



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**15.01.2003 Bulletin 2003/03**

(51) Int Cl.7: **A62B 7/14**

(21) Numéro de dépôt: **02291601.9**

(22) Date de dépôt: **27.06.2002**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeurs:  
• **Martinez, Patrice**  
**78610 Le Perray en Yvelines (FR)**  
• **Farin, Eric**  
**94120 Fontenay sous Bois (FR)**

(30) Priorité: **11.07.2001 FR 0109216**

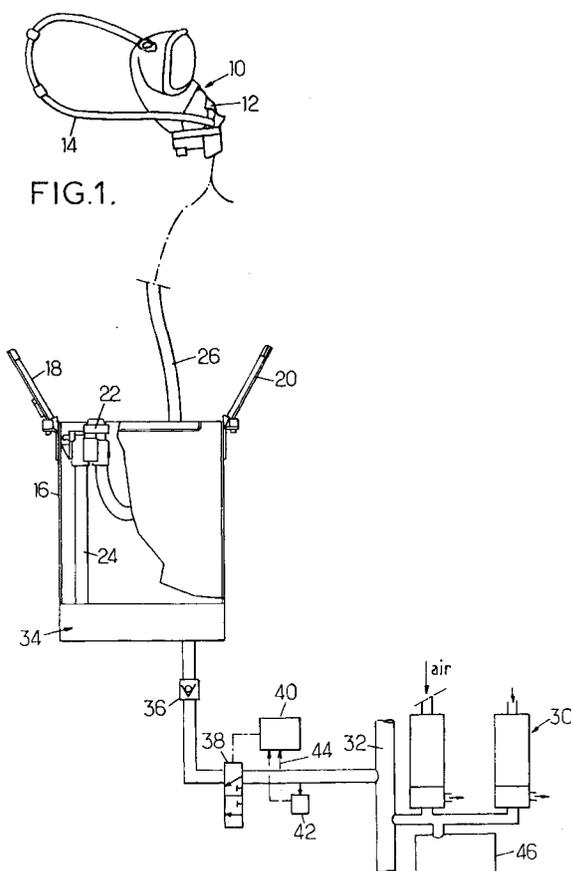
(74) Mandataire: **Fort, Jacques**  
**CABINET PLASSERAUD**  
**84, rue d'Amsterdam**  
**75440 Paris Cedex 09 (FR)**

(71) Demandeur: **Intertechnique**  
**78373 Plaisir Cedex (FR)**

(54) **Appareil respiratoire et installation de protection contre l'hypoxie en comportant application**

(57) Appareil respiratoire comportant un masque respiratoire (10) muni d'un régulateur, relié à une source de gaz respiratoire (30), comportant, sur une ligne d'alimentation du régulateur du masque, une capacité tam-

pon (34) propre au masque, de volume suffisant pour assurer au moins deux inspirations successives types, munie d'une admission équipée d'un clapet anti-retour (36) et destinée à être reliée à un générateur d'air enrichi en oxygène constituant la source.



## Description

**[0001]** La présente invention concerne les appareils respiratoires destinés à protéger les membres d'équipage, et notamment le personnel navigant technique, d'un avion contre les risques liés à la dépressurisation à haute altitude et/ou à l'apparition de fumées.

**[0002]** Elle trouve une application particulièrement importante, bien que non exclusive, sur les appareils de transport de passagers pouvant atteindre des altitudes élevées et surtout sur les appareils dits "jumbo" ou "super jumbo" de très grande capacité.

**[0003]** Chaque pilote d'un avion de transport de passagers actuel dispose d'un appareil respiratoire comportant un masque muni d'un régulateur relié à une source de gaz respiratoire. Les règlements aéronautiques exigent que ce masque puisse être mis en place et fournir de l'oxygène au porteur en moins de 5 secondes. Ce résultat est généralement atteint à l'heure actuelle en utilisant un masque à harnais pneumatique gonflable et dégonflable, tel que l'un de ceux décrits dans les documents FR 1 506 342 et 2 784 900 et EP -A-0 628 325 et les brevets US 5 503 147, 5 590 102 et 5 623 923. La source de gaz sous pression doit être capable en permanence de fournir, de façon instantanée, de l'oxygène ou de l'air très enrichi en oxygène sous une pression suffisante pour gonfler le harnais et alimenter le régulateur du masque. Cette source est généralement une bouteille d'oxygène sous pression.

**[0004]** Sur les avions de transport de passagers, une autre installation permet de fournir aux passagers, en cas de dépressurisation, du gaz respiratoire permettant la survie jusqu'à ce que l'avion soit descendu jusqu'à une altitude permettant une respiration normale à la pression atmosphérique ambiante.

**[0005]** Sur les "jumbos" la réserve d'oxygène ainsi requise représente une masse très importante.

**[0006]** Pour réduire cette masse la réserve d'oxygène peut être remplacée par un générateur d'oxygène embarqué, tel qu'une batterie de générateurs par absorption sélective et restitution d'oxygène, dits OBOGS (on-board oxygen generator systems) qui utilisent de l'air provenant du compresseur d'un ou de moteurs. Mais de tels générateurs ne fournissent de l'air très enrichi en oxygène qu'avec un retard à partir de leur commande de restitution. De plus leur pression de sortie dépend du régime du moteur d'alimentation et le degré d'enrichissement de l'air fourni est également variable. La pression initialement disponible peut être insuffisante pour permettre le gonflage du harnais de mise en place rapide. Le degré d'enrichissement initial peut de plus être insuffisant. Un réservoir tampon commun destiné à servir de réserve d'air très enrichi, placé à la sortie de l'OBOGS et maintenu rempli, n'apporte qu'une solution imparfaite, notamment parce que la pression disponible peut être insuffisante pour gonfler le harnais et que la présence d'une canalisation introduit un retard. D'autres types de générateurs embarqués ou même de réserves

d'oxygène présentent des inconvénients similaires.

**[0007]** La présente invention vise notamment à fournir un appareil respiratoire, notamment du type ayant un masque à harnais pneumatique gonflable, répondant mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, surtout sur les appareils de transport à grande capacité ; il vise particulièrement à garantir que du gaz respiratoire ayant une teneur en oxygène suffisante pour l'inspiration et éventuellement ayant une pression suffisante pour permettre une mise en place rapide sera disponible dès les premières inspirations de l'utilisateur, et cela avant que l'avion n'ait atteint l'altitude à laquelle cette disponibilité est essentielle, voire même avant décollage.

**[0008]** Dans ce but l'invention propose notamment un appareil respiratoire comportant, sur une ligne d'alimentation du régulateur du masque, une capacité tampon propre au masque, de volume suffisant pour assurer au moins deux inspirations successives types, munie d'une admission équipée d'un clapet anti-retour et destinée à être reliée à un générateur d'air enrichi en oxygène. Ainsi la pression qui s'établit dans la capacité est la pression maximale fournie par le générateur pendant la période qui précède.

**[0009]** Dans le cas, qui est celui d'un OBOGS, où la teneur en oxygène est variable, notamment suivant l'instant du cycle de restitution, il est préférable de munir la ligne d'admission d'une vanne ne permettant le remplissage initial de la capacité que lorsque la teneur en oxygène est supérieure à un seuil déterminé, par exemple 94%. Cette vanne peut également être maintenue fermée lorsque la pression d'admission est insuffisante.

**[0010]** Des moyens seront généralement prévus pour, une fois passées les premières inspirations et le générateur en régime établi, ou en cas d'épuisement de la capacité alors que le générateur ne remplit pas encore totalement les conditions ci-dessus, permettre le passage de gaz provenant du générateur dans le régulateur du masque.

**[0011]** Dans la pratique une capacité de 3 à 5 litres de gaz à l'état détendu sera suffisante. Le gonflement du harnais des masques actuels par action sur une vanne manuelle demande généralement une pression d'environ 2 bars et un volume de l'ordre de 1 litre. Habituellement un OBOGS fournit une pression susceptible de varier dans un rapport de 1 à 6 suivant le régime du moteur. Dans le cas d'un OBOGS fournissant une pression variable de 0,5 à 3 bars, la pression maximum, atteinte lorsque les moteurs sont à pleine puissance pour la montée, dépasse largement la valeur requise dans la capacité.

**[0012]** L'invention permet d'utiliser un générateur embarqué commun pour l'équipage et les passagers et d'éviter l'emport de bouteilles d'oxygène lourdes et à vérifier fréquemment, autres que celles requises pour des besoins thérapeutiques éventuels.

**[0013]** La capacité pourra souvent être incorporée à la boîte à masque dont l'ouverture déclenche l'alimen-

tation en oxygène ; elle est alors directement reliée au flexible d'alimentation du régulateur et du harnais du masque. Cette adaptation implique simplement une augmentation limitée de l'encombrement d'une boîte telle que celle décrite par exemple dans le document US-A- 6 039 045.

**[0014]** Les caractéristiques ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de modes particuliers de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue simplifiée d'un appareil constituant un mode particulier de mise en oeuvre de l'invention, à masque dit intégral ou " full face ", représenté alors que le masque est sorti de la boîte ;
- la figure 2 montre une variante de réalisation.

**[0015]** L'appareil montré en figure 1 comprend un masque respiratoire 10 à régulateur 12 permettant une dilution par de l'air ambiant, muni d'un harnais pneumatique 14 qui peut être notamment d'un quelconque des types décrits dans les demandes de brevet déjà mentionnées. En dehors des périodes d'utilisation, le masque et le harnais sont stockés dans une boîte 16 muni d'une porte à deux volets 18 et 20. Une vanne 22 portée par le boîtier de la boîte est interposée entre un flexible 26 relié au régulateur du masque et une conduite d'alimentation 24. La vanne 22 est placée de façon qu'elle mette en communication le flexible et la conduite 24 lorsque l'utilisateur du masque 10 tire celui-ci hors de la boîte et que le volet 18 s'ouvre. Quelquefois la boîte porte également un commutateur permettant de choisir entre un fonctionnement du régulateur avec dilution (protection contre l'hypoxie seule) et sans dilution (protection contre les fumées).

**[0016]** La conduite 24 est destinée à recevoir de l'air très enrichi en oxygène provenant d'un générateur 30, généralement constitué par une batterie d'OBOGS à cycles d'absorption et de restitution décalés. Deux OBOGS sont représentés sur la figure 1. Le même générateur alimente un grand nombre de masques. Il peut par exemple être à tamis moléculaire. Il existe dans le commerce de tels générateurs, utilisant par exemple les dispositions décrites dans le brevet US 4 561 865 et les antériorités qui y sont citées.

**[0017]** Dans le mode de réalisation de l'invention montré en figure 1, une ligne d'alimentation assurant la liaison entre la boîte et un collecteur 32 de sortie du générateur 30 comporte successivement, d'aval en amont, une capacité 34, un clapet anti-retour 36 et une électrovanne 38. Le clapet anti-retour garantit le maintien d'un volume d'air très enrichi en oxygène et sous une pression suffisante pour gonfler le harnais même pendant les périodes où le générateur 30 fournit de l'air sous une pression plus faible que celle qui règne dans la capacité 34. L'électrovanne à trois voies 38 est associée à un module de commande qui ne permet l'alimentation de

la capacité que lorsque le gaz provenant du générateur 30 présente une teneur en oxygène supérieure à un seuil, par exemple  $94 \pm 2\%$  aussi longtemps que le masque est stocké. Pour cela, un analyseur de gaz 42 est placé sur la ligne d'alimentation de la capacité 34 et fournit un signal au module 40. Ce module 40 peut également comporter une prise de pression 44 et être prévu pour ne mettre en communication le collecteur 32 et la capacité 34 que lorsque la pression fournie par le générateur dépasse une valeur déterminée, supérieure à la valeur nécessaire pour gonfler complètement le harnais 14.

**[0018]** Dans un mode simplifié de réalisation, l'électrovanne 38 est commandée pour mettre en communication le collecteur 32 et le clapet anti-retour 36 aussi longtemps que la teneur en oxygène du gaz respiratoire dépasse le seuil.

**[0019]** Dans une autre variante encore, qui est utilisable lorsque la source de gaz enrichie en oxygène fournit initialement une teneur élevée en oxygène, l'électrovanne 38 peut être omise.

**[0020]** Dans une autre variante, le module 40 est prévu pour commander l'électrovanne et mettre en communication le collecteur 32 et le clapet anti-retour 36 lorsqu'il reçoit un signal d'ouverture du volet 18 de la boîte : ainsi, le masque est toujours alimenté lorsqu'il est porté.

**[0021]** Dans la variante de réalisation montrée en figure 2, le masque 10 est prévu pour être stocké autrement que dans une boîte à masques. Il est relié par la conduite souple 26 à une capacité séparée. La liaison entre la capacité 34 et une électrovanne 38 comporte un clapet anti-retour 36. Dans le cas illustré, l'électrovanne 38 est reliée à un module de commande 40 qui met en communication le collecteur 32 avec le clapet anti-retour 36 :

- lorsque la teneur en oxygène, mesurée par un analyseur de gaz 42, dépasse une valeur déterminée, et
- lorsque la pression dans la capacité 34, mesurée par un capteur 44, est inférieure à une valeur déterminée, cela afin de garantir la disponibilité de gaz respiratoire en provenance de la source.

**[0022]** D'autres modes de réalisation encore sont possibles, utilisant ou non les électrovannes, notamment en fonction de la nature du générateur 30.

**[0023]** Le procédé de mise en oeuvre de l'installation peut par exemple être le suivant en cas d'emploi de générateurs OBOGS.

**[0024]** Dès la phase initiale de montée de l'avion après décollage, au moins un des générateurs 30 est mis en service pour prélever sélectivement de l'oxygène. Les réacteurs étant alors à pleine puissance, l'air qui passe par le tamis moléculaire du générateur est à pression élevée. Une fois le tamis moléculaire saturé, l'alimentation en air est transférée sur un autre OBOGS. Un jeu de vannes prévu sur le premier OBOGS est com-

mandé pour le mettre en liaison avec la canalisation 32 et l'OBOGS est chauffé pour restituer l'oxygène. La pression étant élevée et le gaz étant à haute teneur en oxygène, les capacités tampons 34 se remplissent à une pression suffisante pour gonfler des harnais. Des moyens peuvent être prévus pour purger la capacité tampon de l'air qu'elle peut contenir avant remplissage en air enrichi sous pression. Un ou des réservoirs communs 46 peuvent également être remplis à ce stade. Une fois ces opérations effectuées et le second OBOGS également saturé en oxygène, le premier peut être rechargé lui aussi afin de disposer d'une réserve maximale.

**[0025]** Dans une variante, un au moins des générateurs est commandé suivant un cycle absorption-restitution avant décollage afin que les pilotes disposent de gaz riche en oxygène et sous pression permettant de mettre les masques, en cas de fumée par exemple.

**[0026]** Dans tous les cas, les pilotes seront à même de mettre le masque respiratoire en quelques secondes quelle que soit l'altitude et de disposer immédiatement de gaz respiratoire très enrichi. Le réservoir ou les réservoirs communs permettront aux passagers de disposer également d'oxygène avec un retard qui peut être un peu plus important. Du fait que les générateurs sont initialement saturés en oxygène et sous pression, ils permettront de maintenir une alimentation sous pression élevée pendant le temps nécessaire pour descendre à l'altitude de fin de croisière, entre 5000 et 8000 mètres, à laquelle une pression qui sera plus faible (du fait que le régime des moteurs est réduit) est suffisante pour les besoins respiratoires.

## Revendications

1. Appareil respiratoire comportant un masque respiratoire (10) muni d'un régulateur, relié à une source de gaz respiratoire (30), comportant, sur une ligne d'alimentation du régulateur du masque, une capacité tampon (34) propre au masque, de volume suffisant pour assurer au moins deux inspirations successives types, munie d'une admission équipée d'un clapet anti-retour (36) et destinée à être reliée à un générateur d'air enrichi en oxygène constituant la source. 40 45
2. Appareil suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la ligne d'admission est munie de moyens (38) ne permettant le remplissage initial de la capacité tampon que lorsque la pression d'admission provenant du générateur dépasse une valeur déterminée. 50
3. Appareil suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la ligne d'admission est munie de moyens (38,40) ne permettant le remplissage de la capacité tampon que lorsque la teneur en oxygène du gaz provenant du générateur est supérieure à un seuil déterminé. 55
4. Appareil suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dit seuil est de 94%. 5
5. Appareil suivant la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les dits moyens (38) sont également prévus pour ne permettre le remplissage de la capacité tampon que lorsque la pression du gaz provenant du générateur dépasse une valeur prédéterminée. 10
6. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** les moyens (38,40) comportent une électrovanne (38) commandée par un module qui reçoit un signal représentatif de la teneur en oxygène et éventuellement un signal représentatif de la pression du gaz provenant du générateur. 15 20
7. Appareil suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** le module est prévu pour mettre également en communication le générateur et le clapet anti-retour en réponse à l'ouverture d'une boîte contenant le masque. 25
8. Appareil suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le masque est muni d'un harnais pneumatique gonflable et la dite ligne d'alimentation est également reliée à une vanne manuelle de gonflage du harnais. 30
9. Installation comprenant au moins un appareil suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le générateur est constitué par une batterie de générateurs OBOGS. 35

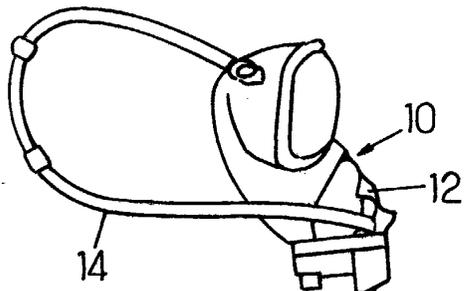


FIG. 1.

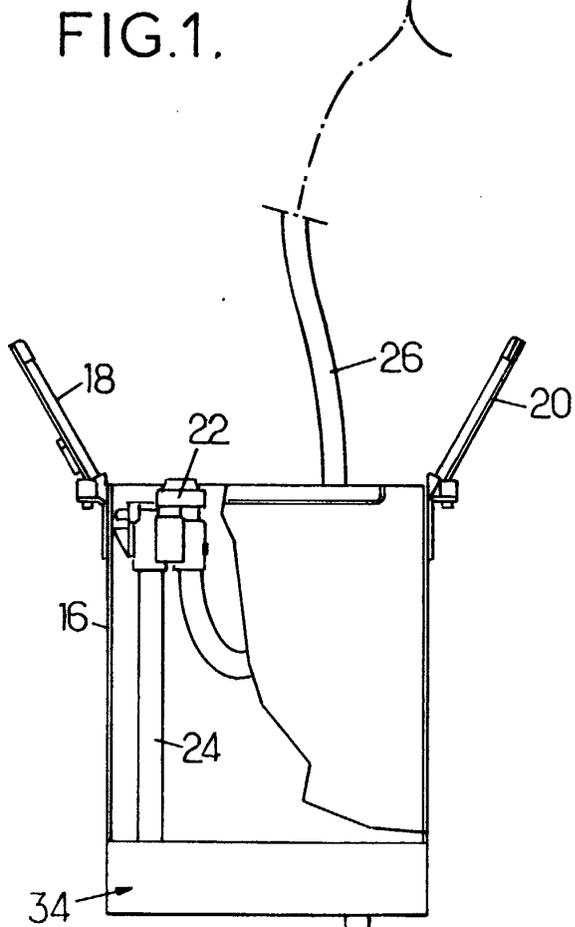
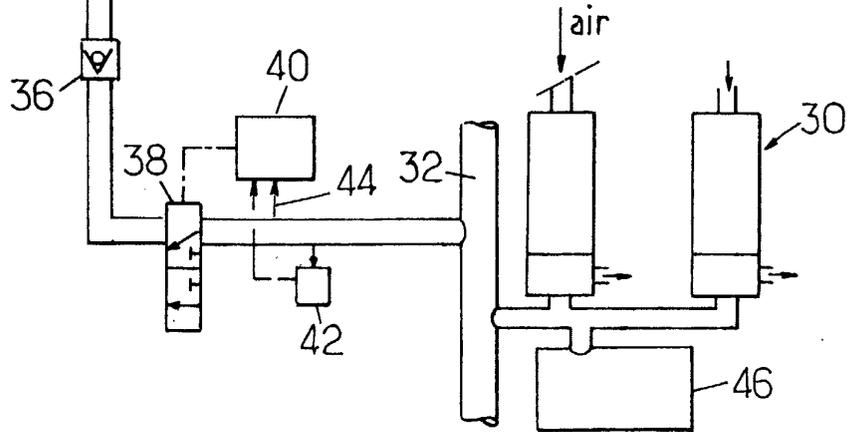
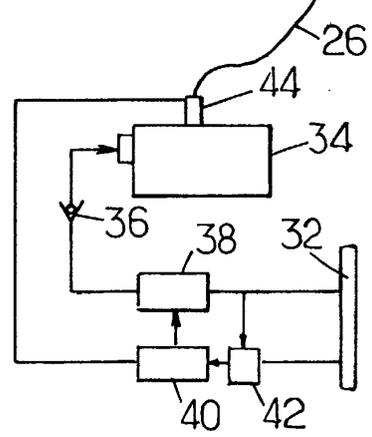
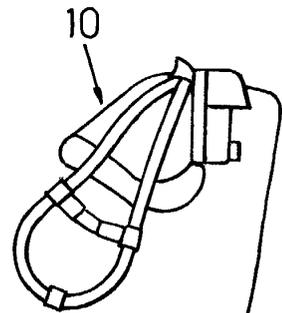


FIG. 2.





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 02 29 1601

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 6 032 668 A (CHUNG CHAO YANG) 7 mars 2000 (2000-03-07) * le document en entier *	1-9	A62B7/14
A	US 5 165 625 A (GUTMAN GEORGES) 24 novembre 1992 (1992-11-24) * le document en entier *	1-9	
A	GB 836 168 A (NORMALAIR LTD) 1 juin 1960 (1960-06-01) * le document en entier *	1-9	
A	GB 851 846 A (AIR REDUCTION) 19 octobre 1960 (1960-10-19) * le document en entier *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			A62B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		1 octobre 2002	Neiller, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03/92 (F04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 29 1601

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-10-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6032668	A	07-03-2000	AUCUN	
US 5165625	A	24-11-1992	FR 2669227 A1 DE 4137745 A1 GB 2249728 A , B	22-05-1992 21-05-1992 20-05-1992
GB 836168	A	01-06-1960	AUCUN	
GB 851846	A	19-10-1960	AUCUN	

EPIC FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82