

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication : **2 889 639**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **05 08395**

51) Int Cl<sup>8</sup> : H 04 N 5/225 (2006.01), H 04 N 5/335

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 05.08.05.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 09.02.07 Bulletin 07/06.

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) : *CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE Etablissement public à caractère scientifique et technologique — FR.*

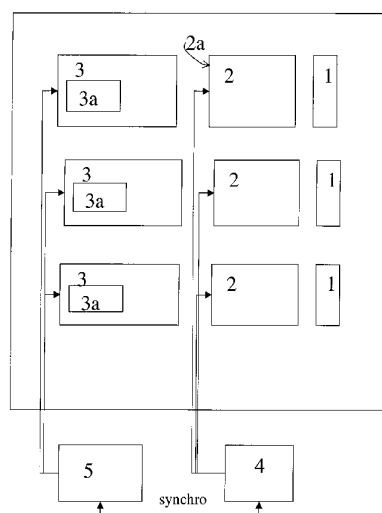
72) Inventeur(s) : VALLE VALERY.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : BREESE DERAMBURE MAJE-ROWICZ.

54) **CAMERA RAPIDE INTELLIGENCE.**

57) La présente invention se rapporte à une caméra rapide comprenant au moins un objectif (1) apte à former une image, et une pluralité de modules d'acquisition, chacun desdits modules comprenant un moyen d'obturation (2) et un moyen de formation d'une image (2a) issue dudit moyen d'obturation et, un moyen de numérisation d'image (3) et un moyen pour stocker une image numérisée (3a), ladite caméra rapide comprenant en outre des moyens de commande (4) de chacun desdits moyens d'obturation aptes à les ouvrir pendant un temps d'exposition prédéterminé, et un moyen de pilotage (5) des moyens de numérisation (3) synchronisé avec ledit moyen de commande de sorte à activer la numérisation lorsque le moyen d'obturation associé au moyen de numérisation au sein d'un module d'acquisition est ouvert.



FR 2 889 639 - A1



**CAMÉRA RAPIDE INTELLIGENTE**

La présente invention se rapporte au domaine des équipements d'acquisition d'image.

5

La présente invention se rapporte plus particulièrement à une caméra ultra-rapide.

L'art antérieur connaît déjà des caméras rapides  
10 permettant des fréquences d'acquisition par exemple de l'ordre de 2000 images par seconde.

La demande EP 1 176 812 se propose d'augmenter encore la fréquence d'acquisition en divulguant une caméra rapide  
15 comprenant un moyen de séparation des rayons incidents vers quatre moyens d'acquisition. Les rayons obtenus sont alors intensifiés et imagés par quatre caméras CCD dont les temps d'acquisition sont décalés les uns par rapport aux autres.

20 Un tel procédé est limité par la séparation des rayons incidents, ce qui complique le dispositif optique qui doit comporter un prisme pyramidal.

De plus, un pilotage synchrone des caméras requiert  
25 une électronique très complexe développée spécifiquement pour les capteurs employés. L'exemple de caméra donné (C7300) nécessite autant de cartes d'acquisition que de caméras employées, d'où une limitation du nombre d'images possibles.

30

L'art antérieur connaît également des caméras ultra-rapides du type de celles commercialisées par la société LaVision sous le nom commercial UltraSpeedStar. De telles caméras peuvent atteindre des performances de fréquence

d'acquisition de l'ordre de 1Mhz pour une trame d'image. Une telle caméra comprend un capteur segmenté en différentes zones de CMOS, chaque zone de CMOS étant successivement activée.

5

Une telle caméra possède l'inconvénient d'être très coûteuse du fait de la nécessité d'un capteur segmenté très spécifique.

10

Un inconvénient supplémentaire d'un tel dispositif est que l'augmentation du nombre d'images enregistrées se fait au détriment de la résolution de ces images, le capteur utilisé ayant une résolution fixe.

15

Il est donc nécessaire de fournir une caméra ultra-rapide, tout en réduisant le coût d'une telle caméra. En particulier, si l'on utilise une caméra standard, ayant un temps d'acquisition relativement long, il est nécessaire de pouvoir capter des images sur des temps courts.

20

Un des objets de la présente invention est donc de pouvoir capter des trames d'images sur des temps relativement courts, et donc à haute fréquence, tout en permettant l'utilisation de caméras standard à temps d'acquisition long.

25

Pour ce faire, la présente invention est du type décrit ci-dessus et elle est remarquable, dans son acception la plus large, en ce qu'elle concerne une caméra rapide  
30 comprenant au moins un objectif (1), et une pluralité de modules d'acquisition, chacun desdits modules comprenant un moyen de formation d'image (2a) au travers d'un moyen d'obturation (2), un moyen de numérisation d'image (3) et un moyen pour stocker une image numérisée (3a), ladite caméra

rapide comprenant en outre des moyens de commande (4) de chacun desdits moyens d'obturation aptes à les ouvrir pendant un temps d'exposition prédéterminé, et un moyen de pilotage (5) des moyens de numérisation (3) synchronisé avec ledit moyen de commande de sorte à activer la numérisation lorsque le moyen d'obturation associé au moyen de numérisation au sein d'un module d'acquisition est ouvert.

Aux fins de la présente demande, on entendra par « caméra rapide », la caméra formée par l'ensemble des modules d'acquisition selon l'invention.

Les caméras éventuellement comprises dans les modules d'acquisition seront dénommées « caméra standard ».

On comprendra mieux l'invention à l'aide de la description, faite ci-après à titre purement explicatif, d'un mode de réalisation de l'invention, en référence aux figures annexées :

- la figure 1 représente schématiquement un des module d'acquisition compris dans la caméra rapide selon l'invention;

- la figure 2 représente schématiquement une caméra rapide selon l'invention comprenant une pluralité de modules d'acquisition.

- la figure 3 représente les temps d'impulsion des intensificateurs et des caméras standards au sein de la caméra rapide selon l'invention;

- la figure 4 est un exemple de carte d'alimentation impulsionnelle 400V des intensificateurs

- la figure 5 est un exemple de carte de synchronisation basse tension utilisée pour l'invention ;

- la figure 6 est un exemple de carte de pilotage des caméras standards selon l'invention ;

- la figure 7A représente une plaque support pour la fixation des caméras standard selon l'invention ;

5 - la figure 7B représente une plaque support pour la fixation des intensificateurs standard selon l'invention ;

- la figure 7C représente une plaque support pour la fixation des objectifs selon l'invention.

10 La caméra rapide selon l'invention se compose d'une pluralité de modules d'acquisition 10 tels qu'illustrés figure 1. Un tel module comprend un objectif 1, un intensificateur d'image 2, et une caméra standard intelligente 3 du type comprenant une mémoire 3a.

15

En fonctionnement, l'objectif forme l'image sur la face avant 2b de l'intensificateur d'images 2, qui joue le rôle d'obturateur. En l'absence de tension d'alimentation, l'intensificateur bloque l'image sur sa face avant. Sous une  
20 impulsion haute tension, par exemple de l'ordre de 400 Volts, l'intensificateur transmet l'image intensifiée vers sa face arrière 2a. L'image se forme donc sur la face arrière 2a et est visible par la caméra 3 pendant la durée d'alimentation.

25

Il est ainsi nécessaire d'assurer l'acquisition par la caméra pendant ce laps de temps.

Pour ce faire, selon un mode de réalisation, la caméra  
30 standard 3 est en capture permanente, ce qui fait que l'image est enregistrée et stockée dans la mémoire 3a dès qu'elle est disponible. L'image capturée correspond donc à l'image visualisée figée dans le temps par l'obturateur.

Il est entendu que la zone de capture d'image par la caméra du module d'acquisition 10 est adapté selon ce mode de réalisation, à la partie arrière de l'intensificateur et à sa résolution.

Afin d'obtenir une série d'image, et comme illustré figure 2, on dispose une pluralité de modules d'acquisition 10 en décalant le temps d'ouverture des différents obturateurs tout en s'assurant que les caméras standard 3 des modules d'acquisitions sont en capture d'image pendant ce temps, comme illustré figure 3.

On positionne autant de module d'acquisition que l'on désire obtenir d'image.

On note que l'utilisation d'un intensificateur en tant qu'obturateur est particulièrement avantageux en lien avec la présente invention pour fréquence rapide d'obturation.

L'intensificateur connu sous le nom commercial SuperGen®, développé par la société Photonis possède en effet une période d'obturation inférieure à 100 ns, et typiquement de l'ordre de 50 ns.

L'intensificateur utilisé selon la présente invention a donc pour fonction à la fois l'obturation rapide, la formation de l'image à acquérir sur sa face arrière, et l'intensification des rayons lumineux.

Les modules d'acquisition comprennent par exemple une caméra standard de type VCM. Ce type de caméra comprend de façon connue en soi un moyen de numérisation de l'image à

partir des signaux lumineux reçus comme par exemple des capteurs CCD ou CMOS.

Les caméras standards utilisées comprennent au moins  
5 une mémoire 3a permettant de stocker l'image reçue. Cette mémoire permet de conserver l'image captée afin de la restituer par la suite au niveau d'un poste de visualisation par exemple de type ordinateur.

10 En effet, selon l'invention, chaque caméra standard reste en position d'intégration pendant une longue période alors que l'obturateur associé n'est pas ouvert. Aucune lumière n'est donc capturée (absence de lumière), sauf pendant le temps d'ouverture de l'obturateur. Après  
15 l'intégration, chaque caméra standard gère indépendamment le transfert de l'image vers une mémoire. En l'absence d'une telle mémoire 3a, l'homme du métier comprendra que l'image captée pendant le temps d'ouverture de l'obturateur serait perdue, et ne pourrait être visualisée par la suite.

20

Selon l'invention, on récupère alors par un programme informatique, le contenu de la mémoire des caméras standard correspondant au temps d'ouverture de l'obturateur.

25 L'ensemble des images récupérées depuis les différents modules d'acquisition permet alors la reconstruction d'une succession d'image à une fréquence élevée.

On décrit maintenant les modules 4 et 5 de contrôle et  
30 de synchronisation des caméras standard et des intensificateurs. En synchronisant ces deux moyens, on assure qu'une caméra standard d'un module d'acquisition est apte à numériser l'image lorsque l'obturateur associé est ouvert.

Comme illustré figure 3, l'ensemble des caméras standard sont donc en position de numérisation lorsque les obturateurs s'ouvrent et se ferment.

5

Le module 4 comprend par exemple une horloge et une alimentation de 400V et un moyen de synchronisation avec le module 5. Ce dernier permet d'alimenter et de piloter les caméras depuis un ordinateur standard, par exemple de type  
10 PC.

De façon générale, le signal d'horloge utilisé est défini de façon à ce que sa fréquence corresponde à la fréquence d'acquisition des images et que la durée de son  
15 niveau haut corresponde au temps d'obturation des intensificateurs.

Pour une caméra comprenant 24 modules d'acquisition  
10, on utilise par exemple 12 cartes d'alimentation  
20 impulsionnelle, une carte pilotant deux intensificateurs.

Cette carte d'alimentation impulsionnelle telle qu'illustrée figure 4 alimente par exemple indépendamment 2 intensificateurs d'images. Cette carte est apte à transformer une impulsion d'une durée fixée et d'une tension variant de 0 à 5V, en une impulsion de même durée mais d'une  
25 tension variant de +20V (niveau bas) à -400V (niveau haut). De plus, les caractéristiques électriques des intensificateurs font que ces alimentations doivent être flottante.

30

Un exemple de carte de synchronisation basse tension est par exemple illustré figure 5. C'est une carte de démultiplexage à une entrée vers 32 sorties. L'entrée est connectée à l'horloge, et les sorties sont reliées deux par

deux à une carte d'alimentation impulsionnelle telle qu'illustrée figure 4. À chaque front montant de l'horloge, le démultiplexeur active une sortie différente, et y envoie une impulsion dont la durée du niveau haut est définie par la forme de l'horloge.

Le pilotage peut également être réalisé par un processeur de type DSP intégré à la caméra standard intelligente et pilotant la numérisation. Ce DSP est synchronisé avec les moyens de commande de l'obturateur pour assurer que la numérisation est assurée lorsque l'obturateur est ouvert.

Le système selon l'invention contient enfin une application informatique installée sur un ordinateur par exemple de type PC. Cette application réalise les fonctions d'acquisition et de transfert des images issues des différentes caméras.

Chaque caméra dispose d'une liaison RS232, que l'on doit connecter à un ordinateur pour pouvoir dialoguer et échanger des programmes et des données. Un répartiteur tel qu'illustré figure 6 permet le dialogue d'un seul ordinateur avec 12 caméras. Pour cela, on envoie un mot de commande sur le port parallèle de l'ordinateur correspondant au numéro de la caméra avec laquelle on souhaite communiquer, et la carte de la figure 6 oriente le flux RS232 vers la caméra correspondante. Ici encore il s'agit d'une carte de multiplexage 1 vers 12.

Afin d'assurer les positionnements des 24 caméras selon l'invention, on utilise par exemple une succession de plaques portant les éléments successifs de la caméra selon l'invention : une plaque de support de caméra, une plaque de

support d'intensificateur, et une plaque de support d'objectifs. Ces plaques sont illustrées figures 7A, 7B et 7C.

5           En particulier, la plaque support d'optiques est telle que chaque objectif peut se translater de façon indépendante. Ceci permet à chaque caméra de visualiser la même image alors que, de part leurs positions différentes, leurs points de vue sont différents. Ce procédé est par  
10 exemple connu sous le nom de « lens shift » (terme anglais pour « décalage d'optique »).

La description détaillée ci-dessus illustre donc un exemple de réalisation d'une caméra rapide comprenant au  
15 moins un objectif (1), et une pluralité de modules d'acquisition, chacun desdits modules comprenant un moyen de formation d'image (2a) au travers d'un moyen d'obturation (2), un moyen de numérisation d'image (3) et un moyen pour stocker une image numérisée (3a), ladite caméra comprenant  
20 en outre un moyen de commande (4) de chacun desdits moyens d'obturation aptes à les ouvrir pendant un temps d'exposition prédéterminé, et un moyen de pilotage (5) des moyens de numérisation (3) synchronisé avec ledit moyen de commande de sorte à activer la numérisation lorsque le moyen  
25 d'obturation associé au moyen de numérisation au sein d'un module d'acquisition est ouvert.

Illustre figure 2 et sur le support d'optiques figure 7C, on a représenté une pluralité d'objectifs, par exemple  
30 un par module d'acquisition. Il est cependant entendu que l'objectif de la caméra rapide peut être unique si le champ de l'objectif correspond à l'ensemble des modules d'acquisition selon l'invention. En particulier, le champ de

l'objectif utilisé est adapté au nombre de module d'acquisition de la caméra rapide selon l'invention.

Par ailleurs, on a décrit dans le mode de réalisation  
5 ci-dessus l'utilisation d'un intensificateur dans les modules d'acquisition pour réaliser les fonctions d'obturation et de formation de l'image. Il est entendu que l'on peut également utiliser tout moyen d'obturation rapide de type connu, comme des cellules électro-optiques, des  
10 panneaux LCD ou des modulateurs acousto-optiques, ainsi que tout moyen de formation de l'image à la suite de l'obturation de sorte que la caméra standard puisse visualiser l'image comme une lame dépolie, un écran translucide.

15

La caméra rapide selon l'invention, de par sa fréquence d'acquisition des images, est particulièrement adaptée à l'imagerie des phénomènes rapides tels que les propagations de fissures.

20

**REVENDEICATIONS**

1. Caméra rapide comprenant au moins un objectif (1) apte à former une image, et une pluralité de modules d'acquisition, chacun desdits modules comprenant un moyen d'obturation (2) et un moyen de formation d'une image (2a) issue dudit moyen d'obturation et, un moyen de numérisation d'image (3) et un moyen pour stocker une image numérisée (3a), ladite caméra rapide comprenant en outre des moyens de commande (4) de chacun desdits moyens d'obturation aptes à les ouvrir pendant un temps d'exposition prédéterminé, et un moyen de pilotage (5) des moyens de numérisations (3) synchronisé avec ledit moyen de commande de sorte à activer la numérisation lorsque le moyen d'obturation associé au moyen de numérisation au sein d'un module d'acquisition est ouvert.

2. Caméra rapide selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen d'obturation est un intensificateur.

3. Caméra rapide selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit moyen de formation d'une image est la face arrière dudit intensificateur.

4. Caméra rapide selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de numérisation est un capteur de caméra.

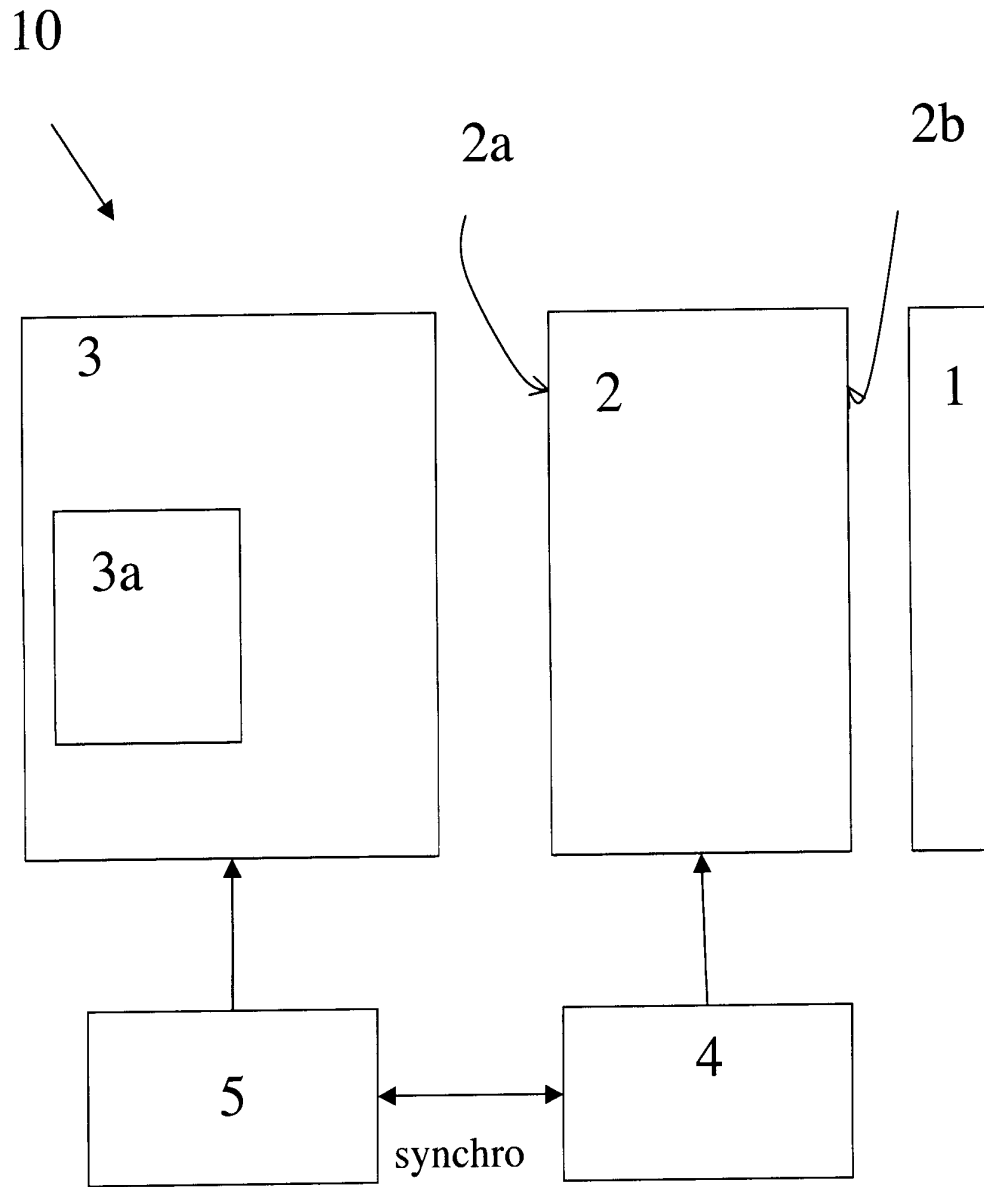


Figure 1

2/9

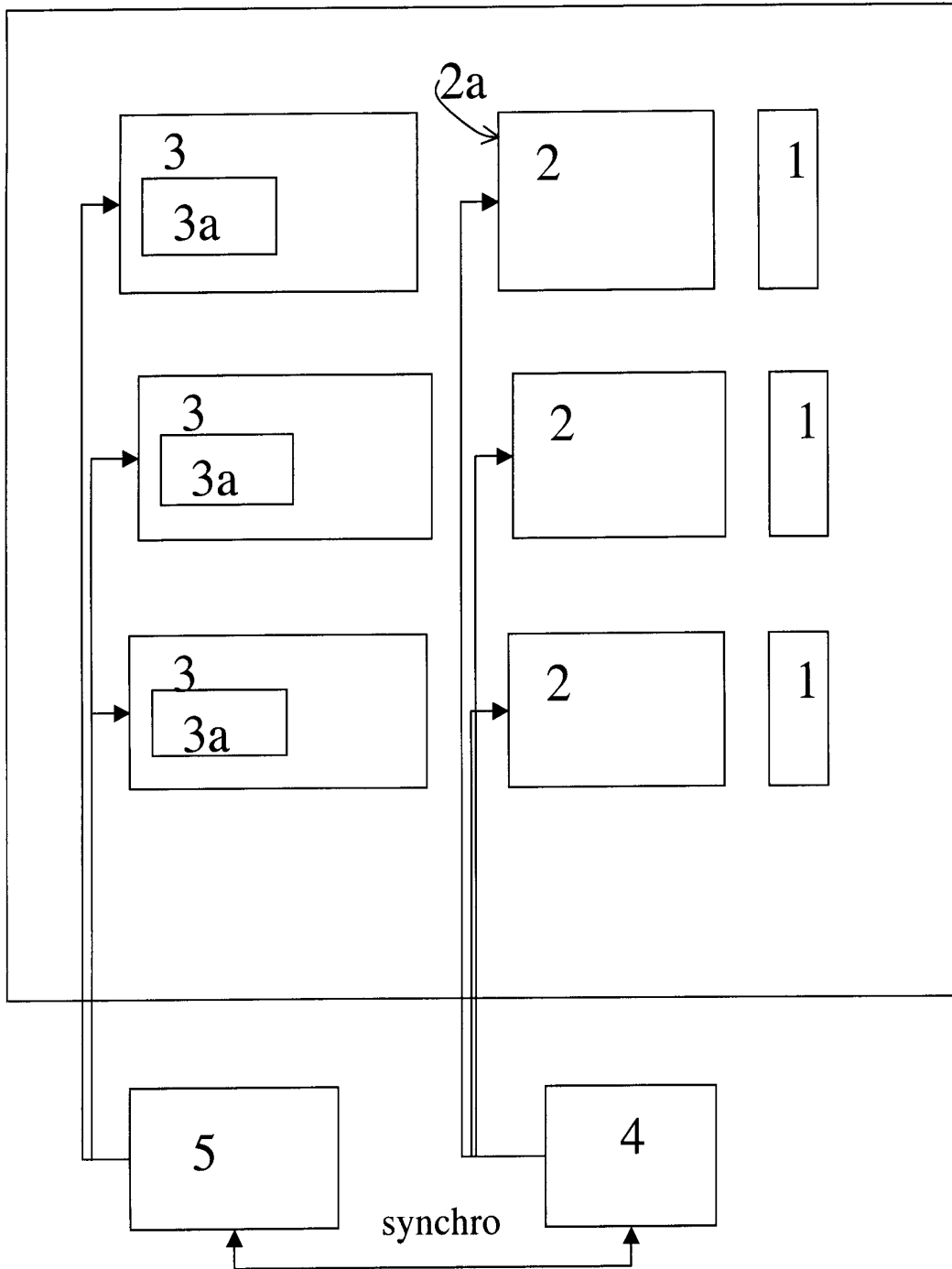


Figure 2

3/9

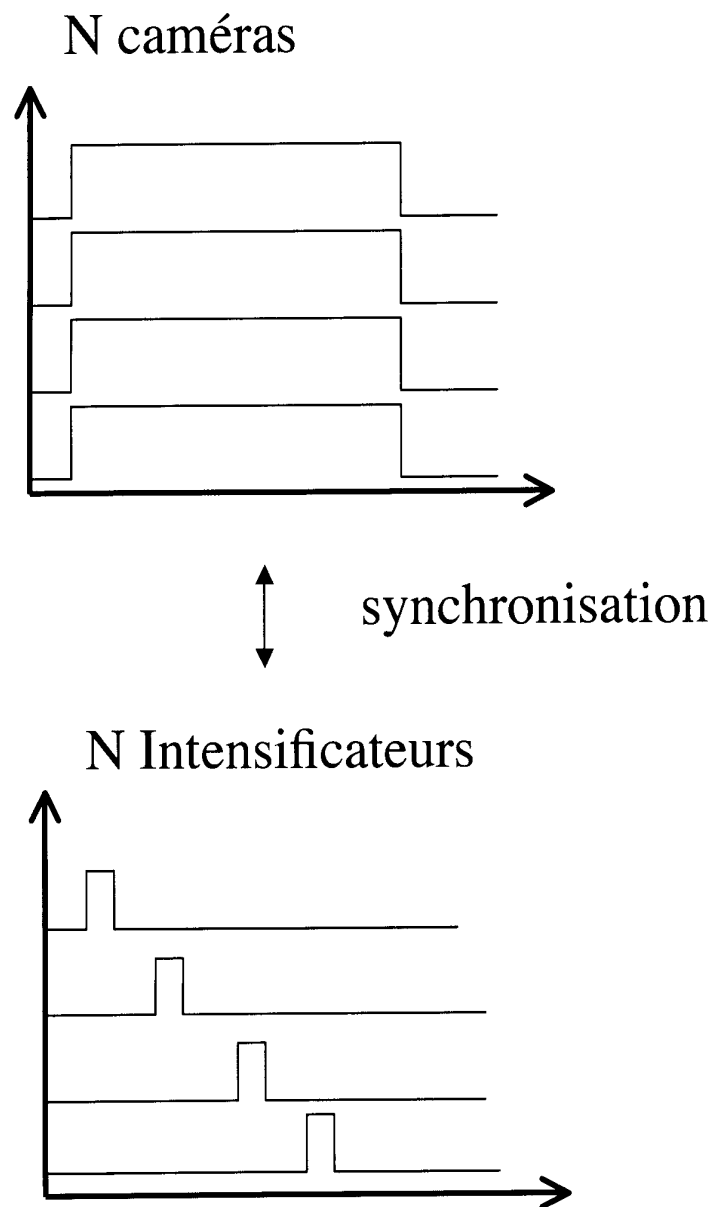


Figure 3



5/9

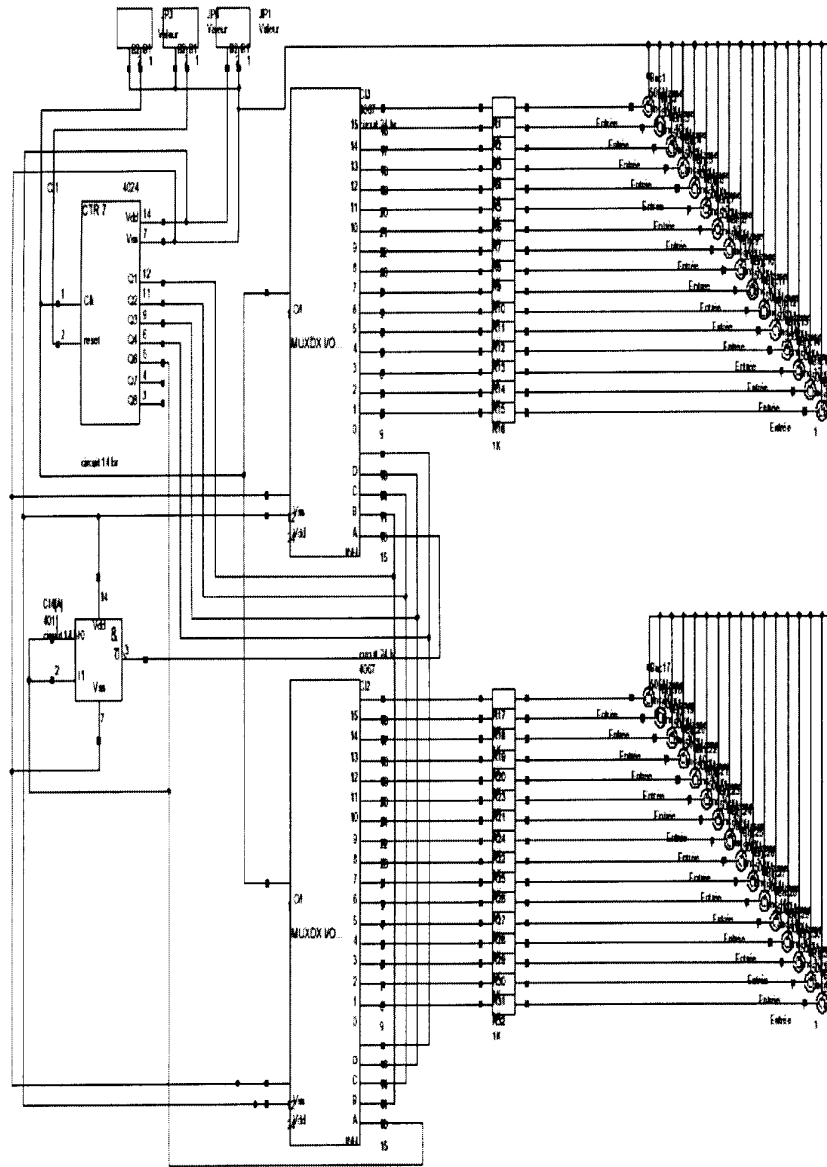


Figure 5

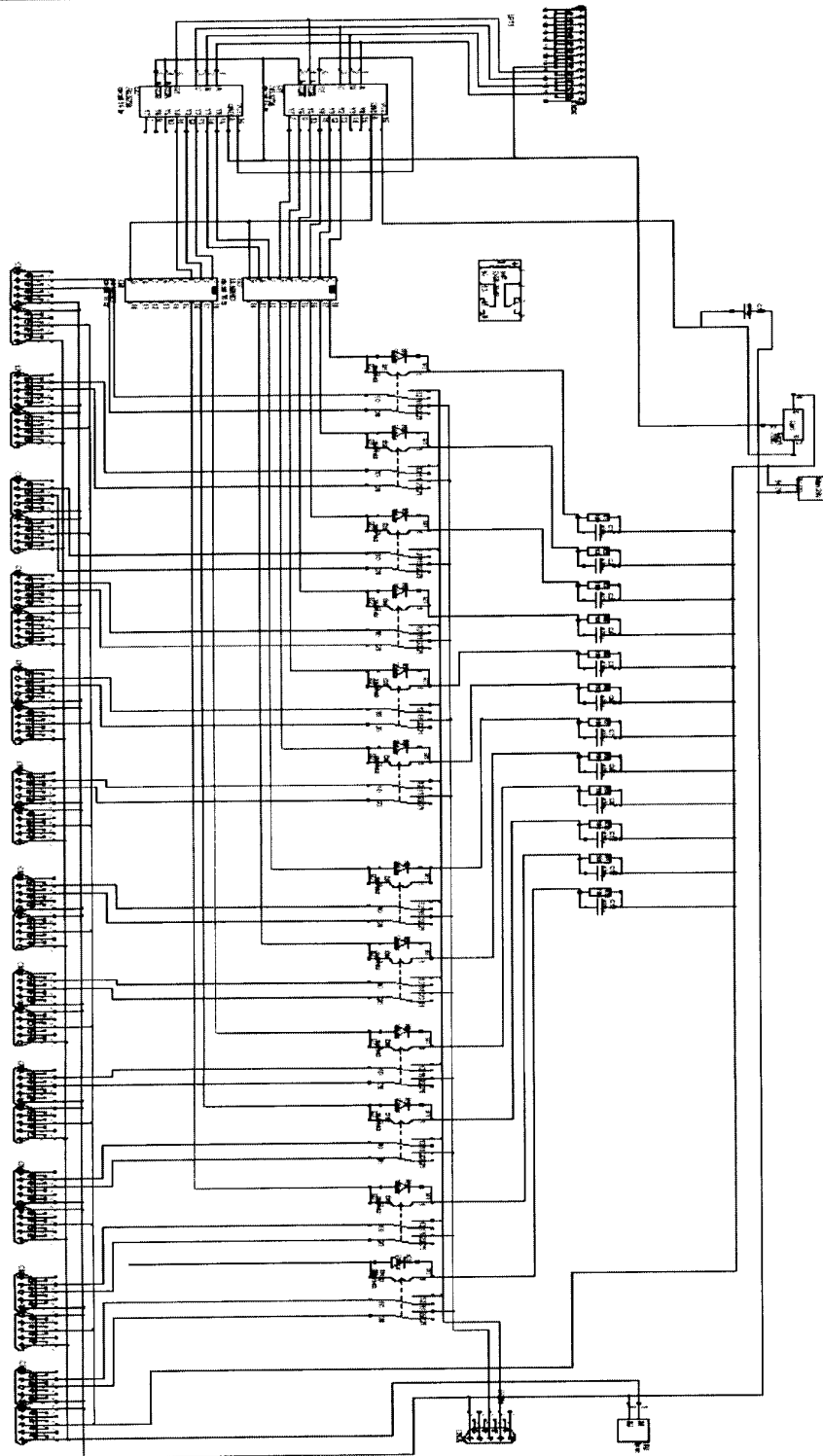
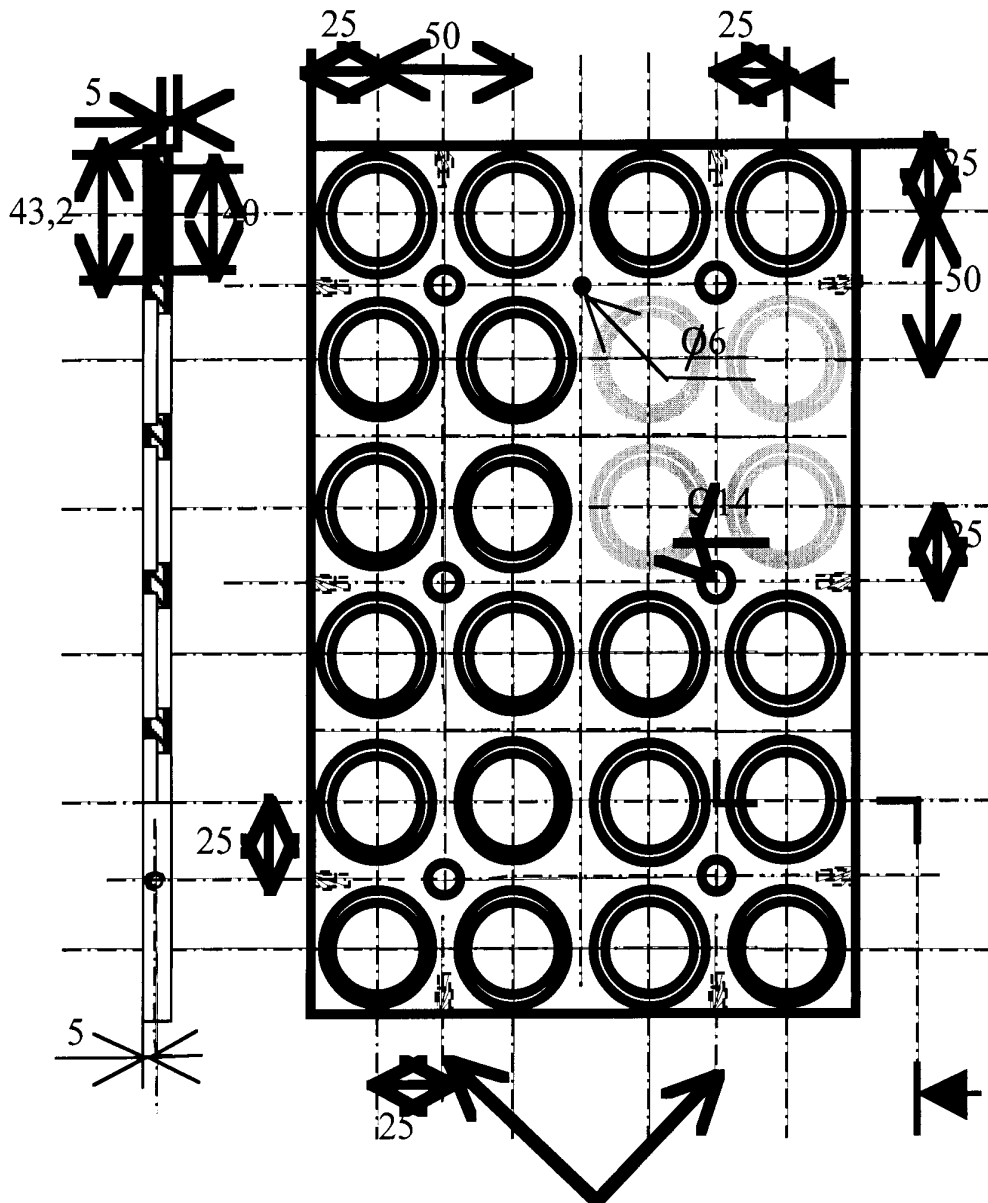


Figure 6



8/9



M6-prof.10

Autres filetages M4-prof.10

Figure 7B

9/9

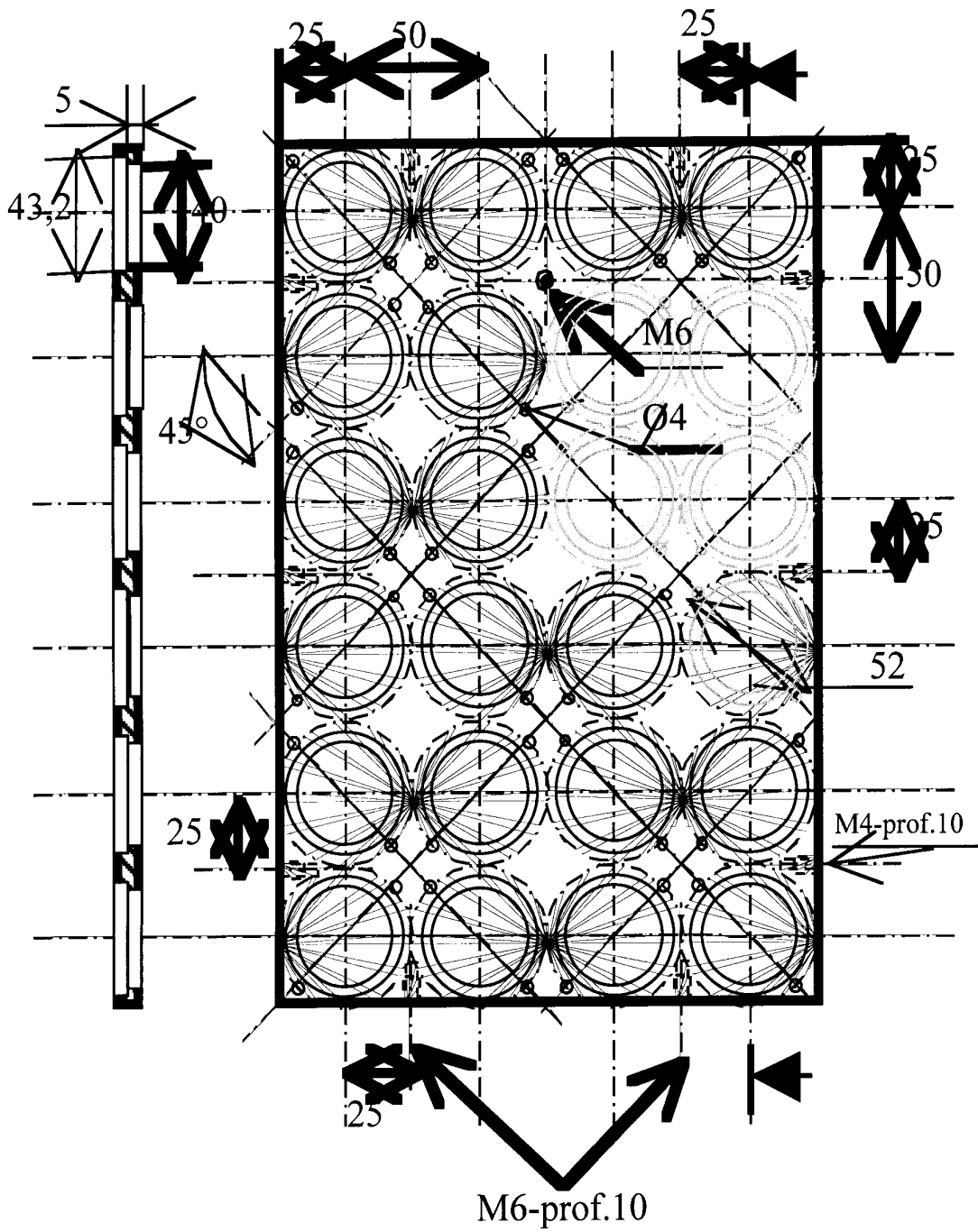


Figure 7C



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 671543  
FR 0508395

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	<p>WILBURN B ET AL: "High Performance Imaging Using Large Camera Array" ACM TRANSACTIONS ON GRAPHICS, [Online] vol. 24, no. 3, 1 juillet 2005 (2005-07-01), pages 765-776, XP002376213 NEW YORK, USA ISSN: 0730-0301 Extrait de l'Internet: URL:http://doi.acm.org/10.1145/1073204.1073259&gt; [extrait le 2006-04-06] *page 766 - 768, chapitre '3 The Multiple Camera Array'* *page 769 'sous chapitre 4.2 High-Speed Video* -----</p>	1-4	H04N5/225 H04N5/335
Y	<p>WILBURN B ET AL: "High-speed videography using a dense camera array" COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION, 2004. CVPR 2004. PROCEEDINGS OF THE 2004 IEEE COMPUTER SOCIETY CONFERENCE ON WASHINGTON, DC, USA 27 JUNE - 2 JULY 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, vol. 2, 27 juin 2004 (2004-06-27), pages 294-301, XP010708595 ISBN: 0-7695-2158-4 *page 295-297; chapitre '3. High-Speed Videography Using An Array of Cameras* ----- -/--</p>	1-4	<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</p> <p>H04N</p>
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 avril 2006		Wentzel, J	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

4  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 671543  
FR 0508395

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	H. KUME ET AL.: "High-speed gated high-resolution digital intensified CCD camera" 25TH INTERNATIONAL CONGRESS ON HIGH-SPEED PHOTOGRAPHY AND PHOTONICS, [Online] vol. 4948, 29 septembre 2002 (2002-09-29), - 4 octobre 2002 (2002-10-04) pages 38-44, XP002376214 SPIE, USA Extrait de l'Internet: URL:http://doi/10.1117/12.516736> [extrait le 2006-04-06] *page 38; chapitre '1.OVERVIEW OF D-ICCD'* *page 42; chapitre '3. UV TO INFRARED D-ICCD CAMERA'* -----	1-4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	EP 1 453 318 A (SHIMADZU CORPORATION; ETOH, TAKEHARU) 1 septembre 2004 (2004-09-01) * alinéa [0047] - alinéa [0052] * * alinéa [0035] - alinéa [0045] * -----	1-4	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 050 (E-1030), 6 février 1991 (1991-02-06) -& JP 02 280576 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK), 16 novembre 1990 (1990-11-16) * voir figure 2 de la publication en japonais * * abrégé * ----- -/--	1-4	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 avril 2006		Wentzel, J	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

4  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 671543  
FR 0508395

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	B. W. REINKE: "Two optical coupled high speed CCD camera for comprehensive image analysis" 25TH INTERNATIONAL CONGRESS ON HIGH-SPEED PHOTOGRAPHY AND PHOTONICS, [Online] vol. 4948, 29 septembre 2002 (2002-09-29), - 4 octobre 2002 (2002-10-04) pages 77-82, XP002376215 SPIE, USA Extrait de l'Internet: URL:http://doi/10.1117/12.516753> [extrait le 2006-04-06] * page 79, ligne 5 - page 80, ligne 16 * -----	1-4	
A	ANONYM: "OV8610 SINGLE-CHIP CMOS VGA COLOR DIGITAL CAMERA" DATASHEET, [Online] 27 août 2001 (2001-08-27), XP002376216 OmniVision Technologies, INC. Sunnyvale, CA, USA Extrait de l'Internet: URL:http://www.stanford.edu/class/ee109/Docs/HardwareSpecs/2005/Omnivision_OV8610.pdf> [extrait le 2006-04-06] * page 7 * -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 avril 2006		Wentzel, J	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

4  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0508395 FA 671543**

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 07-04-2006

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
EP 1453318	A	01-09-2004	CA 2458591 A1 28-08-2004
			CN 1525748 A 01-09-2004
			HK 1068756 A1 10-03-2006
			JP 2004266458 A 24-09-2004
			US 2004183908 A1 23-09-2004
-----			
JP 02280576	A	16-11-1990	AUCUN
-----			