



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.12.2000 Bulletin 2000/51

(51) Int Cl.7: **G08B 25/01**

(21) Numéro de dépôt: **00401694.5**

(22) Date de dépôt: **15.06.2000**

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

(30) Priorité: **15.06.1999 FR 9907530**

(71) Demandeurs:
• **SAGEM S.A.**
75116 Paris (FR)

• **INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE
SUR LES TRANSPORTS ET LEUR SECURITE**
94114 Arceuil Cédex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Schatz, Alain**
95000 Boisemont (FR)
• **Heddebaut, Marc**
94114 Arceuil Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Bloch, Gérard**
2, square de l'Avenue du Bois
75116 Paris (FR)

(54) **Réseau d'appel d'urgence pour voie de transport**

(57) Le réseau d'appel d'urgence comprend une pluralité de postes radio (1a, 1b) de réception d'appels d'urgence émis par des émetteurs radio mobiles, chaque poste radio (1a, 1b) couvrant une cellule topographique associée (5a, 5b) et s'étendant sur deux lobes de rayonnement (3a, 4a, 3b, 4b) sensiblement symétri-

ques l'un de l'autre par rapport au poste radio (1a, 1b), et un centre de gestion des appels d'urgence, relié à la pluralité de postes radio (1a, 1b). Les postes radio (1a, 1b) sont disposés en chapelet, le long de la voie de transport, et les lobes (3a, 4a, 3b, 4b) des postes radio sont allongés dans le sens de la voie de transport.

L'invention s'applique bien aux autoroutes.

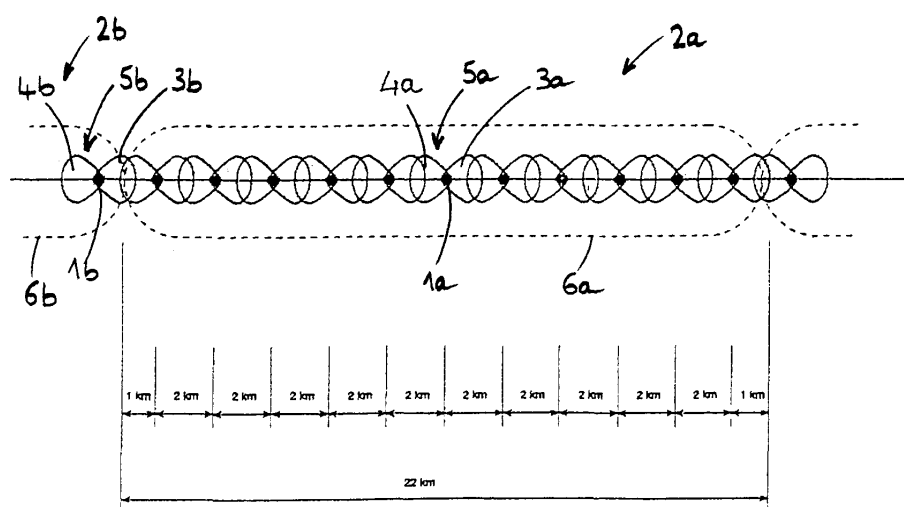


Figure 2

Description

[0001] Pour des raisons de sécurité, de nombreuses autoroutes disposent d'un réseau d'appel d'urgence, comportant une pluralité de postes d'appel d'urgence (PAU) et au moins un centre de secours, relié aux PAU et destiné à traiter les appels reçus afin de dépêcher des secours sur le lieu de l'accident et/ou signaler la difficulté (accident, ralentissement, bouchon) aux usagers autoroutiers.

[0002] Dans les réseaux d'appel d'urgence classiques, les PAU sont des postes téléphoniques comportant un microphone, un haut-parleur et un bouton d'appel du centre de secours.

[0003] Il existe également des PAU émetteurs/récepteurs radio, destinés à recevoir des appels d'urgence émis par des émetteurs/récepteurs radio embarqués dans les véhicules automobiles.

[0004] Par ailleurs, certains opérateurs de téléphonie mobile cellulaire proposent un service de secours, avec un numéro d'appel d'urgence que les détenteurs de téléphone mobile peuvent appeler, afin de demander du secours ou de signaler une difficulté sur une route ou une autoroute.

[0005] Le développement de ces réseaux radio d'appel d'urgence contribue fortement à polluer les bandes de fréquences radio.

[0006] La présente invention propose un réseau radio d'appel d'urgence moins polluant.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un réseau d'appel d'urgence pour au moins une voie de transport, comprenant une pluralité de postes radio de réception d'appels d'urgence émis par des émetteurs radio mobiles, chaque poste radio couvrant une cellule topographique associée et s'étendant sur au moins un lobe de rayonnement, et un centre de gestion des appels d'urgence, relié à la pluralité de postes radio, réseau caractérisé par le fait que les postes radio sont disposés en chapelet, le long de la voie de transport, et les lobes des cellules de poste radio sont allongés dans le sens de la voie de transport.

[0008] Grâce à la disposition en chapelet des postes radio et à la forme allongée de leurs cellules dans le sens de la voie de transport, la zone de couverture géographique du réseau d'appel d'urgence est latéralement limitée, le long de la voie de transport et n'interfère donc que très localement avec les autres réseaux de radio-téléphonie. La pollution radioélectrique est donc limitée géographiquement.

[0009] De préférence, chaque cellule de poste radio comprend deux lobes sensiblement symétriques l'un de l'autre par rapport au poste radio.

[0010] Avantagusement, les lobes respectifs voisins de deux postes de toute paire de postes voisins se recouvrent en partie.

[0011] Avantagusement encore, les postes radio sont reliés au centre de gestion par un réseau téléphonique cellulaire.

[0012] Dans une forme de réalisation particulière, le réseau téléphonique cellulaire comportant une pluralité de stations de base émettrices/réceptrices, chaque station de base est reliée aux postes radio d'une portion de chapelet associée et les postes radio respectifs de deux portions de chapelet de toute paire de portions de chapelet voisines utilisent deux fréquences radio respectives distinctes l'une de l'autre.

[0013] Le réseau d'appel n'utilisant que deux fréquences radio opérationnelles, la pollution radioélectrique est également limitée en fréquences. En outre, il est dès lors plus facile pour l'opérateur de ce réseau d'obtenir des fréquences radio d'un réseau téléphonique cellulaire public, par exemple GSM. Dans ce cas, on pourrait émettre des appels d'urgence à l'aide de téléphones GSM standards.

[0014] De préférence, les postes radio sont reliés aux stations de base par des fibres optiques.

[0015] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante de plusieurs formes de réalisation du réseau d'appel d'urgence de l'invention, en référence au dessin annexé sur lequel:

- la figure 1 représente une vue du réseau d'appel d'urgence, selon une première forme de réalisation de l'invention;
- la figure 2 représente une vue schématique d'un chapelet de postes de réception d'appels d'urgence, avec leurs lobes de rayonnement, du réseau de la figure 1;
- la figure 3 représente une vue du réseau d'appel d'urgence, selon une deuxième forme de réalisation de l'invention, et
- la figure 4 représente une vue de deux chapelets de postes de réception d'appels d'urgence du réseau d'appel d'urgence, selon une troisième forme de réalisation de l'invention.

[0016] Le réseau d'appel d'urgence pour voie de transport, en l'espèce une autoroute 30, fournit aux usagers de cette autoroute 30, équipés de téléphones mobiles d'un premier réseau téléphonique cellulaire, ici GSM, non représenté, un service d'appel d'urgence, leur permettant de signaler la présence d'une difficulté (accident, embouteillage, ...) sur l'autoroute 30 ou de demander du secours.

[0017] Le réseau d'appel d'urgence comprend une pluralité de postes radio 1a, 1b de réception d'appels d'urgence, un second réseau téléphonique cellulaire GSM 10 et une centre 14 de gestion des appels d'urgence.

[0018] Les postes 1a, 1b sont destinés à recevoir des appels d'urgence, émis par des téléphones mobiles du premier réseau GSM, d'usagers de l'autoroute 30, et à retransmettre ces appels vers le centre de gestion 14,

à travers le second réseau cellulaire 10.

[0019] Le réseau cellulaire 10 comprend, de façon classique, une pluralité de stations fixes BTS 11a, 11b (Base Transceiver Station - Station de base émettrice/réceptrice), une station de commutation BSC 12 (Base Station Controller - Contrôleur de station de base), reliant entre elles les stations BTS 11a, 11b, et un centre de commutation MSC 13 (Mobile Switching Center - Centre de commutation mobile), connecté à la station BSC 12.

[0020] Les postes radio 1a, 1b sont disposés en chapelet le long de l'autoroute 30. Le chapelet de postes 1a, 1b est divisé en une pluralité de portions de chapelet 2a, 2b, respectivement associées à la pluralité de stations BTS 11a, 11b et comportant chacune ici onze postes 1a, 1b. Chaque station BTS 11a (11b) est reliée aux postes 1a (1b) de la portion de chapelet 2a (2b) associée, par une interface optique et des fibres optiques, et située à proximité du poste central 1a (1b) de cette portion de chapelet 2a (2b), deux groupes de cinq postes 1a (1b) étant respectivement disposés de part et d'autre de ce poste central. Les stations de base 11a, 11b sont ainsi situées sensiblement au voisinage du milieu de leur portion de chapelet associée 2a, 2b. Les deux postes 1a, 1b de toute paire de postes voisins sont espacés l'un de l'autre d'une distance ici sensiblement égale à deux kilomètres. La longueur de chaque portion de chapelet 2a, 2b est donc sensiblement égale à vingt-deux kilomètres.

[0021] Chaque poste 1a (1b) couvre une zone topographique associée 5a (5b), ou "micro" cellule, s'étendant ici sur deux lobes de rayonnement 3a, 4a (3b, 4b), allongés dans le sens de l'autoroute 30 et sensiblement symétriques l'un de l'autre par rapport au poste 1a. Par "lobe allongé dans le sens de l'autoroute 30", on entend signifier que l'axe de symétrie du lobe 3a, 4a, passant par le centre de rayonnement où se trouve le poste 1a, est sensiblement parallèle au sens de la voie de transport 30. Les lobes 3a, 4a, 3b, 4b respectifs voisins de deux postes 1a, 1b de toute paire de postes voisins se recouvrent en partie. Les micro cellules 5a (5b) des postes 1a (1b), associés à l'une des stations BTS 11a (11b), forment une cellule topographique 6a (6b), associée à cette station BTS 11a (11b). La zone géographique de couverture du réseau d'appel d'urgence, comprenant l'ensemble des micro cellules 5a, 5b, couvre l'autoroute 30 et est latéralement limitée le long de celle-ci, grâce à la forme allongée des lobes de rayonnement 3a, 4a, 3b, 4b des postes de réception d'appels d'urgence 1a, 1b.

[0022] Les postes radio respectifs 1a, 1b de deux portions de chapelet 2a, 2b de toute paire de portions de chapelet voisines utilisent deux fréquences radio respectives, f_1 et f_2 , distinctes l'une de l'autre. En d'autres termes, les postes radio 1a (1b), associés à une station de base 11a (11b), utilisent une fréquence différente de celle utilisée par les postes radio associés à la ou aux stations de base voisines 11b (11a). Grâce à cela, on

évite les interférences entre cellules voisines 6a, 6b de station de base. Pour éviter les problèmes d'interférence entre micro cellules voisines 5a (5b) d'une même cellule 6a (6b), les postes radio voisins 1a (1b) de cette cellule 6a (6b) fonctionnent en pseudo iso-fréquence. Par ailleurs, les fréquences opérationnelles du réseau d'appel d'urgence, f_1 et f_2 , appartiennent à la plage de fréquences opérationnelles du premier réseau GSM, les téléphones mobiles de ce premier réseau GSM pouvant ainsi utiliser le réseau d'appel d'urgence.

[0023] Les stations BTS 11a, 11b assurent la continuité d'une communication d'un téléphone mobile se déplaçant d'une micro cellule 5a, 5b à une autre micro cellule 5a, 5b, à l'intérieur d'une même cellule 6a (6b) de station BTS 11a (11b). Par ailleurs, la station BSC 12 assure la continuité d'une communication d'un téléphone mobile se déplaçant d'une cellule 2a de station BTS 6a à une autre cellule 2b de station BTS 6b.

[0024] Le centre de commutation MSC 13 est connecté à un troisième réseau téléphonique 40, en l'espèce le réseau téléphonique commuté RTC, filaire, et abrite un registre HLR (Home Location Register - Registre de résidents), constituant une base de données des résidents du réseau d'appel d'urgence, et un registre VLR (Visitor Location Register - Registre de visiteurs), constituant une base de données des visiteurs du réseau d'appel d'urgence.

[0025] Le centre 14 de gestion des appels d'urgence comprend une pluralité de terminaux téléphoniques de réception d'appels d'urgence et un autocommutateur, connecté au réseau téléphonique 40 et aux terminaux téléphoniques. Un numéro d'appel téléphonique d'urgence spécifique est attribué au service d'appel d'urgence de l'autoroute 30. Lorsqu'un téléphone mobile du premier réseau GSM, situé dans la zone de couverture du réseau d'appel d'urgence, compose le numéro d'appel d'urgence, l'appel est transmis, à travers le réseau d'appel d'urgence, vers l'autocommutateur du centre de gestion 14, qui aiguille l'appel vers l'un des terminaux téléphoniques. Un opérateur humain prend alors l'appel et le traite.

[0026] Le centre MSC 13, relié au centre de gestion 14 par le réseau téléphonique 40, est destiné à établir des communications téléphoniques entre des téléphones mobiles du premier réseau GSM, situés dans la zone de couverture du réseau d'appel d'urgence, et le centre de gestion 14.

[0027] Après la description structurelle et fonctionnelle du réseau d'appel d'urgence, son fonctionnement va maintenant être décrit.

[0028] En cas de présence d'une difficulté sur l'autoroute 30, par exemple un accident, un usager de l'autoroute compose le numéro d'appel d'urgence, à l'aide d'un téléphone mobile du premier réseau GSM. L'appel est reçu par le poste 1a, couvrant la micro cellule dans laquelle se trouve le téléphone. Le poste 1a retransmet l'appel, à travers le second réseau cellulaire 10, vers le centre de gestion 14. L'autocommutateur du centre de

gestion 14 aiguille l'appel vers l'un des terminaux téléphoniques. Un opérateur prend alors l'appel d'urgence afin de dialoguer avec l'utilisateur appelant, par une communication téléphonique bidirectionnelle entre le téléphone mobile et le terminal. L'utilisateur informe l'opérateur de la présence de la difficulté sur l'autoroute 30, afin qu'il prévienne des secours.

[0029] Si, au cours de la communication téléphonique, le téléphone mobile se déplace d'une micro cellule de poste radio 1a à une autre micro cellule de poste radio 1a, à l'intérieur d'une même cellule de station BTS 6a, cette station BTS 11a assure la continuité de la communication. De la même manière, si, au cours de la communication téléphonique, le téléphone mobile se déplace d'une cellule de station de base 6a à une autre cellule de station de base 6b, la station de commutation BSC 12 assure la continuité de la communication.

[0030] Dans une deuxième forme de réalisation de l'invention, le réseau d'appel d'urgence couvre une pluralité de voies de transport 130A-130D. Pour chaque voie de transport, il est prévu un chapelet 107A (107B-107D) de postes radio de réception d'appels d'urgence, une pluralité de stations BTS 111a, 111b, reliées chacune aux postes radio d'une portion de chapelet associée, et une station BSC 112A, reliée aux stations BTS 111a, 111b, comme décrit dans la première forme de réalisation. Les différentes stations BSC 112A-112D, respectivement associées aux différentes voies de transport 130A-130D, sont connectées à un même centre de commutation MSC 113, connecté à un réseau téléphonique, non représenté, auquel est relié un centre de gestion des appels d'urgence.

[0031] Dans une troisième forme de réalisation, ne différant de la première forme de réalisation décrite que par ce qui va maintenant être explicité, il est prévu deux chapelets 207A et 207B, principal et secondaire, de postes radio de réception d'appels d'urgence, disposés le long de la voie de transport, respectivement des deux côtés opposés de celle-ci. Chaque poste radio du chapelet secondaire est relié au réseau cellulaire du réseau d'appel d'urgence, et donc au centre de gestion des appels d'urgence, par l'intermédiaire d'un poste radio associé du chapelet principal. Les deux postes associés, principal et secondaire, sont ici situés sensiblement en regard l'un de l'autre et reliés l'un à l'autre par liaison radio. On pourrait également envisager de relier deux postes radio associés, principal et secondaire, par tout autre type de liaison, par exemple filaire ou à fibre optique.

[0032] Dans la description qui précède, la zone de couverture de chaque poste radio est constituée de deux lobes de rayonnement. On pourrait envisager qu'elle ne comprenne qu'un seul lobe, les lobes de l'ensemble des postes radio couvrant la voie de transport. Les lobes voisins pourraient se recouvrir partiellement.

[0033] Le réseau d'appel d'urgence pourrait également comprendre un système de localisation de téléphone mobile, agencé pour exploiter un décalage de

phase entre, d'une part, un signal transmis entre une station BTS et un premier poste radio, et, d'autre part, un signal transmis entre cette même station BTS et un second poste radio, voisin du premier, compte tenu de la différence des trajets de ces deux signaux à travers les fibres optiques, pour déterminer la micro cellule, associée à l'un des deux postes radio considérés, dans laquelle se trouve le téléphone mobile.

[0034] Le centre de gestion des appels d'urgence pourrait être relié au centre MSC par une liaison directe, radio ou filaire, ou par le premier réseau cellulaire des téléphones mobiles aptes à utiliser le réseau d'appel d'urgence, ou bien par tout autre réseau de communication, filaire ou cellulaire.

[0035] Par ailleurs, le centre MSC du réseau d'appel d'urgence pourrait être connecté à d'autres réseaux de communication et faire fonction de passerelle entre le réseau d'appel d'urgence et ces autres réseaux de communication.

[0036] Enfin, les postes radio du réseau d'appel d'urgence pourraient être agencés pour recevoir des appels d'urgence émis par des émetteurs radio ou par des émetteurs/récepteurs radio dédiés au réseau d'appel d'urgence, embarqués dans des véhicules automobiles circulant sur la voie de transport.

[0037] Dans la description qui précède, le réseau d'appel d'urgence dessert une autoroute. On pourrait également prévoir un réseau de ce type pour toute autre voie de transport, par exemple ferroviaire.

Revendications

1. Réseau d'appel d'urgence pour au moins une voie de transport (30), comprenant une pluralité de postes radio (1a, 1b) de réception d'appels d'urgence émis par des émetteurs radio mobiles, chaque poste radio (1a, 1b) couvrant une cellule topographique associée (5a, 5b) et s'étendant sur au moins un lobe de rayonnement (3a, 4a, 3b, 4b), et un centre (14) de gestion des appels d'urgence, relié à la pluralité de postes radio (1a, 1b), réseau caractérisé par le fait que les postes radio (1a, 1b) sont disposés en chapelet, le long de la voie de transport (30), et les lobes (3a, 4a, 3b, 4b) des cellules de poste radio sont allongés dans le sens de la voie de transport (30).
2. Réseau selon la revendication 1, dans lequel chaque cellule (5a, 5b) de poste radio (1a, 1b) comprend deux lobes (3a, 4a, 3b, 4b) sensiblement symétriques l'un de l'autre par rapport au poste radio (1a, 1b).
3. Réseau selon la revendication 2, dans lequel les lobes respectifs voisins (3a, 4a, 3b, 4b) de deux postes (1a, 1b) de toute paire de postes voisins se recouvrent en partie.

4. Réseau selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les postes radio (1a, 1b) sont reliés au centre de gestion (14) par un réseau téléphonique cellulaire (10). 5
5. Réseau selon la revendication 4, dans lequel, le réseau téléphonique cellulaire (10) comportant une pluralité de stations de base émettrices/réceptrices (11a, 11b), chaque station de base (11a, 11b) est reliée aux postes radio (1a, 1b) d'une portion de chapelet associée (2a, 2b) et les postes radio respectifs (1a, 1b) de deux portions de chapelet (2a, 2b) de toute paire de portions de chapelet voisines utilisent deux fréquences radio respectives distinctes l'une de l'autre. 10 15
6. Réseau selon la revendication 5, dans lequel les postes radio (1a, 1b) sont reliés aux stations de base (11a, 11b) par des fibres optiques. 20
7. Réseau selon la revendication 6, dans lequel chaque station de base (11a, 11b) est située sensiblement au voisinage du milieu de la portion de chapelet associée (2a, 2b). 25
8. Réseau selon l'une des revendications 6 et 7, dans lequel il est prévu des moyens de localisation d'un téléphone mobile, agencés pour exploiter un décalage de phase entre, d'une part, un signal transmis entre l'une des stations de base et un premier poste radio associé, et, d'autre part, un signal transmis entre ladite station de base et un deuxième poste radio associé, afin de localiser un téléphone mobile dans la zone de couverture de l'un des deux postes radio. 30 35
9. Réseau selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel il est prévu deux chapelets, principal (207A) et secondaire (207B), de postes radio de réception d'appels d'urgence, disposés le long de la voie de transport, chaque poste radio du chapelet secondaire étant relié au centre de gestion par l'intermédiaire d'un poste radio associé du chapelet principal. 40 45

50

55

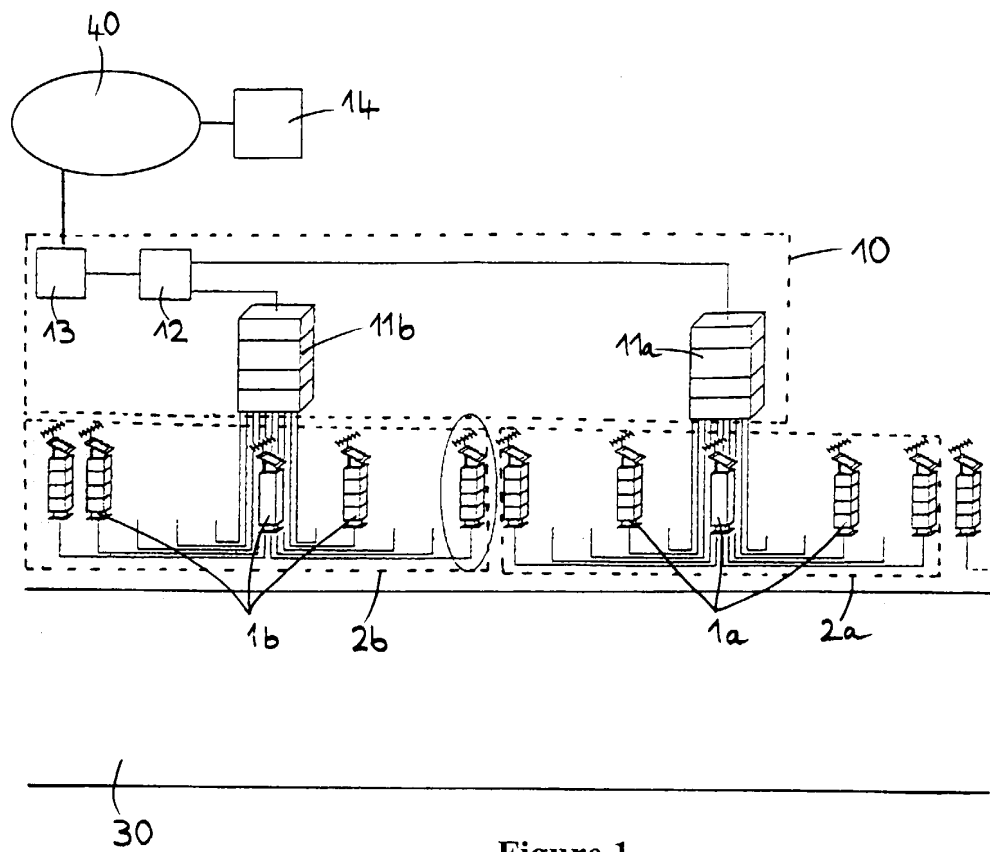


Figure 1

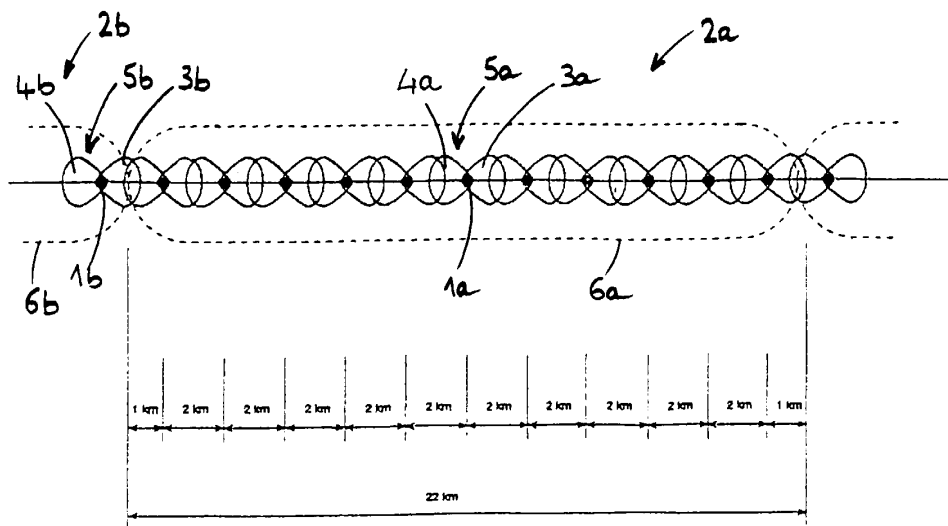


Figure 2

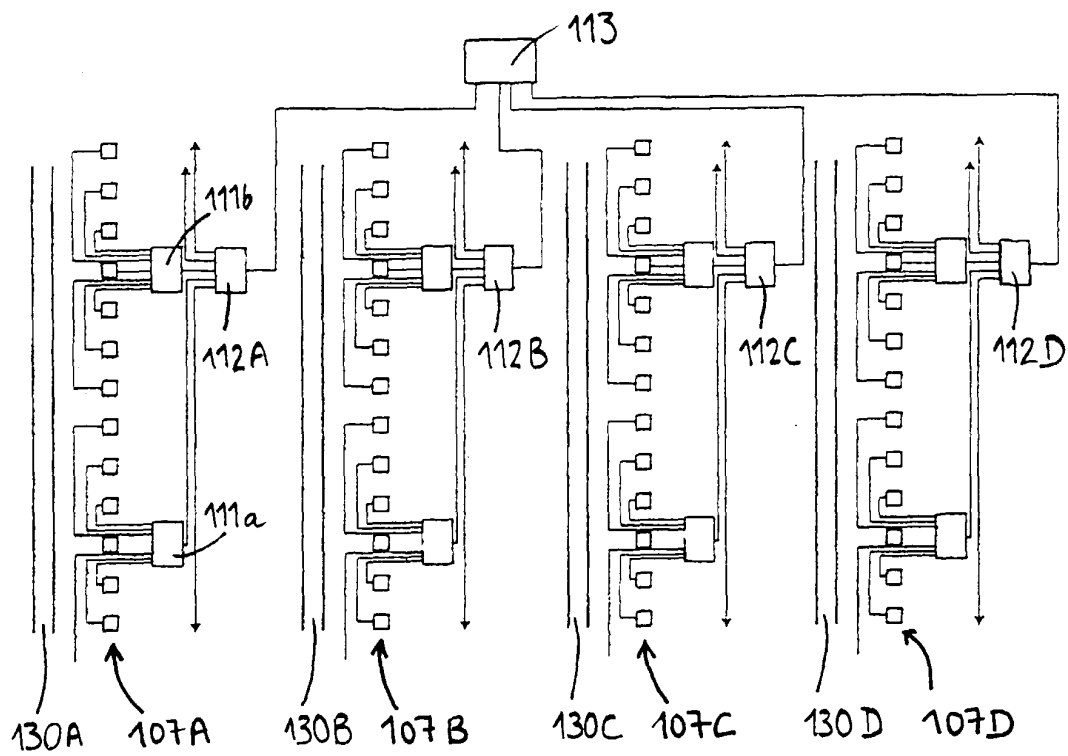


Figure 3

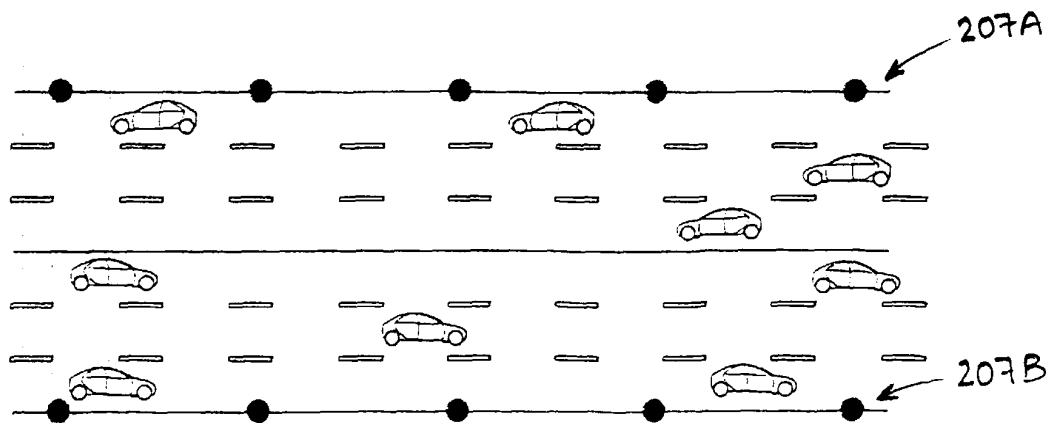


Figure 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 1694

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	EP 0 704 831 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 3 avril 1996 (1996-04-03) * colonne 6, ligne 23 - colonne 8, ligne 29 * * colonne 9, ligne 15 - colonne 10, ligne 15; figures 1-3,8 *	1-9	G08B25/01
A	SPITERI J C ET AL: "RAU 42 NOUVEAU RESEAU D'APPEL D'URGENCE" COMMUTATION ET TRANSMISSION,FR,SOTELEC. PARIS, vol. 12, no. 2, 1 janvier 1990 (1990-01-01), pages 69-80, XP000136356 ISSN: 0242-1283 * figure 2 *	1-9	
A	FR 2 267 594 A (TESLA NP) 7 novembre 1975 (1975-11-07) * figure 1 *	1-3	
A	WO 97 34272 A (TAGLIONI DIEGO ;BONSIGNORE FRANCESCO (IT); TELOS TELECOMM SPA (IT)) 18 septembre 1997 (1997-09-18) * abrégé *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) G08B
A	EP 0 789 498 A (FORD MOTOR CO) 13 août 1997 (1997-08-13) * abrégé *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 septembre 2000	Examineur Sgura, S
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 00 40 1694

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.

20-09-2000

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0704831	A	03-04-1996	JP	8077489 A	22-03-1996
			DE	69513480 D	30-12-1999
			DE	69513480 T	04-05-2000
			US	5784005 A	21-07-1998

FR 2267594	A	07-11-1975	AUCUN		

WO 9734272	A	18-09-1997	IT	T0960183 A	12-09-1997
			AT	188057 T	15-01-2000
			AU	709681 B	02-09-1999
			AU	2042597 A	01-10-1997
			BR	9707987 A	27-07-1999
			DE	69700992 D	27-01-2000
			DE	69700992 T	18-05-2000
			EP	0886843 A	30-12-1998
			ES	2140220 T	16-02-2000
			SI	886843 T	30-04-2000

EP 0789498	A	13-08-1997	US	5890061 A	30-03-1999
			CA	2196939 A	10-08-1997
			JP	9233562 A	05-09-1997

EPO FORM P460

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