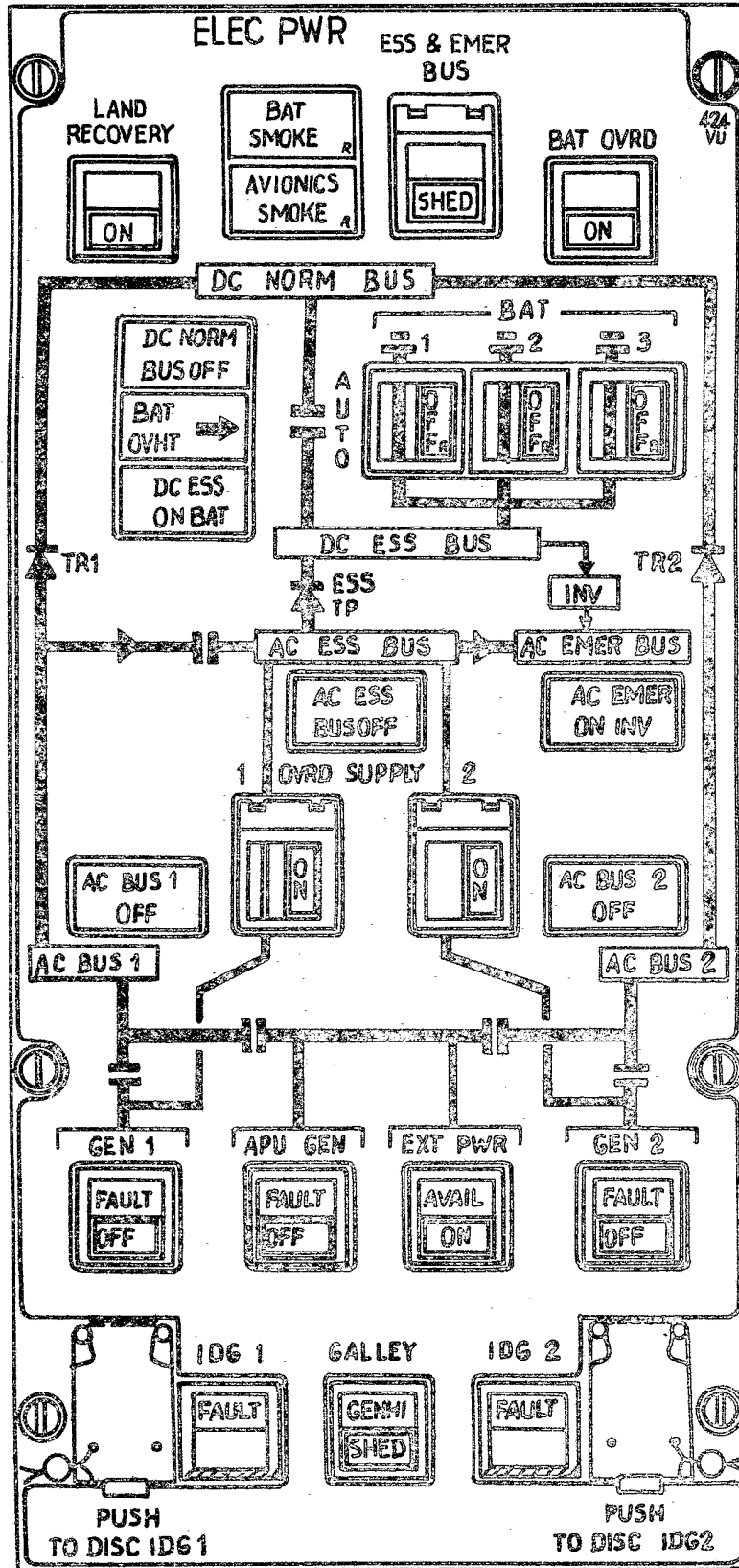
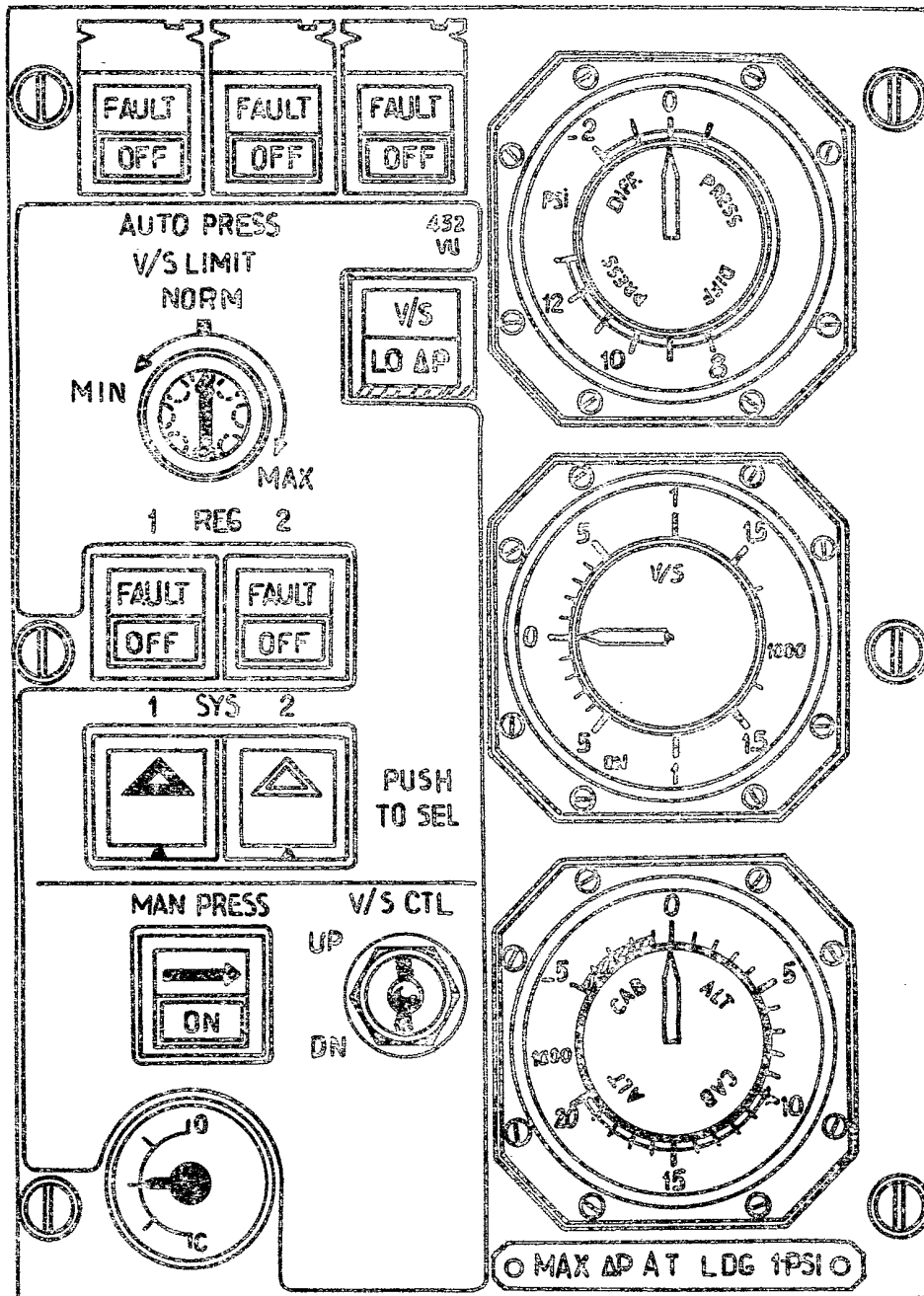


Fig: 10



9/9

Fig:12

