



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.02.2013 Bulletin 2013/06

(51) Int Cl.:
G06F 3/14 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12179009.1**

(22) Date de dépôt: **02.08.2012**

(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

(72) Inventeurs:
• **Besnard, Nicolas**
33187 Le Haillan (FR)
• **Bouchet, Arnaud**
33187 Le Haillan (FR)

(30) Priorité: **05.08.2011 FR 1102460**

(74) Mandataire: **Dudouit, Isabelle**
Marks & Clerk France
Immeuble Visium
22, avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)

(71) Demandeur: **Thales**
92200 Neuilly Sur Seine (FR)

(54) **Système d'affichage smart-dual**

(57) Système de visualisation sécurisé pour objet mobile, tel qu'un aéronef, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les éléments suivants :

- un écran E composé d'au moins deux matrices indépendantes E_1 , E_2 formées de pixels, chacune des matrices étant commandées par une chaîne graphique indépendante (C_1 , C_2),
- une boîte à lumière composée d'au moins deux sous-ensembles indépendant B_1 , B_2 , chacun rétro-éclairant chaque demi écran E_1 , E_2 ,
- deux fonctions bypass T_1 , T_2 , chacune étant associée de manière univoque à l'une des chaînes graphiques C_1 , C_2 , et commandée par la chaîne graphique associée,

chaque fonction bypass étant reliée à une entrée de chaque matrice E_1 , E_2 , avec le signal de la chaîne graphique qui la commande ou avec la sortie du module de séparation,

- un module central (30) ayant une fonction (32) de mélange des données provenant des deux chaînes graphiques (C_1 , C_2) indépendantes, et une fonction (33) de séparation desdites données, ledit module de séparation étant relié auxdites fonctions bypass (T_1 , T_2),
- chaque chaîne graphique (C_1 , C_2) comprenant des moyens de génération d'images,
- deux moyens d'alimentation (A_1 , A_2).

Utilisation du système de visualisation dans un avion.

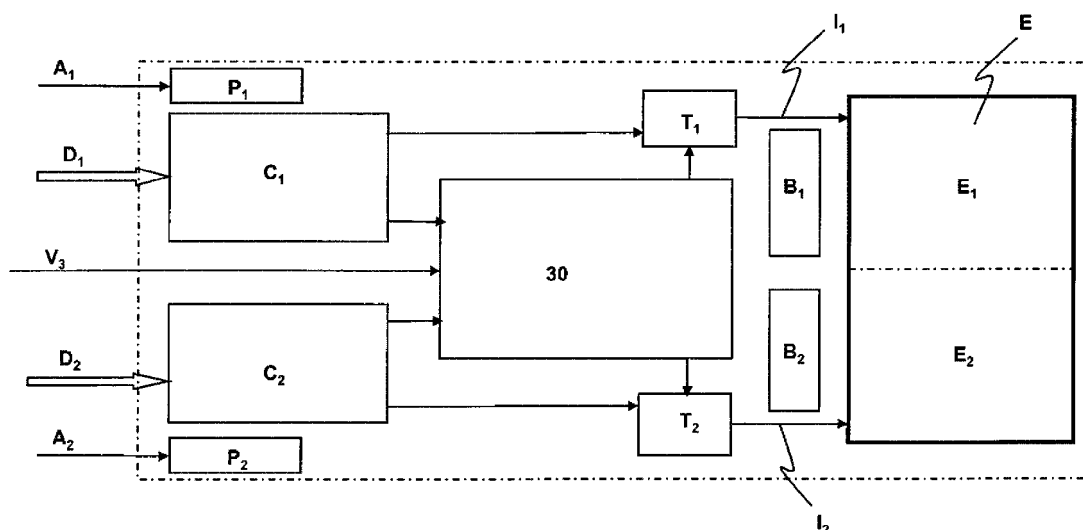


FIG.1

Description

[0001] L'objet de la présente invention concerne un système de visualisation sécurisé notamment un système d'affichage plein écran pour un écran de technologie LCD pour « Liquid Crystal Display » comportant deux demi-écrans d'affichage pouvant être commandés indépendamment l'un de l'autre. L'affichage des données se fait sur une ou plusieurs fenêtres occupant tout ou partie de l'écran.

[0002] Le système selon l'invention s'applique, par exemple, au niveau des planches de bord d'aéronef. Les planches de bord actuelles comportent essentiellement des écrans de visualisation permettant de fournir aux pilotes les informations nécessaires au pilotage, à la navigation et plus généralement à l'accomplissement de la mission en cours. L'équipage peut interagir au moyen d'interfaces homme-machine avec ces écrans pour sélectionner, contrôler ou modifier les données et les paramètres affichés.

[0003] Dans le domaine de l'avionique, par exemple, les avions assurant le transport des passagers disposent de cockpits relativement petits où l'intégration réussie des éléments nécessaires au pilotage, à la navigation, à la surveillance et aux communications est essentielle pour assurer la sécurité du vol et optimiser la charge de travail de l'équipage.

[0004] Actuellement, la technologie permet de réaliser de grands écrans de visualisation, typiquement de diagonale égale ou supérieure à 15 pouces avec une excellente résolution. Pour permettre l'affichage de nouvelles fonctions avioniques, la taille des écrans de visualisation est significativement augmentée par rapport à ce qui existait précédemment. Les cockpits ayant une taille globalement restreinte, les contraintes d'installation conduisent à considérer des systèmes de visualisation comportant 3 grands écrans au plus. Le nombre total d'écran est donc en réduction par rapport à ce qui se faisait auparavant. Ce nombre d'écran réduit pose des problèmes de disponibilité des informations nécessaires au pilotage, à la navigation, en cas de panne simple pouvant occasionner simultanément la perte de plusieurs fonctions affichées sur un même écran.

[0005] Pour atteindre les objectifs de disponibilité et de sûreté de fonctionnement requis dans le domaine du transport aérien, une solution consiste à proposer des visualisations ayant une architecture interne dualisée. Le problème technique posé est alors de trouver une solution d'architecture permettant de satisfaire à la fois les objectifs de disponibilité, de sûreté de fonctionnement et de performances opérationnelles : garantie de l'absence de panne simple conduisant à la perte de tout l'écran, capacité d'affichage en plein écran, et utilisation optimale des ressources de calcul et de génération graphique disponibles.

[0006] Les solutions existantes multiplient le nombre d'écrans de petite taille dans un cockpit amenant des coûts supplémentaires, du câblage, du poids. Le nombre

d'écrans peut varier de 4 à 8, voire au-delà. Une autre solution explicitée dans la demande de brevet FR 1101386 du Demandeur, consiste à utiliser un système de visualisation à 3 écrans tout en assurant une disponibilité du système avionique.

[0007] L'objet de l'invention concerne un système de visualisation sécurisé pour objet mobile, tel qu'un aéronef, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins les éléments suivants :

- un écran E composé d'au moins deux matrices indépendantes E_1 , E_2 formées de pixels, chacune des matrices étant commandées par une chaîne graphique indépendante C_1 , C_2 , lesdites matrices ayant des entrées indépendantes I_1 , I_2 ,
- une boîte à lumière composée d'au moins deux sous-ensembles indépendant B_1 , B_2 , chacun rétro-éclairant chaque demi écran E_1 , E_2 ,
- deux fonctions bypass T_1 , T_2 , chacune étant associée de manière univoque à l'une des chaînes graphiques C_1 , C_2 , et commandée par la chaîne graphique associée, chaque fonction bypass étant reliée à une entrée de chaque matrice E_1 , E_2 , avec le signal de la chaîne graphique qui la commande ou avec la sortie du module de séparation,
- un module central ayant une fonction de mélange des données provenant des deux chaînes graphiques C_1 , C_2 indépendantes, et une fonction de séparation desdites données, ledit module de séparation étant relié auxdites fonctions bypass T_1 , T_2 ,
- chaque chaîne graphique C_1 , C_2 comprenant des moyens de génération d'images,
- un premier bloc A_1 et un deuxième bloc A_2 d'alimentation.

[0008] Le système peut comporter un module de synchronisation assurant la synchronisation entre les deux chaînes graphiques C_1 , C_2 .

[0009] Le système peut aussi comporter un moyen de monitoring reliée auxdites chaînes graphiques C_1 et C_2 .

[0010] Selon un mode de réalisation, le système comporte un troisième bloc d'alimentation alimentant ledit module central.

[0011] L'écran E est, par exemple, un écran à cristaux liquides composé de deux matrices indépendantes E_1 , E_2 de pixels.

[0012] Selon un mode de mise en oeuvre les moyens de génération d'images de chaque chaîne graphique C_1 , C_2 génèrent des données permettant l'affichage indépendant de deux demi-images sur les deux demi-parties constituant l'écran.

[0013] Selon un autre mode de mise en oeuvre les moyens de génération d'images d'une seule chaîne graphique C_1 , C_2 génèrent des données permettant l'affichage d'une image pleine écran sur les deux demi-parties constituant l'écran.

[0014] Chacune des chaînes graphiques génère des données permettant, par exemple, un affichage sur une

ou plusieurs fenêtres réparties sur ledit écran ou encore une surface d'affichage correspondant à la totalité dudit écran E.

[0015] Le système de visualisation selon l'invention est par exemple utilisé dans un avion comprenant un, deux ou trois écrans LCD.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit donnée à titre illustratif et nullement limitatif annexée des figures qui représentent :

- La figure 1, un exemple d'architecture d'une visualisation selon l'invention,
- La figure 2, un synoptique du principe de fonctionnement d'une visualisation de la figure 1,
- La figure 3, une illustration d'un fonctionnement plein-écran
- La figure 4, un exemple de fonctionnement en mode full-dual, utilisant deux chaînes d'affichage,
- La figure 5, un exemple de fonctionnement en mode plein-écran
- La figure 6, un exemple de fonctionnement en mode plein-écran avec vidéo, et
- La figure 7, un exemple de fonctionnement en mode plein-écran multi-fenêtré.

[0017] Afin de mieux faire comprendre l'architecture du système de visualisation selon l'invention, l'exemple qui suit, est donné dans le cadre d'une application dans le domaine de l'avionique.

[0018] A titre illustratif, la figure 1 représente un exemple d'architecture d'un dispositif de visualisation selon l'invention. L'architecture s'appuie sur l'utilisation d'un écran E de type LCD ou toute autre technologie similaire constituée d'au moins deux demi-écrans E_1 , E_2 , chaque demi-écran ayant sa propre entrée respectivement I_1 , I_2 . Le panneau dual E est adressé par demi-côté et garantit au niveau de l'écran une absence de mode commun de panne. Un écran est composé, par exemple, de deux matrices de pixels élémentaires qui sont adressés par deux ensembles électroniques de commande ou d'adressage totalement séparés permettant de créer deux images autonomes. A titre d'exemple, la taille de l'écran peut être de 15,4 pouces ce qui correspond à une diagonale d'écran de 39 centimètres. L'écran E est rétro-éclairé par une boîte à lumière, composée de deux sous-ensembles indépendant B_1 , B_2 , chacun rétro-éclairant chaque demi écran E_1 , E_2 . Cette boîte à lumière peut être assurée par des diodes électroluminescentes.

[0019] Le dispositif de visualisation selon l'invention comprend deux chaînes de génération graphique C_1 , C_2 .

[0020] La chaîne de génération graphique C_1 comprend des ressources matérielles et logicielles permettant l'acquisition de données, le traitement des données et le traitement graphique associé. C_1 comprend des moyens d'interconnexion avec le reste du système avionique, des moyens de génération d'images permettant de générer des images sur le demi-écran E_1 ou sur

l'écran complet E. Ces moyens de génération d'images sont reliés à un module central ou ensemble 30 et à une fonction by-pass T_1 qui seront décrits ci-après.

[0021] De manière similaire, la deuxième chaîne C_2 de génération graphique comprend des ressources matérielles et logicielles permettant l'acquisition de données, le traitement des données et le traitement graphique associé. C_2 comprend des moyens d'interconnexion 20 avec le reste du système avionique, reliés à des moyens de génération d'images 21 permettant de générer des images sur le demi-écran E_2 ou sur l'écran complet E. Ces moyens de génération d'images sont reliés au module central 30 et à une fonction by-pass T_2 décrits ci-après.

[0022] Le dispositif de visualisation selon l'invention comprend des moyens de bypass T_1 , T_2 des signaux issus des deux chaînes d'affichage C_1 , C_2 . La fonction de by-pass T_1 , T_2 associée à chacune des chaînes C_1 , C_2 permet notamment d'alterner entre un mode de fonctionnement « full-dual » et un mode de fonctionnement plein-écran de l'écran E. Les deux fonctions bypass T_1 , T_2 , sont, chacune, associée de manière univoque à l'une des chaînes graphiques C_1 , C_2 , et commandée par la chaîne graphique associée. Chaque fonction bypass est reliée à une entrée de chaque matrice E_1 , E_2 , avec le signal de la chaîne graphique qui la commande ou avec la sortie du module de séparation,

[0023] Le dispositif de visualisation selon l'invention comprend un module central 30 permettant de composer des images plein-écran à partir des images générées par chacune des voies graphiques C_1 , C_2 ou à partir des images générées par une seule des deux voies graphiques C_1 ou C_2 , éventuellement mélangées avec une source vidéo externe V_3 .

[0024] Le module central 30 et les chaînes de génération graphique sont adaptés pour envisager différents modes de fonctionnement :

- 1) l'image plein écran est générée par une seule chaîne graphique, l'autre chaîne graphique ne générant pas d'image, mais pouvant se substituer à la première en cas de panne de celle-ci ;
- 2) chaque chaîne graphique génère une ou plusieurs fenêtres réparties sur l'écran. Ces fenêtres sont disjointes et complémentaires, de telle façon que l'ensemble de ces fenêtres couvre l'ensemble de la surface d'affichage du plein écran ;
- 3) chaque chaîne graphique génère une surface d'affichage correspondant à la totalité du plein écran. Les deux surfaces d'affichage ainsi générées sont superposés et « mélangées » par la fonction mélange, selon un critère de priorité prédéfini ;
- 4) les modes de fonctionnement précédents 2 et 3 peuvent être combinés pour permettre plus de souplesse d'implémentation des fonctions d'affichage.

[0025] Ces modes de fonctionnement permettent d'utiliser au mieux les ressources de calcul et les ressources

graphiques disponibles, de répartir les traitements sur chacune des voies pour assurer une meilleure performance globale du produit, et/ou pour assurer une ségrégation physique entre deux fonctions d'affichage. Quelques exemples de fonctionnement sont donnés dans les figures 3 à 7.

[0026] Les moyens de génération d'images de chacune des chaînes génèrent des images représentatives des données nécessaires au pilotage, à la navigation, au contrôle de l'appareil ou à la circulation sur un aéroport. Ces types d'affichage principaux sont connus sous l'abréviation « EFIS » pour « Electronic Flight Instrument System » et l'abréviation anglo-saxonne « ECAM » signifiant « Electronic Centralized Aircraft monitoring ». Les affichages correspondant en fonction des données s'appellent :

- données de pilotage : « PFD » acronyme anglo-saxon de « Primary Flight Display »,
- données de navigation : « ND », acronyme de « Navigation Display »,
- données de contrôle moteur et gestion d'alarmes : « EWD », acronyme de « Engine Warning Display »,
- données générales des systèmes avions : « SD », acronyme de « System Display »,
- données aéroportuaires : « ANF », acronyme de « Airport Navigation Function ».

[0027] La figure 2 illustre le principe de fonctionnement du dispositif selon l'invention.

[0028] Un premier bloc d'alimentation P_1 alimente la chaîne graphique C_1 , la fonction by-pass T_1 , le sous-ensemble boîte à lumière B_1 et le demi-écran E_1 . Le premier bloc alimentation P_1 est relié à une première alimentation externe A_1 .

[0029] De manière similaire, un second bloc d'alimentation P_2 alimente la chaîne graphique C_2 , la fonction by-pass T_2 , le sous-ensemble boîte à lumière B_2 et le demi-écran E_2 . Le bloc alimentation P_2 est relié à une deuxième alimentation externe A_2 .

[0030] Un troisième bloc d'alimentation 35 qui alimente le module central 30 est relié au bloc d'alimentation P_1 et/ou au bloc d'alimentation P_2 .

[0031] La chaîne graphique C_1 (respectivement C_2) envoie des signaux de commande à une logique de contrôle 13 (respectivement 23), dont la sortie agit directement sur un moyen d'aiguillage 12 (resp. 13) de la fonction by-pass T_1 (resp. T_2). Ces signaux de commande sont la combinaison de signaux externes, transmis par un opérateur, le pilote, par exemple, et de signaux internes, détaillés ci-après. Ils permettent de basculer d'un mode d'affichage plein écran, à un mode d'affichage « full-dual » par demi-écran.

[0032] Le module central 30 comprend une fonction d'acquisition vidéo 31, une fonction de mélange 32 connu de l'Homme du métier et une fonction de séparation 33. Le module central 30 comprend aussi une fonction synchronisation 34, et une fonction de contrôle-gestion ou

monitoring 36, détaillées ci-après. La fonction de synchronisation 34 va cadencer chacune des chaînes graphiques C_1 , C_2 . L'ensemble est alimenté par le bloc d'alimentation 35 séparé ou directement par le bloc d'alimentation P_1 ou le bloc d'alimentation P_2 .

[0033] La fonction monitoring 36 est reliée aux chaînes graphiques C_1 et C_2 ; elle les informe du fonctionnement correct du module central 30, en indiquant par exemple si le bloc d'alimentation 35 fonctionne correctement, si la fonction de mélange 32 fonctionne correctement, ou si les moyens ou bloc de séparation 33 fonctionne correctement. Sur la base des données envoyées par la fonction monitoring 36, chaque chaîne graphique C_1 (respectivement C_2) va pouvoir modifier les signaux de commande transmis à la logique de contrôle 13 (respectivement 23), pour repasser automatiquement par exemple en mode full-dual si un dysfonctionnement est détecté.

[0034] En mode full-dual, la chaîne graphique C_1 envoie des signaux de commande à la logique de contrôle 13 de telle sorte que les données issues de la chaîne d'affichage vont transiter via le moyen d'aiguillage 12 directement sur l'entrée I_1 du demi-écran E_1 , en suivant le chemin représenté par la lettre S_1 sur la figure 2. De manière similaire, la chaîne graphique C_2 envoie des signaux de commande à la logique de contrôle 23 de telle sorte que les données issues de la chaîne d'affichage vont transiter via le moyen d'aiguillage 22 directement sur l'entrée I_2 du demi-écran E_2 , en suivant le chemin représenté par la lettre S_2 sur la figure 2.

[0035] En mode d'affichage plein écran, les données issues de la chaîne d'affichage C_1 et/ou de la chaîne C_2 vont être dirigées vers la fonction de mélange 32 pour composer une image de la largeur de l'écran E . La fonction de séparation 33 va couper l'image en 2 parties, L_1 , L_2 , chacune des parties L_1 , L_2 correspondant à deux ensembles de données, qui sont transmises respectivement au demi-écran E_1 et au demi-écran E_2 . De cette façon, on va obtenir un affichage d'une image plein écran. Les données dans ce cas transitent selon les chemins S'_1 et S'_2 . Les chaînes graphiques C_1 , C_2 étant cadencées par la fonction de synchronisation 34, il est possible de mélanger ligne à ligne les images générées par chacune des chaînes graphiques au moyen de la fonction de mélange 32, sans introduire de latence entre les chaînes, et donc en garantissant l'affichage d'une image plein écran cohérente.

[0036] Lorsque l'une des chaînes C_1 , C_2 détecte un dysfonctionnement, par exemple, une perte de la fonction synchronisation, ou lorsqu'elle est informée d'un dysfonctionnement détecté par la fonction monitoring 36, tel que décrit ci-avant, alors la chaîne décide de façon autonome de commuter en mode full-dual et envoie un ordre à la fonction bypass qui lui est associée. De même, si l'une des chaînes reçoit un ordre externe de commutation en mode full-dual, ordre émanant d'un pilote par exemple, elle transmet son ordre à la fonction by-pass indépendamment de la chaîne opposée.

[0037] La redondance des alimentations et leur distribution adéquate permet de s'assurer qu'en cas de perte de l'une d'elles, il sera toujours possible d'afficher au moins une image sur un demi-écran.

[0038] La disposition et l'indépendance des chaînes permettent de conserver au moins un demi-écran opérationnel en cas de panne simple de n'importe quel composant du système de visualisation, par exemple en cas de panne d'une alimentation électrique, d'une chaîne graphique, du module central 30, d'une électronique de commande d'une boîte à lumière ou d'un demi-écran. Ainsi l'équipage conserve l'affichage des données sur au moins un demi-écran sur deux, ce qui est acceptable sur le plan de la sécurité de vol.

[0039] Dans un cockpit d'aéronef conçu sur la base de 3 grands écrans, il sera avantageux d'utiliser 3 systèmes de visualisation tel que décrit précédemment, pourvu que l'affichage des données soit prévu dans les cas où un demi-écran est en panne. En effet, un tel cockpit est globalement équivalent à un cockpit de l'état de l'art antérieur basé sur 6 visualisations indépendantes.

[0040] La figure 3 illustre un mode de fonctionnement plein-écran dans lequel la chaîne graphique C_1 génère une première fenêtre W_1 , la chaîne graphique C_2 génère les deux autres fenêtres W_2 et W_3 , les données correspondant à la génération de ces trois fenêtres sont rassemblées par la fonction mélange 32, avant d'être réparties sur les deux demi-écrans par la fonction séparation afin de constituer une image plein écran comprenant les fenêtres W_1 , W_2 , W_3 .

[0041] La figure 4, illustre un autre exemple de mise en oeuvre du système de visualisation selon l'invention fonctionnant en mode full-dual. Dans cet exemple les données D_1 utilisées par la première chaîne graphique C_1 permettent un affichage PFD uniquement sur le demi-écran E_1 . Les données D_2 pouvant être différentes des données D_1 et qui sont utilisées par la deuxième chaîne graphique C_2 permettent un affichage ND sur le deuxième demi-écran E_2 .

[0042] La figure 5 illustre un autre exemple de mise en oeuvre d'un mode de fonctionnement plein-écran, dans lequel les données à afficher sont générées par une seule chaîne graphique, dans cet exemple la chaîne C_1 , afin de produire un affichage plein écran ND full-screen. Dans cet exemple les données produites par la chaîne C_1 sont transmises à la fonction mélange et séparation, qui va les transmettre via les fonctions bypass de chacune des chaînes au niveau des entrées I_1 et I_2 des deux demi-écrans afin d'assurer l'affichage plein écran.

[0043] La figure 6 illustre un autre exemple de mise en oeuvre d'un mode de fonctionnement plein-écran, dans lequel les données à afficher sont générées par une seule chaîne graphique, dans cet exemple la chaîne C_1 , et combinées à une vidéo externe V_3 , afin de produire un affichage plein écran ND full-screen avec fond vidéo. Dans cet exemple les données produites par la chaîne C_1 sont transmises à la fonction mélange, qui reçoit également les données vidéo acquises et transmises par la

fonction d'acquisition vidéo 31. Comme dans toutes les variantes du mode d'affichage plein écran, la fonction séparation va séparer l'image en 2 demi-images et les transmettre via les fonctions bypass de chacune des chaînes au niveau des entrées I_1 et I_2 des deux demi-écrans afin d'assurer l'affichage plein écran. Dans l'exemple donné à la figure 6, les deux chaînes d'affichage vont générer des fenêtres complémentaires de tailles différentes. La fenêtre ND générée par la chaîne C_1 a une taille de 8 pouces par 8 pouces, et la fenêtre WPL générée par la chaîne C_2 a une taille de 4 pouces par 8 pouces. Ces deux fenêtres se complètent de façon à former une image plein écran qui occupe la totalité de l'écran E.

[0044] Le système de visualisation selon l'invention offre notamment les avantages suivants. Le système selon l'invention permet d'offrir un équipement de visualisation ayant à la fois un mode de fonctionnement full-dual et un mode de fonctionnement plein écran, le tout sans introduire de mode commun de panne pouvant conduire sur panne simple à la perte de tout l'écran. Cette solution permet de plus de répartir les traitements de génération graphique sur les deux chaînes disponibles, pour constituer au final une seule image plein écran, ce qui permet d'optimiser la performance et de ségréguer physiquement deux fonctions d'affichage. Le système permet en cas de panne simple de n'importe lequel de ces éléments le constituant, l'affichage d'au moins une image sur un demi-écran.

[0045] Dans le cas d'une implémentation du système dans un avion avec seulement 3 écrans, dit double chaîne, il est ainsi possible d'obtenir une disponibilité identique à celle offerte par les systèmes de l'art antérieur comprenant 6 écrans de visualisation. Chaque visualisation peut en effet fonctionner en mode full-dual, dans lequel chaque chaîne de génération graphique génère une demi-image affichée sur une moitié de l'écran, et ceci complètement indépendamment de l'autre chaîne.

[0046] De plus, pour satisfaire les besoins d'affichage de nouvelles fonctions, chaque visualisation peut également fonctionner en mode plein-écran, dans lequel chaque chaîne de génération graphique génère une ou plusieurs fenêtres occupant tout ou partie de l'écran complet.

Revendications

1. Système de visualisation sécurisé pour objet mobile, tel qu'un aéronef, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins les éléments suivants :

- un écran E composé d'au moins deux matrices indépendantes E_1 , E_2 formées de pixels, chacune des matrices étant commandées par une chaîne graphique indépendante C_1 , C_2 , lesdites matrices ayant des entrées indépendantes I_1 , I_2 ,
- une boîte à lumière composée d'au moins deux

- sous-ensembles indépendant B_1 , B_2 , chacun rétro-éclairant chaque demi écran E_1 , E_2 ,
- deux fonctions bypass T_1 , T_2 , chacune étant associée de manière univoque à l'une des chaînes graphiques C_1 , C_2 , et commandée par la chaîne graphique associée, chaque fonction bypass étant reliée à une entrée de chaque matrice E_1 , E_2 , avec le signal de la chaîne graphique qui la commande ou avec la sortie du module de séparation,
 - un module central (30) ayant une fonction (32) de mélange des données provenant des deux chaînes graphiques C_1 , C_2 indépendantes, et une fonction (33) de séparation desdites données, ledit module de séparation étant relié auxdites fonctions bypass T_1 , T_2 ,
 - chaque chaîne graphique C_1 , C_2 comprenant des moyens de génération d'images (11, 21),
 - un premier bloc et un deuxième bloc d'alimentation A_1 , A_2 .
2. Système selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'il** comporte une fonction de synchronisation (34) assurant la synchronisation entre les deux chaînes graphiques (C_1 , C_2).
3. Système selon l'une des revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce qu'il** comporte une fonction de monitoring (36) reliée auxdites chaînes graphiques C_1 et C_2 .
4. Système selon l'une des revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce qu'il** comporte un troisième bloc d'alimentation (35) alimentant ledit module central (30).
5. Système de visualisation selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** ledit écran E est un écran à cristaux liquides composé de deux matrices indépendantes E_1 , E_2 de pixels.
6. Système de visualisation selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les moyens de génération d'images (11, 21) de chaque chaîne graphique (C_1 , C_2) génèrent des données permettant l'affichage indépendant de deux demi-images sur les deux demi-parties constituant l'écran.
7. Système de visualisation selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les moyens de génération d'images d'une seule chaîne graphique (C_1 , C_2) génèrent des données permettant l'affichage d'une image pleine écran sur les deux demi-parties constituant l'écran.
8. Système de visualisation selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** chacune des chaînes graphiques génère des données permettant un affichage sur une ou plusieurs fenêtres réparties sur ledit écran.
9. Système de visualisation selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** chacune des chaînes graphiques génère des données permettant une surface d'affichage correspondant à la totalité dudit écran E.
10. Utilisation du système de visualisation selon l'une des revendications précédentes dans un avion comprenant un, deux ou trois écrans LCD.

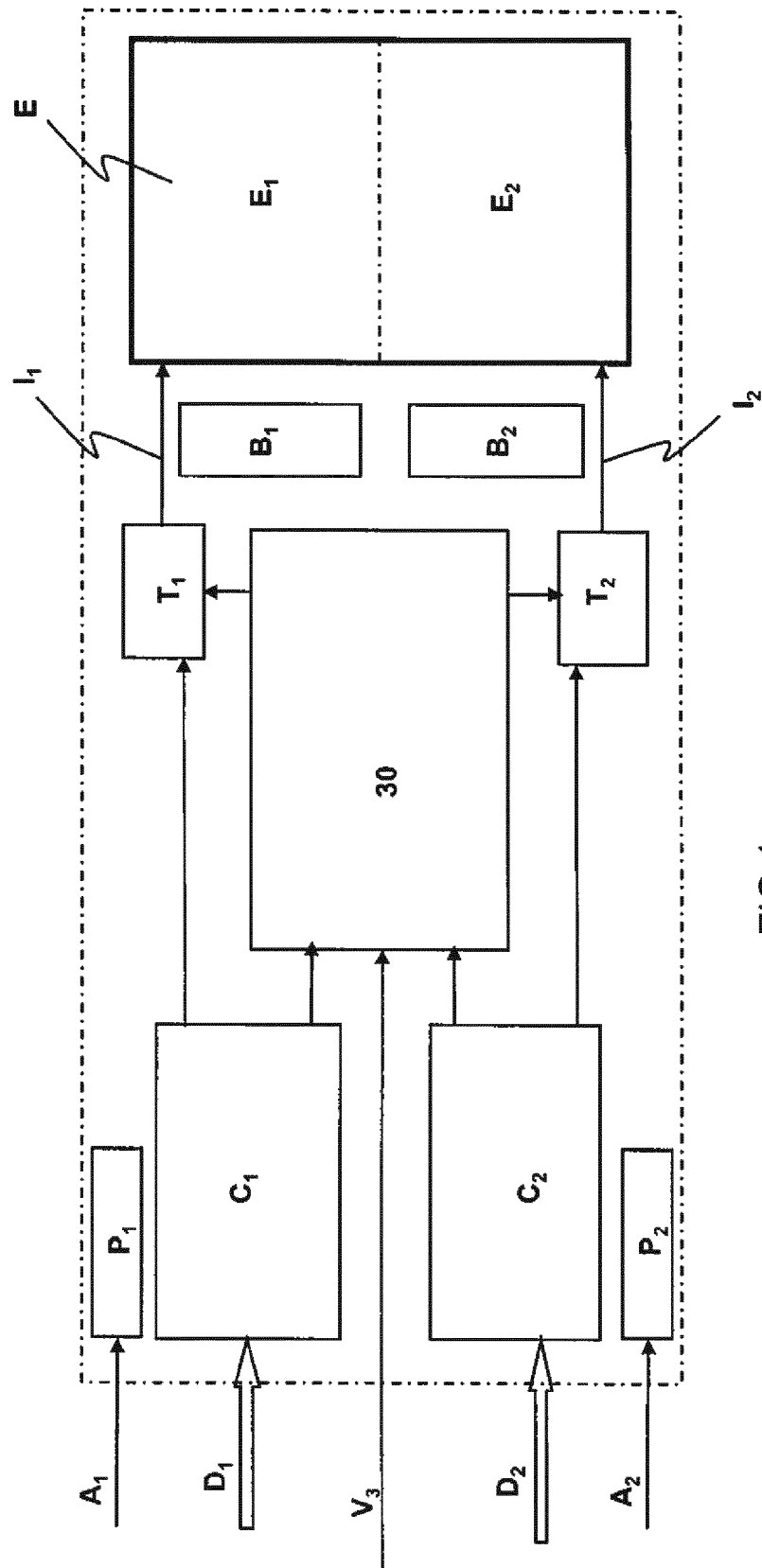
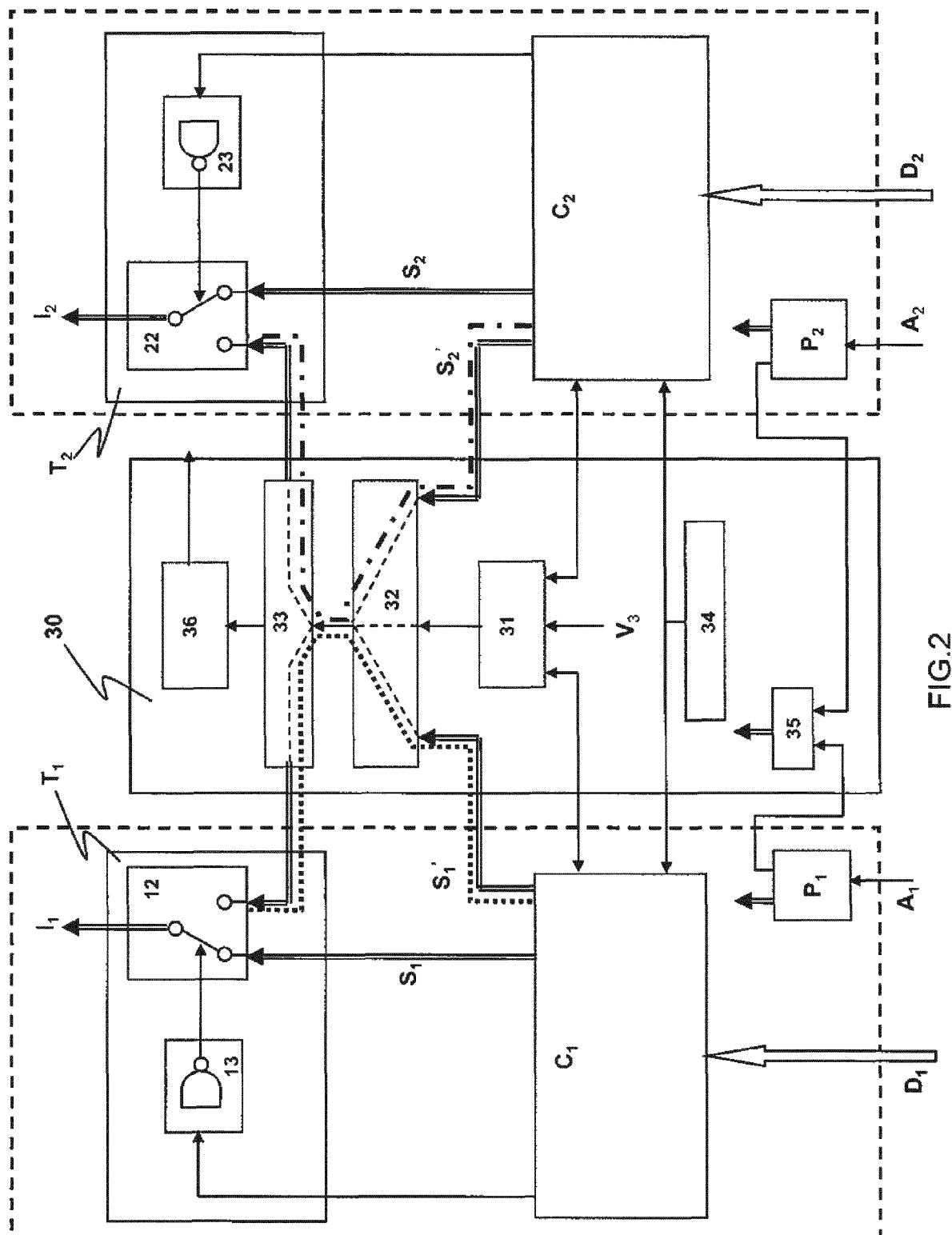


FIG.1



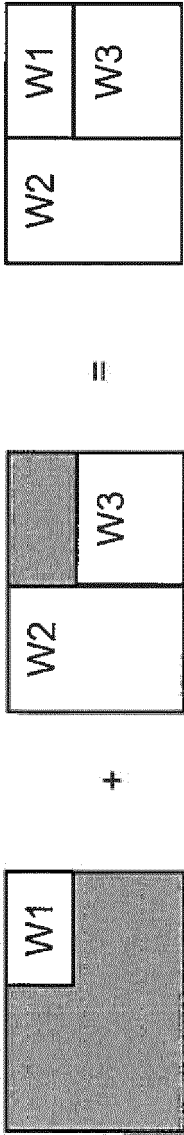


FIG.3

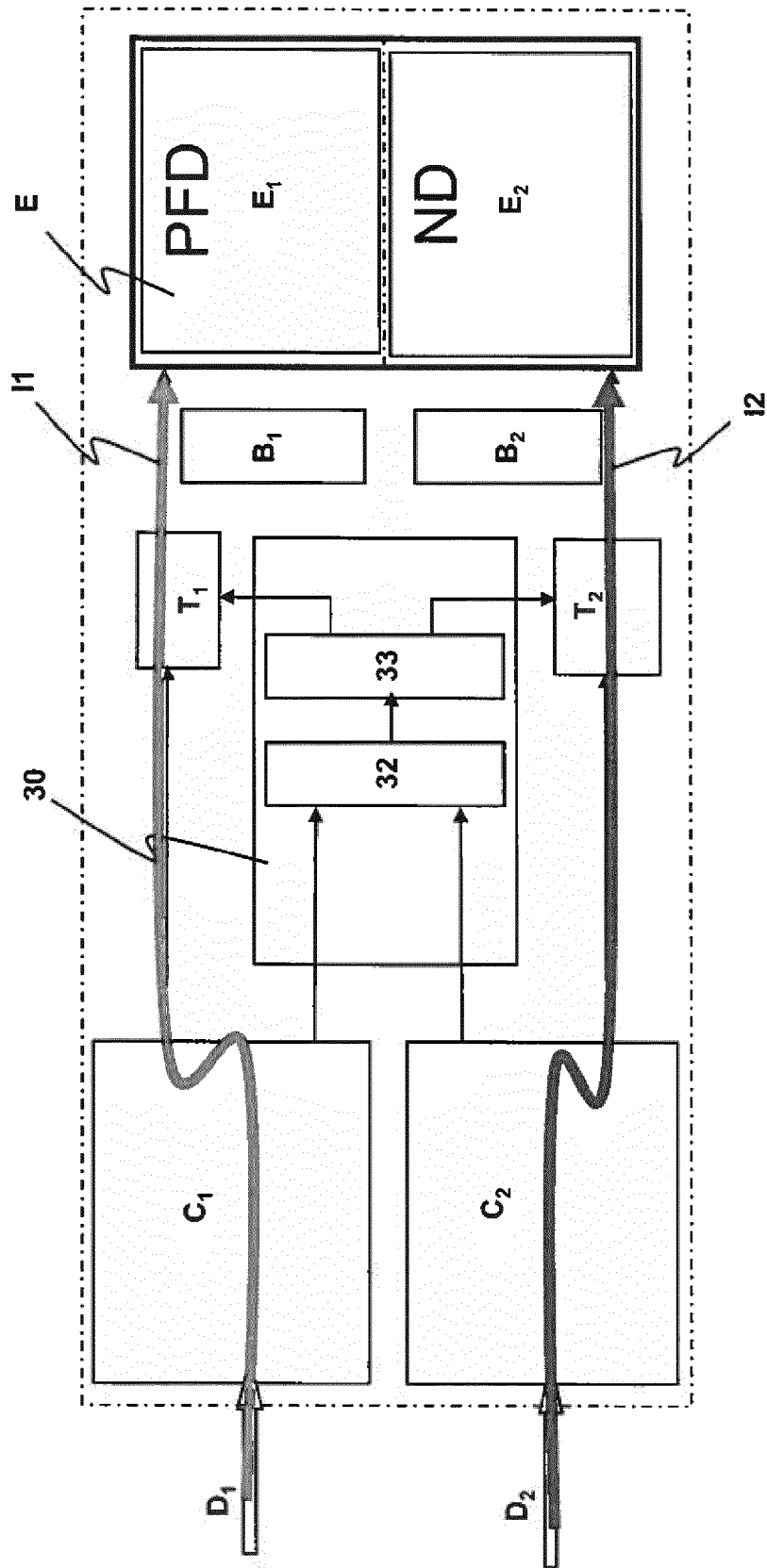


FIG.4

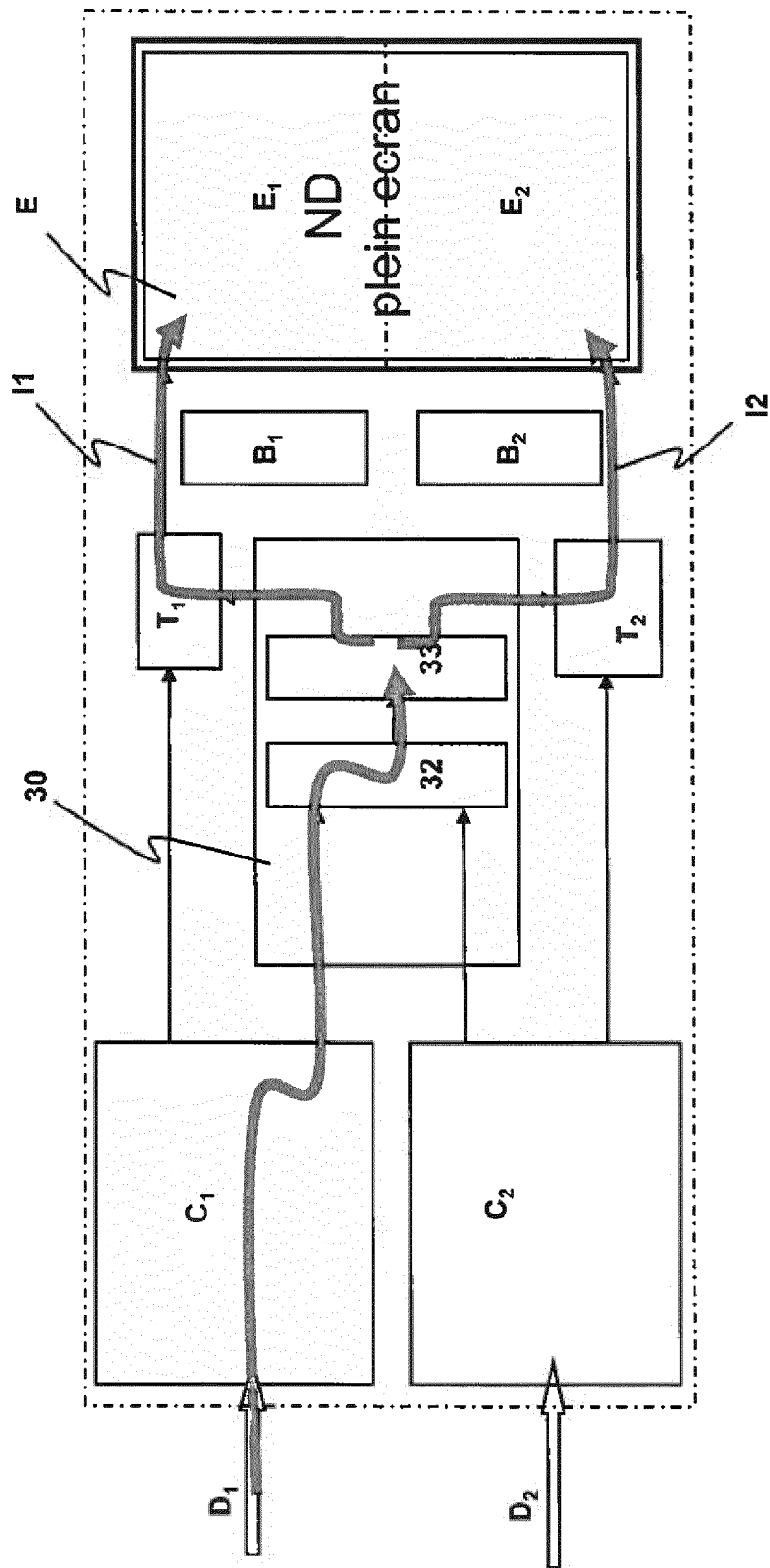


FIG.5

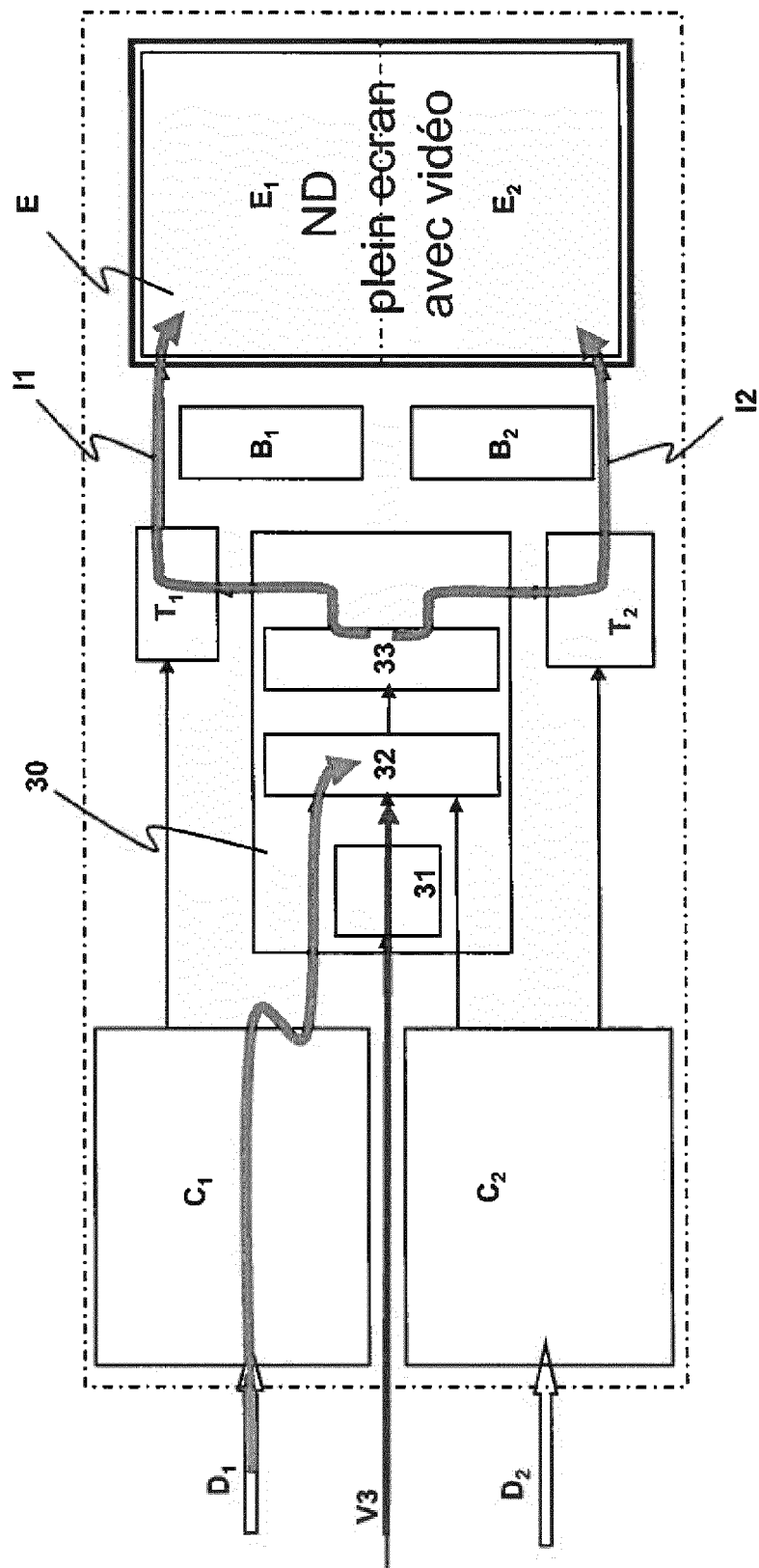


FIG.6

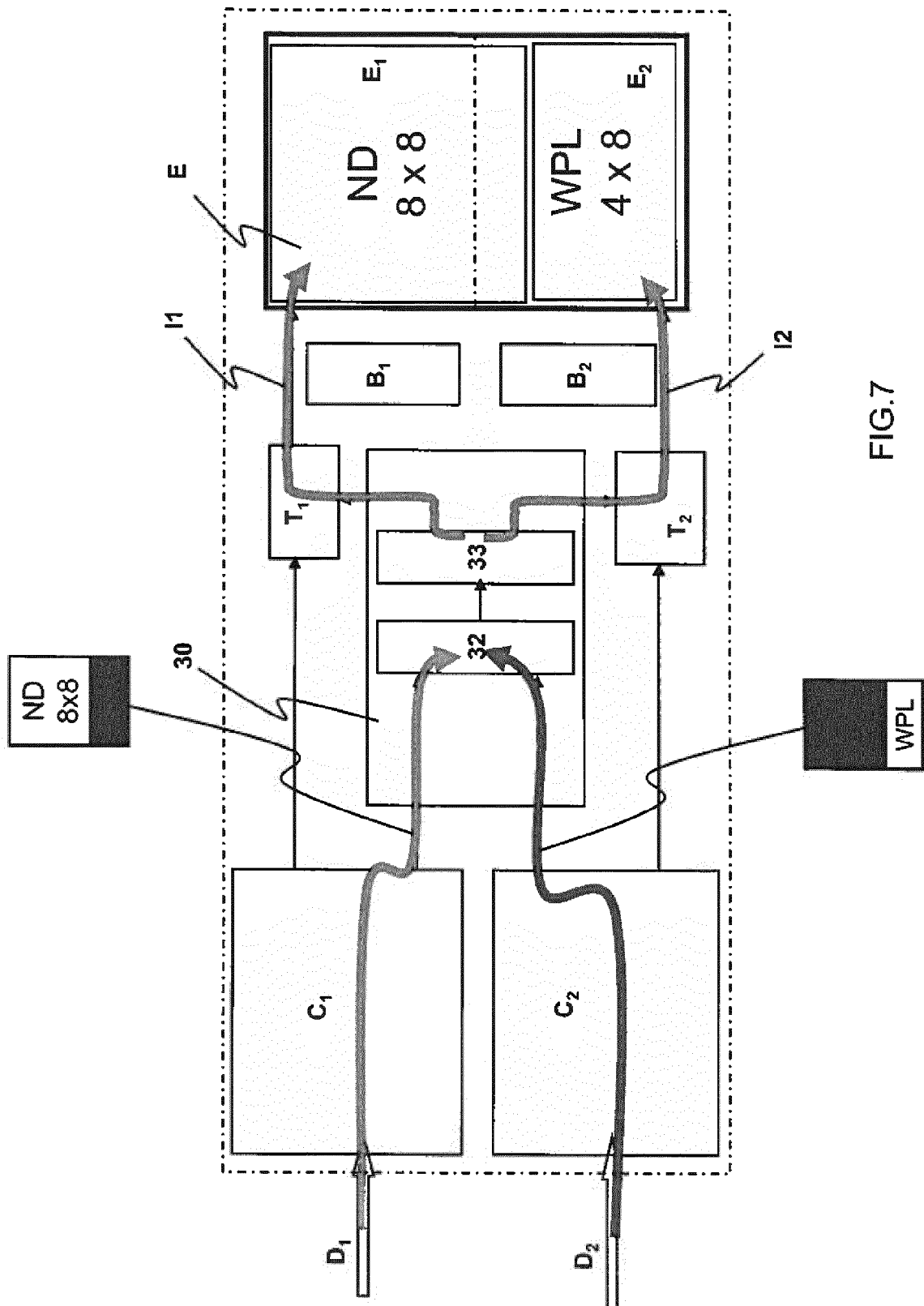


FIG.7

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 1101386 [0006]