

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 905 202

21 N° d'enregistrement national : 06 53470

51 Int Cl⁸ : H 01 R 4/22 (2006.01), H 01 R 4/72, B 64 D 47/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.08.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 29.02.08 Bulletin 08/09.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : AIRBUS FRANCE Société par actions simplifiée — FR.

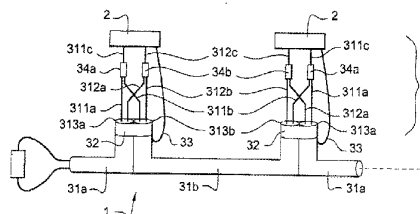
72 Inventeur(s) : SERVILLO MARIE, FABRIES CHRISTIAN, DEDIEU ALAIN, CALVEL ALAIN et BABONNEAU NICOLAS.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET SCHMIT CHRETIEN SCHIHIN.

54 BUS NUMERIQUE AVEC DERIVATIONS A SENSIBILITE AUX CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES DIMINUEE.

57 L'invention concerne un bus numérique (1) pour la transmission d'informations entre des équipements (2) d'un aéronef qui comportent deux câbles (31 a, 31 b) et au moins une dérivation (3). Lesdits deux câbles comportent chacun un blindage (313a, 313b) et au moins deux fils électriquement conducteurs (311a, 312a, 311b, 312b), des moyens de continuité de blindage (32) enveloppant lesdits deux câbles au niveau de la dérivation (3). Au niveau de ladite dérivation, les moyens (32) solidarisent uniquement les deux câbles (31 a, 31b) en assurant la continuité électrique de leurs blindages (313a, 313b), et un fil de masse (33) est électriquement raccordé et mécaniquement maintenu aux blindages solidarisés (313a, 313b) des deux câbles (31 a, 31b) par l'intermédiaire des moyens (32).



FR 2 905 202 - A1



Bus numérique avec dérivations à sensibilité
aux contraintes environnementales diminuée

La présente invention est relative à des bus numériques de communication comportant des dérivations. Plus particulièrement, l'invention concerne des bus numériques nécessitant une bonne immunité face aux
5 contraintes environnementales.

Parmi les systèmes utilisés pour les échanges des informations entre des équipements, tels que par exemple des calculateurs ou des capteurs, les aéronefs modernes utilisent de plus en plus de bus numériques séries à haut débit. De tels bus, constitués généralement d'un câble comportant une paire de
10 fils torsadés électriquement conducteurs, permettent de réduire le nombre de câbles dans l'aéronef, tout en transmettant le même nombre d'informations. Les divers équipements devant échanger des informations sont soit directement connectés sur la ligne principale du bus numérique, soit reliés à la ligne principale du bus à l'aide d'un moyen de dérivations.

15 Ces longueurs de dérivation sont des sources de défaillances dans le domaine fréquentiel. Suivant le cas, la distance séparant un équipement et le bus peut atteindre plusieurs dizaines de centimètres voire parfois quelques mètres. Ladite distance équipement-bus entraîne des réflexions dans le domaine de fréquence du signal qui peuvent conduire à des dysfonctionnements
20 du bus numérique.

De plus, les bus numériques peuvent être particulièrement sensibles aux perturbations électromagnétiques. Les environnements électromagnétiques, relativement sévères, tels que ceux rencontrés dans un aéronef, sont incompatibles avec la capacité de la technologie des bus
25 numériques à tolérer des signaux parasites sans précautions particulières. En général, les câbles du bus comportent un blindage destiné à les protéger des agressions électromagnétiques venant de l'extérieur ainsi qu'à protéger l'environnement extérieur des rayonnements électromagnétiques qui pourraient

être émis par les câbles et perturber d'autres systèmes. Au niveau des dérivations, l'efficacité de ce blindage est altérée, ce qui peut conduire à un fonctionnement dégradé du bus.

Pour assurer le fonctionnement correct du bus numérique dans des milieux où les contraintes électromagnétiques sont sévères, le blindage doit être assuré sur la totalité du bus numérique, ce qui impose, en particulier, une continuité parfaite entre les blindages au niveau des dérivations et une mise à la masse maîtrisée au niveau de chaque équipement.

Une solution actuelle connue et utilisée pour réaliser une dérivation 3 consiste à employer des raccords 34a, 34b, par exemple des férules, pour relier les fils de mêmes natures, 311a à 311b, et 312a à 312b, de chaque câble 31a, 31b, entre eux comme illustré sur la figure 1. Un manchon 32 autosoudeur thermorétractable rigide vient envelopper les raccords 34a, 34b ainsi qu'une partie des câbles 31a, 31b du bus 1 et de l'équipement 2. Le manchon se rétracte par chauffage et se solidarise aux câbles par fusion d'une brasure, assurant ainsi la continuité électrique du blindage.

Bien que répondant aux exigences concernant la continuité du blindage au niveau des dérivations, cette solution présente néanmoins l'inconvénient d'être complexe à mettre en oeuvre car la localisation des dérivations doit être parfaitement maîtrisée en raison de la place nécessaire à leur installation. De plus, la rigidité du manchon ainsi que ses dimensions, fréquemment de l'ordre d'une dizaine de centimètres de longueur, nécessite l'installation de cette solution dans un toron (non représenté sur la figure) et donc ne garantit pas une distance équipement-bus la plus courte.

La présente invention se propose de réduire d'une part la sensibilité aux contraintes électromagnétiques d'un bus numérique au niveau de ses dérivations et d'autre part de diminuer la distance entre l'équipement et le bus pour maintenir l'intégrité du signal.

Suivant l'invention, un bus numérique pour la transmission d'informations entre des équipements d'un aéronef comporte deux câbles, comportant chacun un blindage et au moins deux fils électriquement

conducteurs, et au moins une dérivation, des moyens de continuité de blindage enveloppant lesdits deux câbles au niveau de la dérivation. Au niveau de ladite dérivation, les moyens de continuité de blindage solidarisent uniquement les deux câbles en assurant la continuité électrique de leurs blindages, et un fil de
5 masse est électriquement raccordé et mécaniquement maintenu aux blindages solidarisés des deux câbles par l'intermédiaire desdits moyens.

Avantageusement, afin de solidariser les deux câbles pour maintenir les blindages en contact et assurer une continuité électrique du blindage, les moyens de continuité de blindage sont un manchon thermorétractable.

10 De préférence, les moyens de continuité de blindage sont un manchon autosoudeur apte à assurer le brasage des blindages.

Les extrémités des fils de même nature de chaque câble sont situées à l'extérieur des moyens de continuité de blindage et sont électriquement raccordées deux à deux, au moyen de raccords vers un fil commun de
15 dérivation, ledit fil commun de dérivation étant aussi connecté à l'équipement. Dans un mode de réalisation, afin de maintenir l'intégrité du signal, le raccord est réalisé à proximité de l'équipement et peut être par exemple une épissure étanche et isolante située entre le bus et l'équipement. Dans un autre mode de réalisation, le raccord peut être réalisé à l'intérieur même de l'équipement.

20 De préférence, afin de permettre une connexion rapide avec l'équipement, chaque fil commun de dérivation comporte, à l'extrémité opposée au raccord, un élément d'extrémité mâle ou femelle, compatible avec des prises de connexion de l'équipement. Le fil de masse comporte également un élément d'extrémité apte à être raccordé à la masse de l'équipement.

25 La description détaillée du bus numérique comportant au moins une dérivation est faite en référence aux figures qui représentent :

Figure 1, déjà cité, un schéma de principe d'au moins une dérivation pour un bus numérique selon l'art antérieur,

Figure 2a, un schéma de principe d'au moins une dérivation pour un
30 bus numérique selon l'invention,

Figure 2b, un schéma de principe d'un détail de la zone de dérivation,

Figure 3, un schéma d'une extrémité d'un câble électrique de bus numérique au niveau d'une dérivation,

Figure 4, un schéma de principe d'au moins une dérivation pour un bus numérique selon une autre forme de réalisation de l'invention.

5 Un bus numérique 1 pour la transmission d'informations entre des équipements 2 d'un aéronef suivant l'invention, comme illustré sur les figures 2a et 2b, comporte deux câbles 31a, 31b et au moins une dérivation 3.

Au niveau d'une dérivation, chaque câble 31a, 31b comporte une discontinuité physique dont des extrémités 313a, 313b sont maintenues
10 solidaires par des moyens de continuité de blindage 32. Deux fils électriquement conducteurs 311a, 312a et 311b, 312b sortent de chaque extrémité desdits câbles, respectivement 31a et 31b.

Les fils électriquement conducteurs de même nature issus de chaque câble 31a, 31b, sont électriquement raccordés deux à deux, 311a et 311b, respectivement 312a et 312b, au moyen de raccords 34a, respectivement 34b.
15

Sur le raccord 34a, respectivement 34b, se raccorde aussi un fil 311c, respectivement 312c, connecté à l'équipement 2.

Au niveau de la dérivation 3, les extrémités 313a, 313b des deux câbles 31a, 31b sont conformés de sorte à assurer la continuité électrique entre les
20 différents éléments conducteurs desdits câbles et de la dérivation 3.

Chaque câble 31a, 31b étant composé de couches sensiblement concentriques alternativement électriquement conductrices et isolantes, comme illustré sur la figure 3, chaque extrémité de câble est préparée de la façon suivante :

- 25 - une première couche d'isolant 314a, 314b est retirée sur une courte longueur **L**, de l'ordre de grandeur du diamètre du câble, pour faire apparaître une couche de blindage 310a, 310b.
- la couche de blindage est retirée sur une courte longueur **d**, de préférence inférieure à la moitié du diamètre du câble, faisant apparaître une deuxième
- 30 couche d'isolant 315a, 315b
- ladite deuxième couche d'isolant est retirée pour laisser libres les deux fils

électriques.

- une troisième et dernière couche d'isolant 316a, 316b, 317a, 317b est retirée sur chaque fil pour avoir les fils électriques dénudés 311a, 311b ou 312a, 312b à leur extrémité.

5 Dans un exemple préféré de réalisation, les moyens 32 qui permettent de rapprocher et de solidariser entre elles les deux extrémités 313a, 313b des câbles 31a, 31b sont des manchons.

Ledit manchon recouvre lesdites extrémités desdits câbles sur la partie dénudée du blindage, assurant ainsi la continuité de blindage des deux câbles
10 31a, 31b en maintenant en contact lesdits blindages et en maintenant mécaniquement les deux câbles solidaires au niveau de leurs extrémités 313a, 313b.

De préférence, le manchon 32 est un manchon autosoudeur-thermorétractable étanche, qui se rétracte au contact de l'air chaud. Le
15 manchon comporte, sur une surface intérieure, une préforme de brasure. Au contact de la chaleur, le manchon se rétracte et se brase sur les blindages des deux câbles assurant une continuité électrique de qualité du blindage au niveau de la dérivation.

Avantageusement le manchon 32 est de faible longueur, par exemple
20 de l'ordre d'une vingtaine de millimètres. Le faible encombrement du manchon permet ainsi d'installer ledit manchon au plus près de l'équipement 2. La proximité de la dérivation 3 par rapport à l'équipement 2 permet de diminuer la longueur des fils 311a, 311b, 312a, 312b, 311c, 312c non protégés par un blindage et par conséquent de maintenir l'intégrité du signal avec une dérivation
25 fiable et simple à réaliser.

Afin de réduire la sensibilité aux contraintes électromagnétiques des câbles 31a, 31b au niveau de la dérivation, un fil de masse 33, permettant une mise à la masse du blindage desdits câbles, est avantageusement introduit dans le manchon 32 et est relié au blindage 310a, 310b desdits deux câbles.

30 Dans un exemple de réalisation, la reprise de masse est réalisée sur la vis d'un serre câble d'un connecteur de l'équipement 2.

Dans un autre exemple de réalisation, la reprise de masse est réalisée sur un connecteur de l'équipement 2 via un point de masse vissé sur ledit connecteur.

Dans un autre exemple de réalisation, la reprise de masse est réalisée à partir d'une référence mécanique de l'aéronef, situé à proximité de l'équipement 2.

La proximité de la dérivation permet une connexion du blindage à la masse courte et par conséquent efficace dans la bande de fréquence fonctionnelle du réseau de bus numérique.

Le raccord 34a, 34b assure principalement la continuité électrique entre les fils 311a, 312a, respectivement 311b, 312b issus des câbles 31a, 31b et le fil 311c, respectivement 312c connecté à l'équipement 2.

Avantageusement, le raccord 34a, respectivement 34b, permet de réaliser une épissure étanche et isolante entre les fils 311a et 311b, respectivement 312a et 312b. Ledit raccord comporte une fêrle de sertissage et un manchon autosoudeur thermorétractable d'étanchéité (non représentés sur les figures). Le raccord 34a entre les fils de même nature 311a, 311b et le fil 311c, respectivement le raccord 34b entre les fils de même nature 312a, 312b et le fil 312c, est réalisé dans un premier temps par sertissage de la fêrle avec une pince à sertir, puis dans un second temps par rétractibilité du manchon d'étanchéité par la chaleur.

De préférence, les raccords 34a, 34b sont réalisés à proximité de l'équipement 2, permettant ainsi de diminuer la distance entre lesdits raccords et l'équipement 2 et donc de diminuer la longueur des fils 311c, 312c non protégés, permettant le maintien de l'intégrité du signal.

Dans un autre exemple de réalisation, comme illustré sur la figure 4, les fils électriquement conducteurs de même nature issus de chaque câble 31a, 31b, sont électriquement raccordés deux à deux, 311a et 311b, respectivement 312a et 312b, au moyen d'un module de connexion 21 à l'intérieur même de l'équipement 2. Cette réalisation permet aussi de réduire efficacement la distance entre l'équipement 2 et le bus 1 et de maintenir l'intégrité du signal.

Les fils 311c, 312c ainsi que le fil de masse 33 comportent à leur extrémité libre, opposée à l'extrémité située dans le raccord 34a, 34b, un élément d'extrémité 35. Ledit élément d'extrémité est par exemple un contact mâle, femelle ou de masse, et est destiné à être connecté à l'équipement 2, 5
ledit équipement comportant des prises de connexion compatibles avec les éléments d'extrémité 35.

Avantageusement, la dérivation telle que proposée permet aussi une accessibilité aisée aux différents fils 311a, b, c, 312a, b, c, en cas de réparation éventuelle.

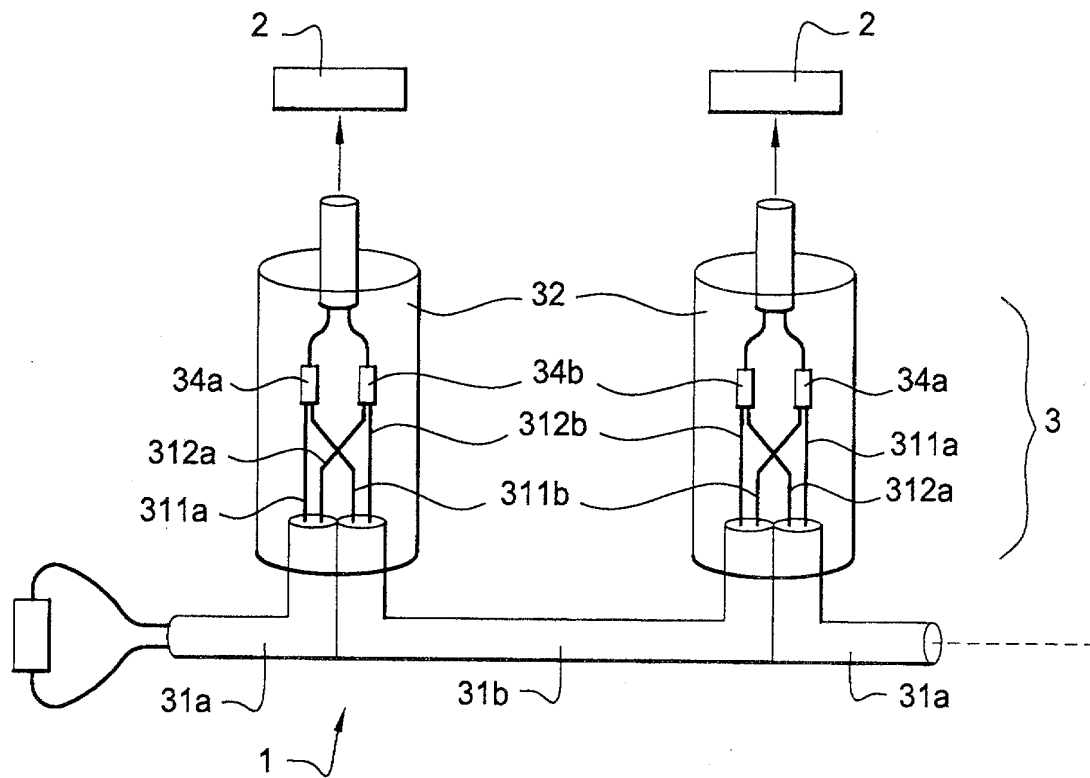
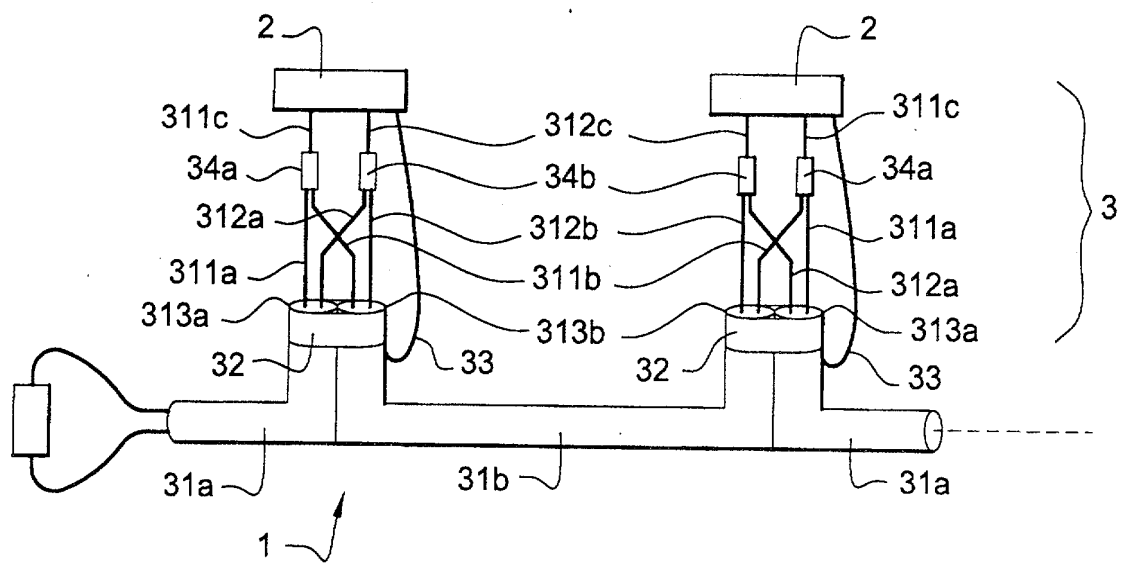
10 L'invention permet de minimiser la distance entre l'équipement 2 et le bus 1 pour maintenir l'intégrité du signal tout en assurant une bonne continuité de blindage pour réduire la sensibilité aux contraintes électromagnétiques du bus au niveau de ses dérivations.

Revendications

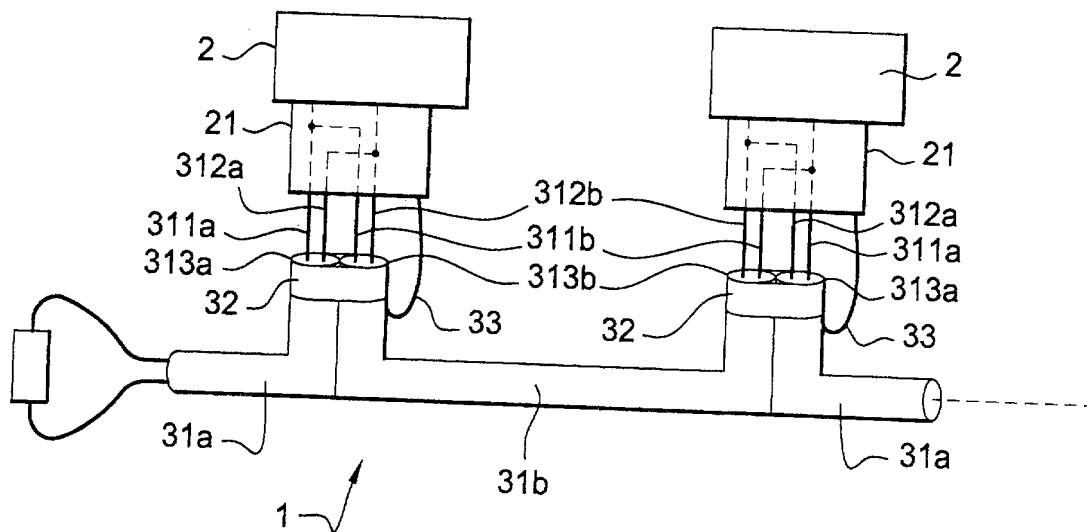
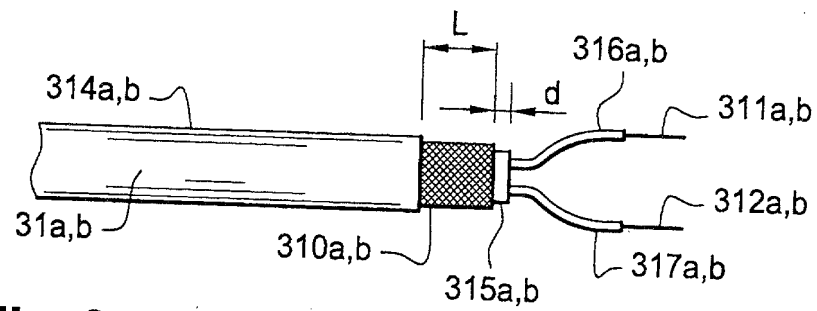
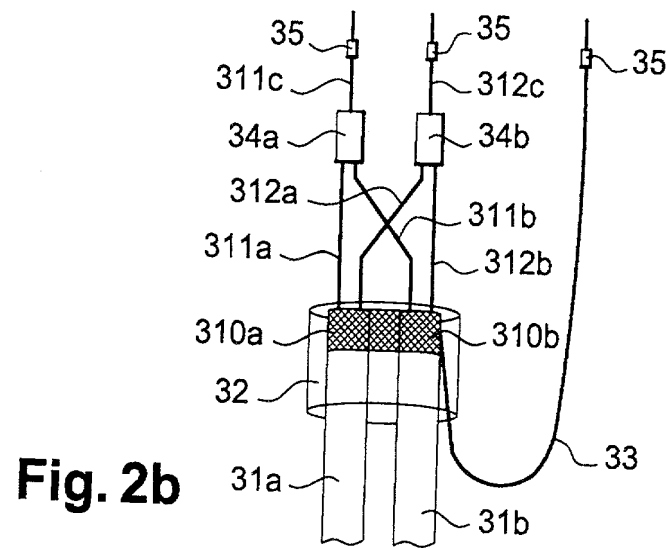
- 1- Bus numérique (1) pour la transmission d'informations entre des équipements (2) d'un aéronef comportant deux câbles (31a, 31b) comportant chacun un blindage (310a, 310b) et au moins deux fils électriquement conducteurs (311a, 312a, 311b, 312b), et au moins une dérivation (3), des
5 moyens de continuité de blindage (32) enveloppant lesdits deux câbles au niveau de la dérivation (3), caractérisé en ce que, au niveau de la dérivation (3), les moyens (32) solidarisent uniquement les deux câbles (31a, 31b) en assurant la continuité électrique de leurs blindages (310a, 310b), et en ce qu'un fil de masse (33) est électriquement raccordé et mécaniquement
10 maintenu aux blindages solidarisés (310a, 310b) des deux câbles (31a, 31b) par l'intermédiaire des moyens (32).
- 2- Bus numérique suivant la revendication 1 dans lequel les moyens (32) sont réalisés avec un manchon thermorétractable apte à maintenir les blindages en contact.
- 15 3- Bus numérique suivant l'une des revendications précédentes dans lequel les moyens (32) sont réalisés avec un manchon autosoudeur apte à assurer le brasage des blindages.
- 4- Bus numérique suivant l'une des revendications précédentes dans lequel les extrémités des fils de même nature de chaque câble (31a, 31b), sont situées
20 à l'extérieur des moyens (32) et sont électriquement raccordées deux à deux, (311a et 311b), respectivement (312a et 312b), au moyen de raccords (34a), respectivement (34b) vers un fil commun de dérivation (311c), respectivement (312c).
- 5- Bus numérique suivant la revendication 4 dans lequel le raccord (34a, 34b)
25 est réalisé par une épissure.
- 6- Bus numérique suivant la revendication 4 dans lequel le raccord (34a, 34b) est réalisé à l'intérieur de l'équipement (2).
- 7- Bus numérique suivant l'une des revendications 4 à 6 dans lequel au moins un fil commun de dérivation (311c, 312c) comporte un élément d'extrémité

- (35) mâle apte à être raccordé à l'équipement (2).
- 8- Bus numérique suivant l'une des revendications 4 à 7 dans lequel au moins un fil commun de dérivation (311c, 312c) comporte un élément d'extrémité (35) femelle apte à être raccordé à l'équipement (2).
- 5 9- Bus numérique suivant l'une des revendications précédentes dans lequel le fil de masse (33) comporte un élément d'extrémité (35) apte à être raccordé à la masse de l'équipement (2).

1/2

**Fig. 1****Fig. 2a**

2 / 2



3/3

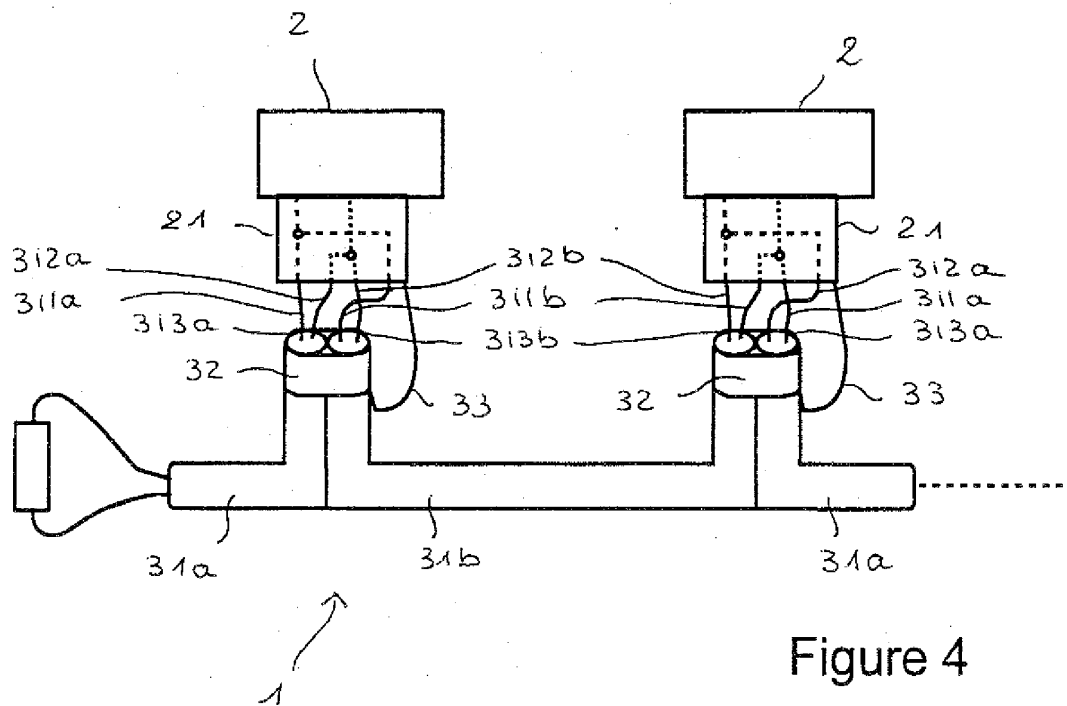


Figure 4



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 683790
FR 0653470

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	DE 10 2005 012152 A1 (SIEMENS AG [DE]) 24 mai 2006 (2006-05-24) * abrégé; figure 1 *	1,2,9	H01R4/22 H01R4/72 B64D45/00
Y	US 3 280 246 A (LAWSON GUSTAF R ET AL) 18 octobre 1966 (1966-10-18) * figure 5 *	1,9	
Y	EP 0 295 058 A (RAYCHEM PONTOISE SA [FR]) 14 décembre 1988 (1988-12-14) * abrégé; figure 3 *	2	
A	US 2 536 003 A (PETER DUPRE HENRY) 26 décembre 1950 (1950-12-26) * figures 1,2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01R H01G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 mars 2007		Corrales, Daniel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0653470 FA 683790**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **30-03-2007**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102005012152 A1	24-05-2006	AUCUN	
US 3280246 A	18-10-1966	AUCUN	
EP 0295058 A	14-12-1988	BR 8802788 A	27-12-1988
		CA 1304798 C	07-07-1992
		JP 63318082 A	26-12-1988
		US 4879807 A	14-11-1989
US 2536003 A	26-12-1950	AUCUN	