

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 952 886

21 N° d'enregistrement national : 10 59601

51 Int Cl⁸ : B 60 T 13/74 (2006.01), B 60 T 13/66, 7/04

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.11.10.

30 Priorité : 24.11.09 DE 102009047072.7.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.05.11 Bulletin 11/21.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

72 Inventeur(s) : WEIBERLE REINHARD, MUELLER BERND et KRISO STEFAN.

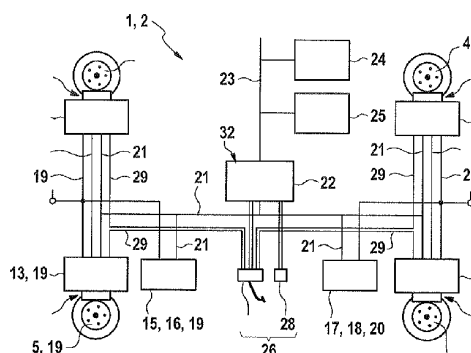
73 Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

74 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

54 SYSTÈME DE FREINS ÉLECTRIQUES, NOTAMMENT SYSTÈME DE FREINS ÉLECTROMÉCANIQUES.

57 Système de freins électriques (1), notamment système de freins électromécaniques (2) de véhicules automobiles comportant une unité (26) pour saisir une demande de freins du conducteur du véhicule et au moins deux circuits de freins (19, 20) ayant chacun au moins un appareil de commande (11-14; 34, 38) associé à un frein de roue (7-10) et au moins une unité centrale de commande du système de freins (22) reliée à l'unité qui convertit la demande de freins du conducteur en un signal de commande et le transmet par au moins un système de communication (23, 33, 34) indépendant, à l'appareil de commande (11-14; 37, 38), respectif.

L'unité (26) de saisie de la demande de freins est reliée en outre directement à au moins un et notamment chacun des appareils de commande (11-14; 37, 38).



FR 2 952 886 - A1



Domaine de l'invention

La présente invention concerne un système de freins électriques, notamment système de freins électromécaniques de véhicules automobiles comportant une unité pour saisir une demande
5 de freins du conducteur du véhicule et au moins deux circuits de freins ayant chacun au moins un appareil de commande associé à un frein de roue et au moins une unité centrale, de commande du système de freins, reliée à l'unité et qui convertit la demande de freins du conducteur en un signal de commande et le transmet par au moins un
10 système de communication indépendant à l'appareil de commande, respectif.

Etat de la technique

Les systèmes de freins électriques du type concerné ici, sont connus selon l'état de la technique. Pour saisir la demande de
15 freinage d'un conducteur, il est prévu en général une unité comportant par exemple un capteur de pédale de freins. Il est en outre prévu une unité centrale de commande de système de freins qui transforme la demande de freinage du conducteur, saisie par l'unité, en un signal de commande destiné aux freins de roue du système de freins du véhicule.
20 Pour augmenter la sécurité et respecter la réglementation, les systèmes de freins électriques ont en général au moins deux circuits de freins pratiquement séparés. Ces circuits se distinguent chacun principalement par une alimentation indépendante en énergie de sorte qu'en cas de défaillance de l'une des alimentations, le circuit de freins
25 qui reste fonctionnel, pourra continuer de servir et permettre d'arrêter le véhicule équipé de ce système de freins électriques. Chaque circuit de freins comporte ainsi au moins un appareil de commande associé à au moins un frein de roue du système de freins. L'appareil de commande traite les signaux, c'est-à-dire le signal de commande de l'unité de commande de système de freins pour commander les freins de roue.
30

Selon le document DE 198 26 132 A1, il est en outre connu qu'en fonction du signal de commande généré à partir de la demande de freinage du conducteur, le signal de commande soit transmis à l'appareil de commande respectif des deux circuits de freins
35 par un système de communication indépendant. Le système de

communication indépendant est un système de communication distinct du système de communication du véhicule, de sorte que les perturbations et les défauts de fonctionnement du système de communication du véhicule, ne se répercutent pas sur le système de communication du système de freins.

But de l'invention

La présente invention a pour but de développer un système de freins électriques qui, en cas de défaillance du système de communication indépendant et/ou de l'unité de commande du système de freins, permette néanmoins d'exécuter une opération de freinage, notamment une fonction de freinage de base.

Exposé et avantages de l'invention

A cet effet, l'invention concerne un système de freins du type défini ci-dessus, caractérisé en ce que l'unité de saisie de la demande de freins est reliée en outre directement à au moins un et notamment chacun des appareils de commande.

Ainsi, selon l'invention, il est prévu que l'unité de saisie de la demande de freinage soit reliée en outre directement à chacun des appareils de commande. Selon l'invention, en plus de la transmission d'un signal de commande par le système de communication indépendant, on transmet la demande de freinage saisie par l'unité, directement à chaque appareil de commande. Cette transmission se fait ainsi en parallèle, c'est-à-dire indépendamment du système de communication, lui-même indépendant. Les appareils de commande reçoivent ainsi un signal de commande qui n'est pas traité, mais chaque appareil de commande pourra transformer lui-même cette demande de freinage. Cela ne permet certes plus d'exécuter des fonctions de freinage améliorées ou influençant le mode de conduite et qui sont coordonnées ou exécutées dans le plan situé au-dessus mais l'effet de freinage de base ou les possibilités de freinage de base restent conservées.

De manière avantageuse, chaque circuit de freins comporte au moins un système de communication indépendant relié à l'unité centrale de commande du système de freins. L'unité centrale de commande du système de freins communique ainsi avec chaque circuit de freins par un système de communication particulier, indépendant.

En cas de défaillance de l'un des systèmes de communication, l'autre continuera de fonctionner et ainsi le fonctionnement d'au moins l'un des circuits de freins reste conservé. Le nombre des circuits de freins et aussi le nombre des systèmes de communication indépendants pourront être étendus de manière quelconque selon la demande. L'unité de commande de système de freins sépare ainsi en tant qu'appareil de commande déporté, les systèmes de communication indépendants des circuits de freins par rapport aux autres systèmes de communication équipant le véhicule comme cela a été indiqué ci-dessus.

Il est en outre avantageux que l'appareil de commande respectif soit réalisé sous la forme d'un actionneur de freins local et en particulier d'un actionneur de freins électromécaniques associé à l'un des appareils de commande des freins de roue qui commande les freins de roue. Dans ce cas, les appareils de commande sont réalisés également sous la forme d'appareils locaux de commande des freins de roue qui sont intégrés dans un frein de roue ou équipent un frein de roue. Les appareils de commande des freins de roue transforment le signal de commande de l'unité de commande de système de freins et la coopération des différents appareils de commande est prédéfinie ou coordonnée par l'unité de commande du système de freins.

De manière avantageuse, chaque roue du véhicule a un frein de roue et ainsi un actionneur de freins comportant un appareil de commande approprié des freins de roue. Dans un véhicule équipé habituellement de quatre roues, cela signifie que chacun des deux circuits de freins comprend deux appareils de commande des freins de roue. Les appareils de commande des freins de roue d'un circuit de freins peuvent concerner par exemple les roues d'un essieu ou les roues en diagonale appartenant à des essieux différents. De façon avantageuse, l'unité de saisie de la demande de freinage est en plus reliée directement à chaque appareil de commande des freins de roue.

En variante, l'appareil de commande respectif est réalisé comme appareil de commande de circuit de freins et il est relié par le système de communication correspondant à au moins deux appareils locaux de commande des freins de roue. Il est également prévu un appareil de commande de circuit de freins entre les appareils de

commande des freins de roue et l'unité de commande de système de freins dans le circuit de freins respectif. Ainsi, l'appareil de commande du circuit de freins reçoit le signal de commande de l'unité de commande de système de freins et génère lui-même d'autres signaux de commande pour les appareils locaux de commande des freins de roue. L'unité de saisie de la demande de freinage est avantageusement reliée directement aux appareils de commande des circuits de freins de sorte que même en cas de défaillance de l'unité de commande du système de freins, les appareils de commande des circuits de freins, offrent une fonctionnalité minimale. Dans ce cas, l'unité de saisie de la demande de freinage peut être reliée en variante ou en plus aux appareils locaux de commande des freins de roue.

En outre, l'unité de commande du système de freins implémente les fonctions des appareils locaux de commande des freins de roue et/ou des appareils de commande des circuits de freins en particulier par une implémentation redondante. Cela permet de contrôler la plausibilité et de vérifier le fonctionnement des appareils de commande des freins de roue ou des appareils de commande des circuits de freins dans l'unité de commande du système de freins.

En outre, l'unité de commande du système de freins implémente une installation/fonction de répartition électronique de la force de freinage. La commande coordonnée décrite ci-dessus des appareils de commande des circuits de freins et/ou des appareils de commande des freins de roue pourra ainsi se faire.

De manière avantageuse, l'unité de commande du système de freins qui constitue ici l'appareil central de commande du système de freins, assure au moins une fonction concernant la sécurité, notamment il implémente un programme électronique de stabilité. Ainsi, les fonctions concernant la sécurité seront exécutées dans le plan le plus élevé du système de freins. Comme autres fonctions à implémenter dans l'unité de commande du système de freins, il y a en outre la saisie de la demande de freinage du conducteur, la fonction de coordination des souhaits de freinage et les surveillances ou les contrôles de plausibilité des grandeurs fournies par les capteurs et les

grandeurs de réglage et qui se retrouvent avantageusement dans l'unité de commande du système de freins.

Selon un développement, l'unité de commande du système de freins est constituée par un appareil de commande ESP, c'est-à-dire un appareil de commande du programme de stabilisation électronique ou d'une unité de commande de domaine (unité DCU). Ainsi, les fonctions concernant la sécurité, sont réalisées déjà au préalable dans l'unité de commande du système de freins. Seule la réalisation comme appareil de commande déporté, c'est-à-dire la séparation du système de communication du système de freins et de l'autre système de communication installé dans le véhicule, se fera ultérieurement.

La séparation des différents systèmes de communication se fait par des moyens de découplage dans l'unité de commande du système de freins. Il peut s'agir par exemple d'un transformateur de niveau ou autres moyens de découplage tels que par exemple des transmissions optiques de données pour découpler les défauts par exemple la tension d'alimentation ou d'un court-circuit vers la masse de l'un des circuits de freins vers l'autre.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide de quatre exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un premier exemple de réalisation d'un système de freins électriques,
- la figure 2 est une vue schématique d'un deuxième exemple de réalisation d'un système de freins électriques,
- la figure 3 est une vue schématique d'un troisième exemple de réalisation d'un système de freins électriques,
- la figure 4 est une vue schématique d'un quatrième exemple de réalisation d'un système de freins électriques.

Description des modes de réalisation

La figure 1 montre schématiquement un exemple de réalisation d'un système de freins électriques 1 sous la forme d'un système de freins électromécaniques 2. Le système de freins électriques

1 est destiné à un véhicule automobile équipé de quatre roues 3, 4, 5, 6 à freiner ; les roues 3 et 5 sont associées à l'essieu avant et les roues 4 et 6 à l'essieu arrière du véhicule. A chacune des roues 3-6 est associé chaque fois un frein de roue 7, 8, 9, 10 du système de freins 1, à action électromécanique. Chacun des freins de roue 7-10 comporte en outre un appareil de commande sous la forme d'un appareil de commande de freins de roue 11, 12, 13, 14. Les freins 7, 9 ainsi que leur appareil de commande de freins de roue 11, 13 sont reliés à une première alimentation en énergie 15 sous la forme d'un accumulateur rechargeable 16. Les freins de roue 8, 10 et leur appareil de commande de freins de roue 12, 14 sont reliés à une alimentation en énergie 17 indépendante de la première alimentation 15 ; celle-ci est également réalisée sous la forme d'un accumulateur rechargeable 18. Ainsi, pour l'alimentation électrique, on a deux circuits de freins indépendants dont les composants portent les références 19, 20.

Les appareils de commande des freins de roue 11-14 sont reliés à une unité de commande centrale 22 du système de freins par l'intermédiaire d'un système de communication 21, indépendant. L'unité de commande du système de freins 22 sépare le système de communication 21 des autres systèmes de communication 23 du véhicule. L'unité de commande du système de freins 22 constitue ainsi un appareil de commande dit déporté pour le découplage physique de la communication interne au système de freins (communication de données) par rapport à la communication des données dans les bus globaux de données du véhicule ou de la ligne d'entraînement du véhicule. Les composants du véhicule reliés au système de communication 23 sont par exemple, une unité d'affichage d'informations 24 ou aussi un appareil de commande ESP 25.

L'unité de commande du système de freins 22 est reliée de manière redondante à une unité 26 pour saisir une demande de freinage du conducteur du véhicule ; l'unité 26 comporte des capteurs de pédale de frein 27 et un frein de stationnement 28. Partant de la demande de freinage ainsi saisie, l'unité de commande du système de freins 22 génère un signal de commande à destination des appareils de commande de freins de roue 11-14 pour coordonner les commandes des

freins de roue 7-10 par l'intermédiaire du système de communication 21.

De plus, les appareils de commande de freins des roue 11-14 sont reliés chacun directement à l'unité 26, notamment au capteur 27 de la pédale de freins de l'unité 26 par des liaisons particulières 29.

On assure ainsi qu'en cas de défaillance de l'un ou des deux circuits de freins 19, 20 ou de défaillance de l'unité de commande du système de freins 22, le système de freins pourra néanmoins utiliser une fonction de freins de base. Les appareils de commande des freins de roue 11-14 traitent les signaux des capteurs de pédale de freins 27 d'une manière pratiquement indépendante. Si les appareils de commande des freins de roue 11, 13 ou 12, 14 associés respectivement à un essieu, sont reliés par une autre ligne de communication 30 ou 31, alors au moins les appareils de commande de freins de roue associés à un essieu peuvent être coordonnés réciproquement. La fonction de freinage de base reste ainsi conservée de sorte qu'en cas de défaillance, notamment de l'unité de commande du système de freins 22, il n'est pas nécessaire d'émettre un signal avertisseur du conducteur prescrit par la réglementation.

De façon avantageuse, l'unité de commande du système de freins implémente une fonction électronique de répartition de la force de freinage pour avoir une commande coordonnée des freins de roue 7-14 par l'unité de commande du système de freins 22. En outre, un programme de stabilisation électronique est implémenté dans l'unité de commande du système de freins 22 comme fonction concernant la sécurité ce qui supprime l'appareil de commande ESP 25 et réduit la hiérarchie du système de freins 1.

De manière avantageuse, l'unité de commande du système de freins 22 comporte des moyens de découplage 32 non détaillés ici qui séparent le système de communication 21 et le système de communication du véhicule, notamment par une séparation physique. En outre, l'unité de commande du système de freins 22, a une implémentation redondante des fonctions des appareils de commande des freins de roue 11-14 comme redondance de contrôle ou

d'action. A cela sont prédestinées surtout toutes les fonctions du plan global du système de freins telles que la saisie de la demande de freins du conducteur, les fonctions de coordination de demande de freins et les surveillances ou contrôles de plausibilité des informations fournies par les capteurs et les informations de grandeurs de réglage. La répartition électronique de la force de freinage décrite ci-dessus, peut être implémentée dans un autre exemple de réalisation, sous une forme réduite avec une complexité significativement moindre sous la forme d'une fonction répartie entre les appareils de commande constitués ici par les appareils de commande des freins de roue 11-14. Dans le cas le plus simple, il peut s'agir d'une répartition statique de la force de frein qui pour chaque état de charge ou de décélération du véhicule, interdit le surfreinage de l'essieu arrière. Ainsi, une défaillance de l'unité de commande du système de freins 22 non prévue de manière redondante se traduit certes par la limitation des performances du système de freins 1, mais ne nécessite par exemple pas d'avertir le conducteur par un voyant rouge comme cela est prévu par la réglementation.

En outre, l'unité de commande du système de freins 22 peut implémenter d'autres fonctions de confort ou d'amélioration telles que par exemple des fonctions d'adaptation du conducteur. Ainsi, le nombre nécessaire de variantes de circuit et de programmes pour les appareils de commande des freins de roue 11-14 est plus réduit et il en est de même des moyens d'adaptation à mettre en œuvre.

La figure 2 montre un autre exemple de réalisation d'un système de freins électrique 1 représenté schématiquement en utilisant les mêmes références qu'à la figure 1 pour les mêmes éléments de sorte que l'on pourra se reporter à la description déjà faite ci-dessus. L'exemple de réalisation de la figure 2 se distingue de l'exemple de réalisation précédent en ce que l'unité de commande du système de freins 22 est installée entre les circuits de freins 19 et 20. A chaque circuit de freins 19, 20 est associé son propre système de communication 33, 34 relié à l'unité de commande du système de freins 22. Les systèmes de communication 33 et 34 sont indépendants l'un de l'autre et sont séparés par l'unité de commande du système de freins fonctionnant comme unité de commande déportée 22, notamment par

une séparation physique. La forme de réalisation du second exemple augmente encore plus la sécurité du système de freins 1 en ce que les fonctions défectueuses d'un circuit de freins ne sont pas transférées par les liaisons de communication 33, 34 à l'autre circuit de freins. Ainsi, en cas de défaillance d'un circuit de freins 19, 20, le circuit de freins 19, 20 qui reste fonctionnel, pourra continuer à fonctionner au moins pour l'essentiel sans limitation. Le découplage dans l'unité de commande du système de freins 22 est assuré avantageusement par un convertisseur de niveau ou autres moyens tels que par exemple des transmissions optiques de données qui interdisent la transmission de défauts, par exemple de la tension d'alimentation ou de liaison à la masse d'un circuit de freins vers l'autre.

D'autres liaisons 35 des circuits de freins 19 et 36 du circuit de freins 20 permettent le contrôle de plausibilité et la saisie de valeurs des capteurs des freins de roue 7-10. Les liaisons 35 et 36 sont à considérer comme des options.

La figure 3 montre un troisième exemple de réalisation du système de freins électriques 1. Dans ce cas également, on a utilisé les mêmes références que ci-dessus pour désigner les éléments connus de sorte que l'on se reportera à leur description déjà faite et qui ne sera pas répétée. Le système de freins 1 du troisième exemple de réalisation se distingue de l'exemple de réalisation de la figure 1 en ce que les circuits de freins 19 et 20 comportent chacun un appareil de commande des circuits de freins 37, 38 ; ces appareils sont reliés à l'unité de commande du système de freins 22 et ils sont aussi reliés de manière redondante l'un à l'autre. L'unité de commande du système de freins 22 constitue un appareil de commande déporté vers le restant du système de communication du véhicule. Les appareils de commande des circuits de freins 37, 38 peuvent exécuter ou calculer de manière redondante des fonctions ce qui augmente la sécurité du système et diminue le cas échéant les ressources nécessaires au système. A la différence des exemples de réalisation précédents, dans le troisième exemple de réalisation, les appareils de commande des circuits de freins 37 et 38, servent d'appareils de commande reliant directement les unités 26.

Ainsi, les appareils de commande des freins de roue 11-14 reçoivent des signaux de commande ou des informations uniquement de l'appareil de commande des circuits de freins 37, 38 associé à leur circuit de freins 19 ou 20.

5 Le quatrième exemple de réalisation de la figure 4 montre le système de freins électriques 1 également sous la forme d'une représentation schématique. Dans ce cas, on a également utilisé les mêmes références pour désigner les éléments déjà décrits de sorte qu'on se reportera à la description faite. A la différence du troisième exemple
10 de réalisation selon la figure 3, l'unité de commande du système de freins 22, est installée entre les deux appareils de commande de circuit de freins 37, 38 de façon à découpler l'un de l'autre, les appareils de commande des circuits de freins 37, 38. En même temps il y a des liaisons partant de l'unité de commande du système de freins 22, court-
15 circuitant chaque fois l'appareil de commande de circuit de freins 37 ou l'appareil de commande de circuit de freins 38 de sorte qu'en cas de défaillance de l'un des appareils de commande des circuits de freins 37, 38, l'unité de commande du système de freins 22 pourra commander les appareils de commande de freins de roue du circuit de freins
20 correspondant 19 et 20. Suivant les fonctions implémentées dans les appareils de commande de circuit de freins 37, 38, ces fonctions disparaîtront certes mais on pourra toujours assurer une fonction de freins de base. La même remarque s'applique également si l'unité de commande du système de freins 22 est défaillante.

25

30

NOMENCLATURE

	1	système de freins électriques
	2	système de freins électromécaniques
5	3, 4, 5, 6	roues à freiner
	7, 8, 9, 10	freins de roue
	11, 12, 13, 14	appareils de commande des freins de roue
	15	alimentation en énergie
	16	alimentation en énergie/accumulateur rechargeable
10	17	alimentation en énergie
	18	alimentation en énergie/accumulateur recharge
	19, 20	alimentation en courant
	21	système de communication indépendant
	22	unité de commande centrale du système de freins
15	23	autres systèmes de communication
	24	unité d'affichage d'informations
	25	appareil de commande ESP
	26	unité
	27	capteur de pédale de freins
20	28	frein de stationnement
	29	liaisons particulières
	33, 34	système de communication
	35	autres liaisons du circuit de freins 19
	36	autres liaisons du circuit de freins 20
25	37, 38	appareils de commande des circuits de freins

REVENDICATIONS

- 1°) Système de freins électriques (1), notamment système de freins électromécaniques (2) de véhicules automobiles comportant une unité (26) pour saisir une demande de freins du conducteur du véhicule et au moins deux circuits de freins (19, 20) ayant chacun au moins un
5 appareil de commande (11-14 ; 34, 38) associé à un frein de roue (7-10) et au moins une unité centrale de commande du système de freins (22) reliée à l'unité et qui convertit la demande de frein du conducteur en un signal de commande et le transmet par au moins un système de
10 communication (23, 33, 34) indépendant à l'appareil de commande (11-14 ; 37, 38), respectif,
système de freins caractérisé en ce que
l'unité (26) de saisie de la demande de freins est reliée en outre
directement à au moins un et notamment chacun des appareil de
15 commande (11-14 ; 37, 38).
- 2°) Système de freins selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
chaque circuit de freins (19, 20) comporte au moins un système de
20 communication indépendant (33, 34) relié à l'unité centrale de commande du système de freins (22).
- 3°) Système de freins selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
25 l'appareil de commande respectif est réalisé comme actionneur local de freins, notamment actionneur électromécanique d'un appareil de commande des freins de roue (11-14) commandant l'un des freins de roue (7-10).
- 30 4°) Système de freins selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'appareil de commande respectif est réalisé comme appareil de commande des circuits de freins (37, 38) relié par le système de
communication respectif (33, 34) avec au moins deux appareils locaux
35 de commande de freins (11, 13 ; 12, 14).

- 5°) Système de freins selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'unité (26) de saisie de la demande de freins est reliée directement aux
appareils locaux de commande des freins de roue (11-14) ou avec les
5 appareils de commande des circuits de freins (37, 38).
- 6°) Système de freins selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'unité de commande du système de freins (22) implémente notamment
10 de manière redondante, les fonctions des appareils locaux de
commande des freins de roue (11-14) et/ou des appareils de commande
des circuits de freins (37, 38).
- 7°) Système de freins selon la revendication 1,
15 caractérisé en ce qu'
une fonction électronique de répartition de force de freinage est
implémentée dans l'unité de commande du système de freins (22).
- 8°) Système de freins selon la revendication 1,
20 caractérisé par
au moins une fonction concernant la sécurité, notamment un
programme de stabilisation électronique est implémenté dans l'unité de
commande du système de freins (22).
- 9°) Système de freins selon la revendication 1,
25 caractérisé en ce que
l'unité de commande du système de freins (22) est réalisée par l'appareil
de commande ESP.
- 10°) Système de freins selon la revendication 1,
30 caractérisé par
des moyens de découplage (32) dans l'unité de commande du système
de freins (22) pour séparer les différents systèmes de communication
(23, 33, 34).

1/2

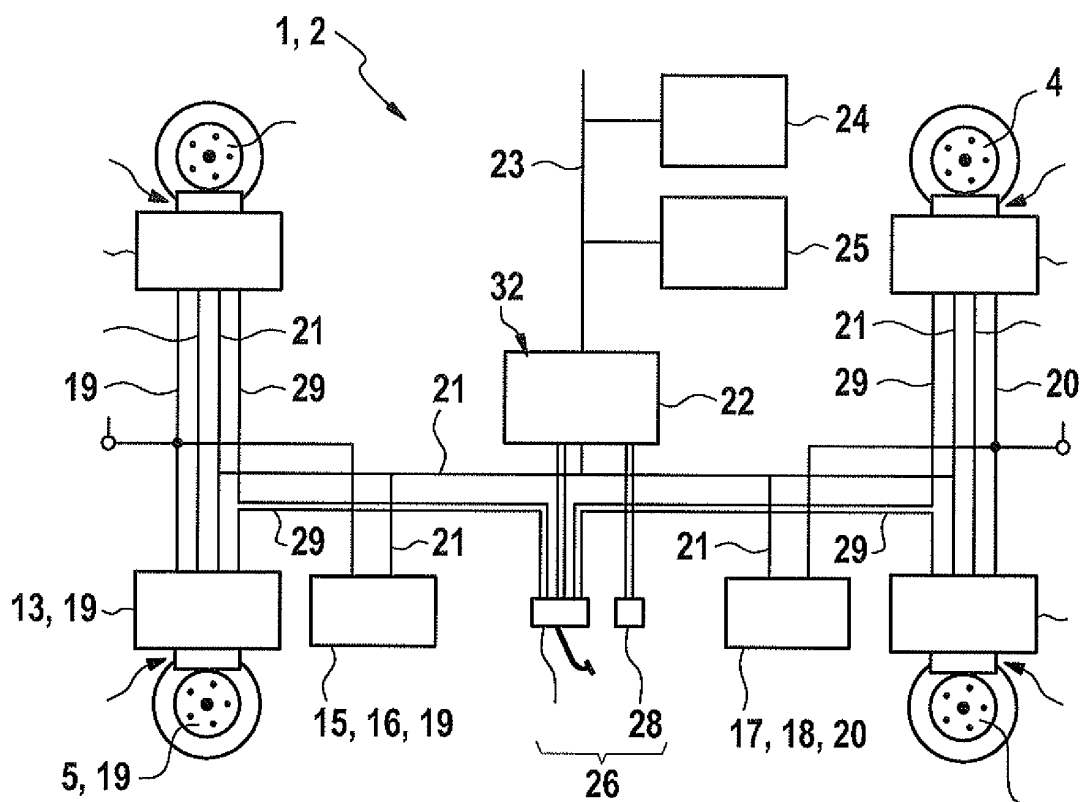


FIG. 1

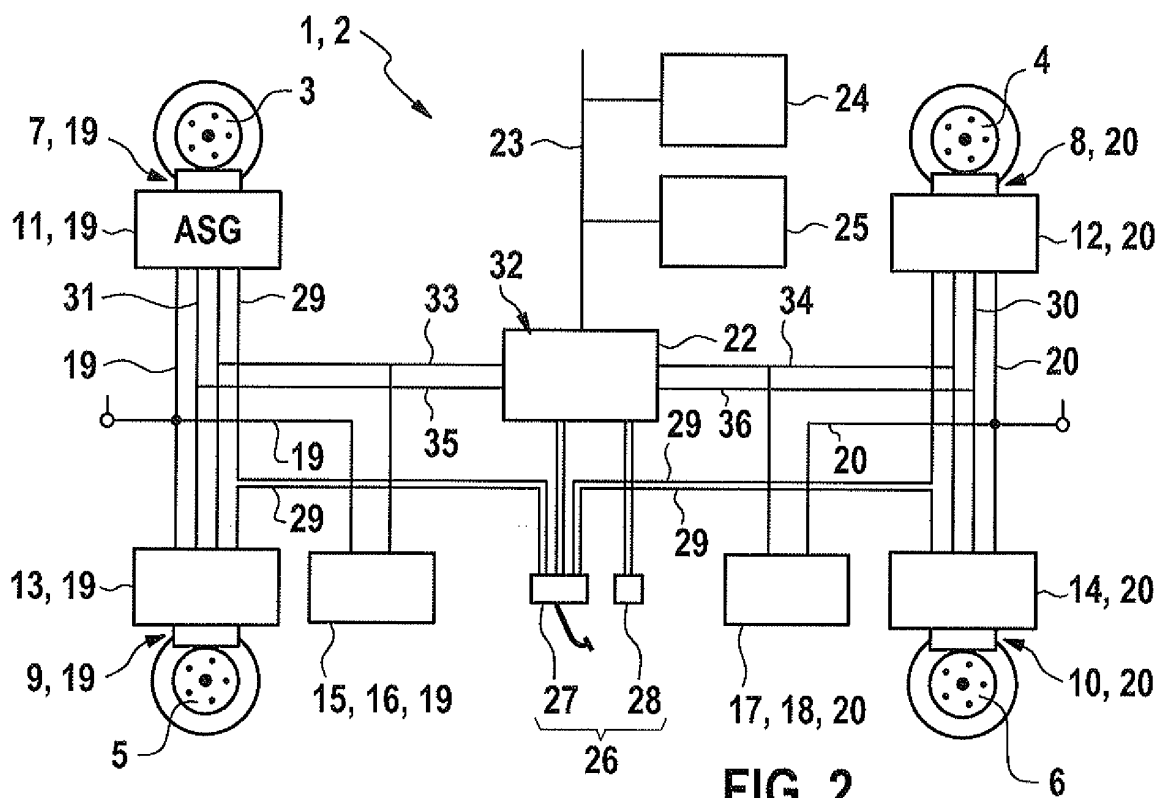


FIG. 2

