

(19)



(11)

EP 3 309 039 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
18.04.2018 Bulletin 2018/16

(51) Int Cl.:
B61D 17/12 (2006.01) B61C 17/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17196943.9**

(22) Date de dépôt: **17.10.2017**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **ALSTOM Transport Technologies 93400 Saint-Ouen (FR)**

(72) Inventeurs:
• **MIGLIANICO, Denis 75009 PARIS (FR)**
• **LOUVEAU, François 53170 VILLIERS-CHARLEMAGNE (FR)**

(30) Priorité: **17.10.2016 FR 1660050**

(74) Mandataire: **Lavoix 2, place d'Estienne d'Orves 75441 Paris Cedex 09 (FR)**

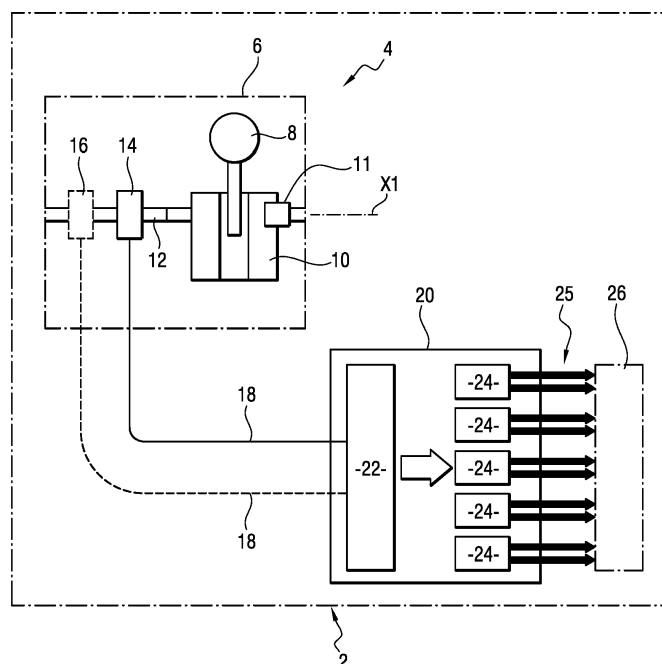
(54) **DISPOSITIF DE COMMANDE POUR UN VÉHICULE FERROVIAIRE ET VÉHICULE FERROVIAIRE COMPORTANT CE DISPOSITIF DE COMMANDE**

(57) Ce dispositif de commande (4) pour un véhicule ferroviaire (2) comporte :

- un manipulateur de conduite (6) pourvu d'une partie mobile (8) déplaçable et
- un relais (24) commandé en fonction de la position du manipulateur et adapté pour être interfacé avec une ligne électrique d'un véhicule ferroviaire,
- un capteur de position (14, 16), couplé au manipulateur

de conduite (6) pour mesurer la position de la partie mobile (8), et

- une unité de calcul programmable (22), raccordée au capteur de position (14, 16) et programmée pour commander le relais (24) en fonction de valeurs de position de la partie mobile (8) mesurées par le capteur de position (14, 16).

**EP 3 309 039 A1**

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif de commande pour un véhicule ferroviaire. L'invention concerne également un véhicule ferroviaire comportant ce dispositif de commande.

[0002] De façon connue, il existe des dispositifs de commande pour un véhicule ferroviaire, comportant un manipulateur de conduite pourvu d'une partie mobile, par exemple en forme de poignée préhensible et déplaçable par rapport à une partie fixe. Un tel manipulateur de conduite est par exemple destiné à un conducteur du véhicule ferroviaire, pour lui permettre de commander la chaîne de traction et/ou un système de freinage du véhicule ferroviaire.

[0003] Généralement, cette commande est réalisée au moyen de relais électromécaniques qui sont interfacés avec des lignes électriques à basse tension du véhicule ferroviaire, ces lignes électriques étant adaptées pour commander un équipement du véhicule ferroviaire. Ces relais sont agencés au niveau d'un arbre, solidaire de la partie mobile et qui se déplace en rotation lorsque la partie mobile est déplacée. Cet arbre est pourvu de cames qui coopèrent avec les relais, de manière à modifier l'état dans lequel se trouve le relais en fonction de la position angulaire de la partie mobile.

[0004] Ces dispositifs de commande connus ne donnent cependant pas entière satisfaction. En particulier, ils présentent des capacités d'évolution réduites. Notamment, l'ajout d'un relais supplémentaire nécessite une modification structurelle de l'arbre du manipulateur de conduite, car il est nécessaire d'allonger cet arbre, de manière à accommoder ce relais supplémentaire, et d'ajouter une came correspondante, pour commander ce relais supplémentaire. De plus, l'ajout de relais supplémentaires induit un encombrement excessif du manipulateur de conduite, dans la mesure où ces relais doivent nécessairement être agencés au niveau de l'arbre.

[0005] En outre, ces relais ne peuvent pas facilement être reprogrammés. En effet, l'état du relais est commandé par la forme de la came liée à l'arbre, de telle sorte qu'une reconfiguration du relais nécessite de modifier la came, et donc l'arbre lui-même.

[0006] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention, en proposant un dispositif de commande pour un véhicule ferroviaire comportant des relais qui soient modifiables et reprogrammables de façon simplifiée tout en ayant un encombrement réduit du manipulateur de conduite.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de commande pour un véhicule ferroviaire, ce dispositif de commande comportant :

- un manipulateur de conduite pourvu d'une partie mobile déplaçable et
- un relais commandé en fonction de la position du manipulateur et adapté pour être interfacé avec une ligne électrique d'un véhicule ferroviaire.

Le dispositif de commande comporte en outre :

- un capteur de position, couplé au manipulateur de conduite pour mesurer la position de la partie mobile, et
- une unité de calcul programmable, raccordée au capteur de position et programmée pour commander le relais en fonction de valeurs de position de la partie mobile mesurées par le capteur de position.

[0008] Grâce à l'invention, les relais sont commandés par l'unité de calcul programmable en fonction des valeurs de position mesurées par les capteurs de position. Ces relais ne sont plus directement commandés par un couplage mécanique avec le manipulateur de conduite, comme c'est le cas dans l'état de la technique. De fait, grâce à l'invention, il est plus facile de reprogrammer les relais et/ou de modifier leur nombre sans avoir besoin de modifier structurellement le manipulateur de conduite et sans avoir à accroître l'encombrement de ce manipulateur de conduite.

[0009] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, un tel dispositif de commande peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises selon toute combinaison techniquement admissible :

- Le dispositif de commande comporte en outre des capteurs de position additionnels couplés avec le manipulateur de conduite pour mesurer la position de la partie mobile indépendamment les uns des autres, ces capteurs de position additionnels étant raccordés à l'unité de calcul programmable.
- Le dispositif de commande comporte en outre une unité de supervision qui contient l'unité de calcul programmable, cette unité de supervision étant dissociée physiquement du manipulateur de conduite et étant placée à distance du manipulateur de conduite.
- Le dispositif de commande comporte plusieurs relais, l'unité de calcul programmable étant programmée pour commander chacun des relais en fonction de valeurs de position de la partie mobile mesurées par le capteur de position.
- Le capteur de position comporte un codeur rotatif agencé pour mesurer une position angulaire de la partie mobile du manipulateur.

[0010] Selon un autre aspect, l'invention concerne un véhicule ferroviaire comportant un équipement commandable et un dispositif de commande adapté pour piloter cet équipement, le dispositif de commande étant selon l'invention.

[0011] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre, d'un mode de réalisation d'un dispositif de commande donné uniquement à titre d'exemple et fait en référence au dessin annexé dans lequel l'unique figure représente schématiquement

quement un véhicule ferroviaire comportant un dispositif de commande conforme à l'invention.

[0012] La figure 1 représente un véhicule ferroviaire 2 pourvu d'un dispositif de commande 4.

[0013] Par exemple, le véhicule ferroviaire 2 est un train de passagers ou un véhicule de transport urbain tel qu'un métro ou un tramway.

[0014] Le dispositif de commande 4 est adapté pour piloter au moins un équipement du véhicule ferroviaire 2. Par exemple, le dispositif 4 est configuré pour commander un équipement tel qu'une chaîne de traction et/ou un système de freinage du véhicule ferroviaire 2.

[0015] A cet effet, le dispositif de commande 4 comporte un manipulateur de conduite 6 destiné à être utilisé par un conducteur du véhicule ferroviaire 2. Par exemple, ce manipulateur de conduite 6 est placé à l'intérieur d'une cabine de pilotage du véhicule ferroviaire 2.

[0016] Le manipulateur de conduite 6 est pourvu d'une partie mobile 8 et d'une partie fixe 10. La partie mobile 8 est déplaçable par rapport à la partie fixe 10. Avantageusement, la partie mobile 8 comporte une forme de poignée préhensible destinée à être déplacée à la main par le conducteur.

[0017] La partie mobile 8 est ici montée pivotante par rapport à la partie fixe autour d'un axe d'articulation fixe X1. La partie mobile 8 est ici solidaire d'un arbre 12 aligné et mobile en rotation selon l'axe d'articulation X1.

[0018] Avantageusement, le manipulateur de conduite 6 comporte également un servomoteur 11 rotatif commandable, adapté pour exercer un couple moteur sur l'arbre 12 de manière à l'entraîner en rotation selon l'axe d'articulation X1. Par exemple, le servomoteur 11 est adapté pour exercer sur la partie mobile 8 un effort qui s'oppose au moins partiellement à l'effort exercé par un conducteur du véhicule ferroviaire 2 pour déplacer la partie mobile 8.

[0019] Le manipulateur de conduite 6 comporte également des capteurs de position 14 et 16, pour mesurer la position du manipulateur de conduite 6, c'est-à-dire la position angulaire de la partie mobile 8 par rapport à la partie fixe 10. Par exemple, les capteurs de position 14, 16 sont couplés mécaniquement à la partie mobile 8.

[0020] Les capteurs de positions 14 et 16 sont ici adaptés pour mesurer une position angulaire de la partie mobile 8, par rapport à une position de référence, en mesurant la rotation de l'arbre 12 autour de l'axe d'articulation X1.

[0021] Ici, la position du manipulateur de conduite 6 est quantifiée par une valeur de position angulaire, c'est-à-dire un angle de rotation entre la partie mobile 8 par rapport à une position de référence autour de l'axe d'articulation X1.

[0022] En variante, le nombre de capteurs de position 14, 16 peut être différent. En particulier, il est possible de n'utiliser qu'un seul capteur de position. Par exemple, le capteur de position 16 est omis. La liaison de données 18 correspondante est alors omise.

[0023] En variante également, il est possible d'utiliser

d'autres capteurs de position additionnels, qui jouent le même rôle que les capteurs de position 14 et 16. Tout ce qui est décrit en référence aux capteurs de position 14 et 16 s'applique alors à ces capteurs de position additionnels.

[0024] Les capteurs de position 14 et 16 sont ici adaptés pour mesurer la position de la partie mobile 8, indépendamment l'un de l'autre. Ainsi, la mesure de la position du manipulateur de conduite 6 est réalisé de façon redondante, ce qui accroît la fiabilité du dispositif de commande 4.

[0025] Par exemple, les capteurs de position 14 et 16 sont des codeurs rotatifs. De préférence, les capteurs de position 14 et 16 sont identiques.

[0026] Chacun des capteurs de position 14 et 16 est raccordé électriquement, au moyen d'une liaison de données 18, à une unité de supervision 20 du dispositif de commande 4.

[0027] Par exemple, la liaison de données 18 est une liaison série de type RS422.

[0028] Avantageusement, dans le cas où la liaison de données 18 est susceptible d'être exposée à des perturbations électromagnétiques, les liaisons de données 18 entre les capteurs de position 14 et 16 et l'unité de supervision 20 sont réalisées avec des signaux dits inversés.

[0029] L'unité de supervision 20 comporte une unité de calcul programmable 22, tel qu'un microcontrôleur programmable. L'unité de calcul programmable 22 est raccordée électriquement par les liaisons 18 aux capteurs de position 14 et 16, de manière à collecter des valeurs de position de la partie mobile 8 mesurée par les capteurs de position 14 et 16.

[0030] L'unité de supervision 20 comporte également au moins un relais 24. Dans cet exemple, les relais 24 sont au nombre de cinq. En variante, leur nombre peut être différent.

[0031] Chaque relais 24 est configuré pour commuter entre un état actif et un état inactif en fonction d'un signal de commande, par exemple un signal électrique, qu'il reçoit sur une entrée de commande. Chaque relais 24 est en outre configuré pour être interfacé avec une ligne électrique 25 du véhicule ferroviaire 2, ici une ligne électrique à basse tension.

[0032] Lorsqu'un des relais 24 commute entre ses états actif et inactif, cela modifie la valeur de la tension électrique présente sur la ligne électrique 25 avec laquelle il est interfacé. De cette manière, les relais 24 pilotent le fonctionnement d'un équipement 26 ou des plusieurs équipements du véhicule ferroviaire 2.

[0033] En particulier, chaque relais 24 est commandé en fonction de la position du manipulateur de conduite 6. Cette commande est ici réalisée par l'intermédiaire de l'unité de calcul programmable 22, en fonction des valeurs de position de la partie mobile 8 mesurée par les capteurs de position 14 et 16. Ainsi, les entrées de commande des relais 24 sont raccordées à une interface de sortie de signaux de l'unité de supervision 20.

[0034] En d'autres termes, la commande des relais 24 est réalisée au moyen d'un signal électrique émis par l'unité de calcul programmable 20. Chacun des relais 24 est commandé uniquement par l'intermédiaire de l'unité de calcul programmable 20. Ils ne sont donc pas couplés mécaniquement à la partie mobile 8 du manipulateur de conduite 6.

[0035] Dans cet exemple, l'unité de calcul programmable 22 commande indépendamment chacun des relais 24, en fonction des valeurs de position de la partie mobile 8 mesurée par les capteurs de position 14 et 16.

[0036] De préférence, l'unité de supervision 20 est dissociée physiquement du manipulateur de conduite 6 et est placée à distance du manipulateur de conduite 6. En particulier, l'unité de supervision 20 est placée à l'écart de l'arbre 12 et n'est pas couplée mécaniquement à l'arbre 12. Plus précisément, les relais 24 ne sont pas montés au niveau de l'arbre 12 et ne sont pas couplés mécaniquement avec l'arbre 12. Par exemple, lorsque le manipulateur de conduite 6 est placé à l'intérieur d'une cabine de pilotage du véhicule ferroviaire 2, l'unité de supervision 20 peut être placée en dehors de cette cabine de conduite.

[0037] Cette disposition permet de s'affranchir des limitations des relais électromécaniques connus, couplés mécaniquement à l'arbre 12 du manipulateur de conduite 6.

[0038] En particulier, les relais 24 peuvent être reconfigurés en reprogrammant l'unité de calcul programmable 22, par exemple pour modifier la correspondance entre d'une part l'état actif ou inactif du relais 24 et, d'autre part, la position mesurée du manipulateur de conduite 6.

[0039] De plus, le nombre de relais 24 peut être différent. En particulier, il est possible de rajouter les relais 24 supplémentaires au sein de l'unité de supervision 20 sans avoir besoin de modifier structurellement le manipulateur de conduite 6 ni d'en augmenter son encombrement.

[0040] Les modes de réalisation et les variantes envisagés ci-dessus peuvent être combinés entre eux pour former de nouveaux modes de réalisation.

Revendications

1. Dispositif de commande (4) pour un véhicule ferroviaire (2), ce dispositif de commande (4) comportant :

- un manipulateur de conduite (6) pourvu d'une partie mobile (8) déplaçable et
- un relais (24) commandé en fonction de la position du manipulateur et adapté pour être interfacé avec une ligne électrique d'un véhicule ferroviaire,

caractérisé en ce que le dispositif de commande (4) comporte en outre :

- un capteur de position (14, 16), couplé au manipulateur de conduite (6) pour mesurer la position de la partie mobile (8), et
- une unité de calcul programmable (22), raccordée au capteur de position (14, 16) et programmée pour commander le relais (24) en fonction de valeurs de position de la partie mobile (8) mesurées par le capteur de position (14, 16).

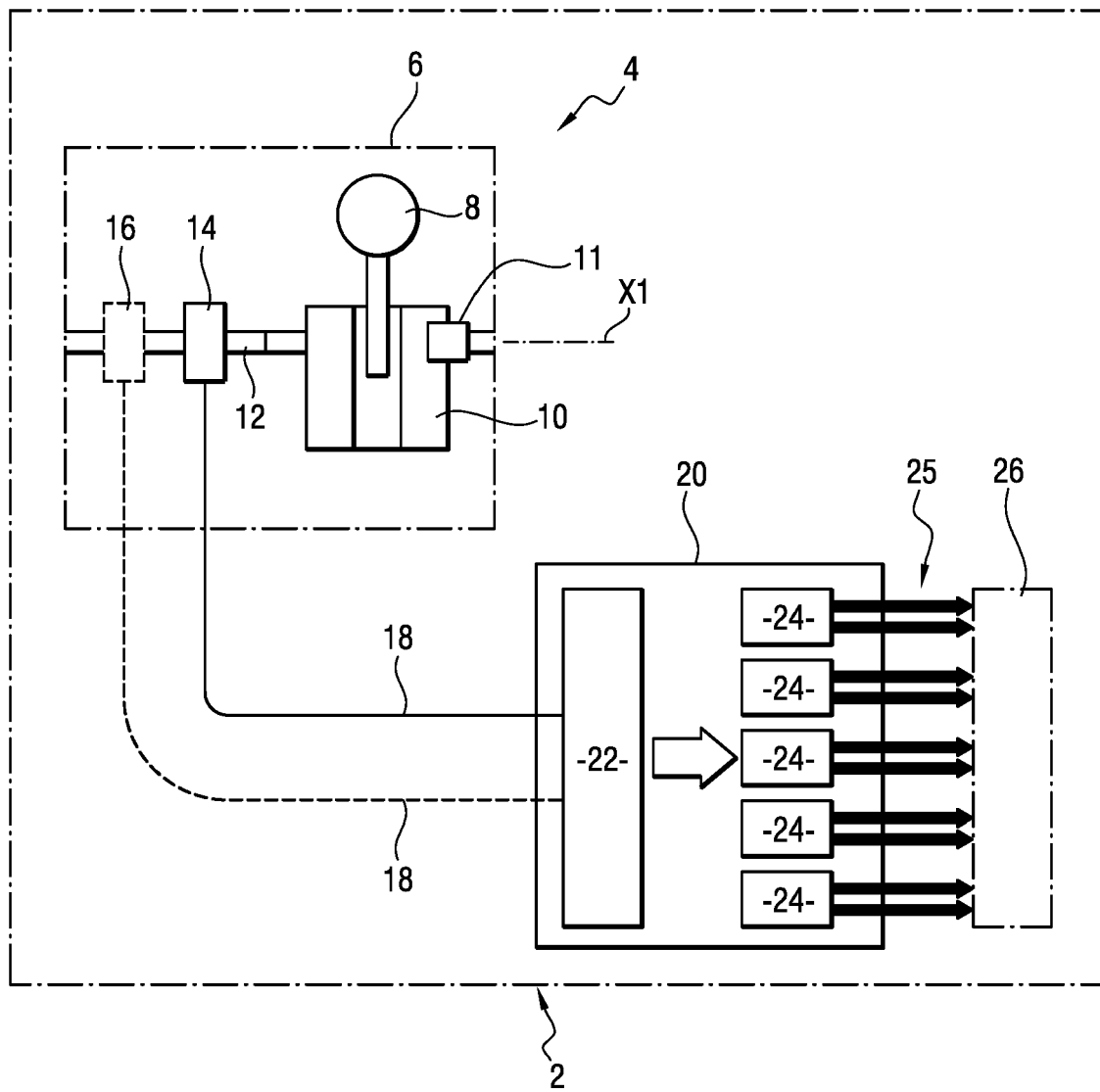
2. Dispositif de commande selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (4) comporte en outre des capteurs de position additionnels (14, 16) couplés avec le manipulateur de conduite (6) pour mesurer la position de la partie mobile (8) indépendamment les uns des autres, ces capteurs de position additionnels étant raccordés à l'unité de calcul programmable (22).

3. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (4) comporte en outre une unité de supervision (20) qui contient l'unité de calcul programmable (22), cette unité de supervision (20) étant dissociée physiquement du manipulateur de conduite (6) et étant placée à distance du manipulateur de conduite (6).

4. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (4) comporte plusieurs relais (24), l'unité de calcul programmable (22) étant programmée pour commander chacun des relais (24) en fonction de valeurs de position de la partie mobile (8) mesurées par le capteur de position (14, 16).

5. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le capteur de position (14, 16) comporte un codeur rotatif agencé pour mesurer une position angulaire de la partie mobile (8) du manipulateur (6).

6. Véhicule ferroviaire (2) comportant un équipement (26) commandable et un dispositif de commande (4) adapté pour piloter cet équipement (26), **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (4) est selon l'une quelconque des revendications précédentes.





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 19 6943

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	EP 2 712 783 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 2 avril 2014 (2014-04-02) * alinéa [0029] - alinéa [0039] * -----	1-6	INV. B61D17/12 B61C17/12
Y	DE 11 61 577 B (KRAUSS MAFFEI AG) 23 janvier 1964 (1964-01-23) * alinéa [0039] * -----	1-6	
A,P	EP 3 124 315 A1 (TOYO ELECTRIC MFG CO LTD [JP]) 1 février 2017 (2017-02-01) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B61D B61C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 30 janvier 2018	Examineur Lorandi, Lorenzo
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 03.82 (P04C02)

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

EP 17 19 6943

5 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.
30-01-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2712783 A1	02-04-2014	EP 2712783 A1 FR 2996017 A1 RU 2013143649 A	02-04-2014 28-03-2014 10-04-2015
DE 1161577 B	23-01-1964	AUCUN	
EP 3124315 A1	01-02-2017	CN 106163863 A EP 3124315 A1 JP W02015145922 A1 KR 20160135359 A US 2017092455 A1 WO 2015145922 A1	23-11-2016 01-02-2017 13-04-2017 25-11-2016 30-03-2017 01-10-2015

EPO FORM P0460

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