

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.09.03.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.04.05 Bulletin 05/13.

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) : AIT KACI YACINE — FR, MESTAOUI NAZIHA — FR et DUPLAT BERTRAND — FR.

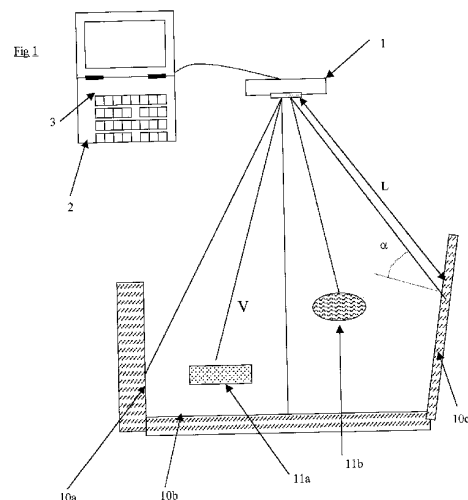
72 Inventeur(s) : AIT KACI YACINE, MESTAOUI NAZIHA et DUPLAT BERTRAND.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

54 DISPOSITIF DE PROJECTION D'UNE SEQUENCE D'IMAGE SUR UN VOLUME.

57 La présente invention concerne un dispositif de projection d'une séquence image (Ii) dans un volume (V) occupé par des objets ou des parois (10, 11), comprenant un projecteur (1) piloté par un logiciel d'exploitation d'image (3) d'un ordinateur (2), l'ordinateur représentant sur son écran une image de conception (ICi), le logiciel décomposant l'image de conception (ICi) en une image numérique traitée (ITi), cette image numérique traitée (ITi) étant projetée dans le volume (V) sur les objets (10, 11) en une image projetée (IPi) caractérisé en ce que le logiciel d'exploitation d'image (3) décompose l'image traitée numérique (ITi) en un assemblage de sous image (50) fonction de l'espace occupé par les objets (10, 11) dans le volume (V), chaque sous image (50) étant traité de façon spécifique par le logiciel d'exploitation d'image (3) en fonction de l'image projetée souhaitée par l'utilisateur (IPi, 20, 21, 22, 23) sur les objets (10, 11).



La présente invention concerne un dispositif de projection d'une séquence d'images sur un volume. L'invention concerne également le procédé de projection de séquence d'images sur un volume. L'invention vise particulièrement à faire vivre dans un espace physique réel une animation virtuelle obtenue par projection d'une séquences d'images virtuelles sur l'espace physique réel.

Il est connu dans l'art différent type de projection de séquences d'images. Il est bien entendu connu de projeter une image sur un plan, comme par exemple un écran, pour une utilisation commune comme une projection cinématographique. Cette projection nécessitant souvent un simple projecteur et un écran. Ce type de projection laisse le spectateur éloigné de l'écran et installe une distance entre lui et ce dernier et ne donne aucune sensation de profondeur. Dans cet aspect le spectateur fait clairement la différence entre le monde réel physique et celui virtuel de l'image.

Un perfectionnement de cette projection consiste à projeter des images sur un volume, cette variante est notamment utilisée à des fins de décoration ou d'animation scénique à grand spectacle. Le volume qui devient écran est par exemple un bâtiment ou un objet d'art. Dans une première forme la projection utilise un seul projecteur. Dans une seconde forme, la projection comporte plusieurs projecteurs, chaque projecteur éclairant une facette ou un objet particulier, le metteur en scène devant

ensuite coordonner les projections de façon à donner à l'ensemble une recherche de mise en scène souhaitée. Ces deux formes de projection présentent des désagréments que se propose de résoudre la présente invention. En effet, elles ne permettent pas de conserver les proportions de l'image suivant la surface ou le volume de projection. La taille de l'image projetée étant fonction de l'éloignement du projecteur et de l'angle de la face de l'objet avec la direction de la projection de l'image.

Il est connu du brevet WO 0182634 un dispositif perfectionné de projection sur un volume. Ce dispositif étant conçu dans une optique statique de représentation à haute précision pour pouvoir projeter des images et pouvoir ensuite peindre réellement par dessus la projection. Un défaut de cette projection est de ne pas permettre de projeter sur un volume ou un autre en passant d'une séquence d'image à une autre.

Il est également connu de plusieurs travaux universitaires des projets de bureaux du futur qui mêlent des images virtuelles et des images réelles sur des objets en 3D. Ces projets utilisent couramment plusieurs projecteurs, chaque projecteur projetant sur une surface particulière. L'objet de ces inventions étant principalement de donner un rendu d'image le plus précis et coordonné possible. Ces travaux décrivent notamment la rectification d'une image, c'est à dire le traitement informatique d'une image dont l'objet est de rendre sa projection sur l'objet à la taille souhaitée

Aucun document de l'art antérieur ne décrit la gestion de l'image par un seul projecteur, l'image étant constituée de différents plans projetant sur différentes surfaces et pouvant être successivement affectées à chacune des surfaces déterminées.

5 Un objet principal de l'invention est de faire vivre dans un espace physique réel une animation virtuelle obtenue par projection d'une séquences d'images virtuelles sur l'espace physique réel.

Un objet de l'invention est de conserver une proportion tel que les éléments de l'image si ils sont projetés sur tel ou tel facette de l'espace physique conserve leur proportion dans l'espace physique réel, permettant par la même de créer chez le spectateur un effet de confusion entre la vie réelle et la représentation virtuelle.

10 Un objet de l'invention est de proposer un dispositif de projection simple, peu coûteux et accessible à un néophyte. L'invention permettant avec un simple ordinateur portable et un seul projecteur de pouvoir animer un espace. L'espace pouvant par exemple être une vitrine de boutique ou une scène de spectacle.

Un objet de l'invention est de pouvoir jouer avec l'espace de projection en projetant à volonté telle ou telle image sur telle ou telle surface. L'invention permettant par exemple de déplacer un personnage ou un décor à l'intérieur du volume en le projetant successivement sur différentes faces de ce volume.

20

Un objet de l'invention est de capter régulièrement le volume de projection de l'image. Ce repérage permettant ensuite de caler les images afin que celles ci puissent suivre les déplacements éventuels des éléments constitutifs du volume de projection.

5 Un objet de l'invention est de pouvoir utiliser un logiciel de modélisation de type connu du type 3D temps réel afin de pouvoir jouer et modéliser sur écran une animation 3D temps réel qui est ensuite projetée sur l'espace physique réel. Cette projection tenant évidemment compte d'une part des rectifications de distorsion d'image due au
10 phénomène de projection et d'autre part des déplacements éventuels des éléments constitutifs du volume de projection. Une application de l'invention est de faire par exemple participer sur une scène physique réelle une animation de jeux vidéos pilotée par des utilisateurs derrière leur écran d'ordinateur. On comprend donc que dans cette application
15 l'invention permet un mélange de réalité virtuelle et de présence physique réelle propre à donner une nouvelle dimension ludique et perceptive à des réalités virtuelles numériques projetées selon l'invention astucieusement dans un espace physique réel animé.

Dans un aspect l'invention comprend un ordinateur muni d'un
20 logiciel d'exploitation de projection d'images sur un support 3D et relié à un projecteur numérique de type connu. L'invention permettant de projeter avec ce projecteur sur un volume en 3D. L'utilisateur concevant d'abord une image, repérant ensuite l'espace physique sur lequel l'image

est projeté et choisissant comment cette image sera projeté sur l'espace physique, le logiciel d'exploitation effectuant alors une partition de l'image telle que l'image physique projetée corresponde effectivement à l'image conçue sur l'écran de l'ordinateur.

5 Dans un aspect l'invention comprend régulièrement une analyse du volume de projection. Cette analyse étant ensuite par un nouveau calcul de rectification d'image afin que la projection d'image corresponde alors au souhait de l'utilisateur. Cette analyse de volume pouvant par exemple être effectuée en faisant émettre par le projecteur et d'une façon
10 subliminale tel que l'œil ne puisse percevoir une projection d'une grille composé d'un maillage d'un pas déterminé. Une fois cette grille projetée, la déformation du maillage qui se mesure par le nouveau pas de chaque maille donne pour chaque direction ou la grille est projetée à la fois une indication sur la distance de projection et sur l'angle d'incidence de la
15 projection par rapport à la normale à la paroi. Dans cet aspect le projecteur est équipé d'un capteur qui analyse alors la structure de maillage. Ce capteur étant de type connu. L'information est alors traité par le logiciel d'exploitation qui détermine donc le volume de projection et reformate ou rectifie ainsi dans une étape suivante la structure de
20 l'image afin que l'image projetée corresponde à l'image visualisée sur l'écran. La grille pouvant être projetée en continue et de façon invisible ou par intermittence à une fréquence invisible à l'œil.

Dans un aspect perfectionné de l'invention le logiciel de gestion de projection de l'image comprend un logiciel d'exploitation 3D temps réel.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description qui suit d'un exemple de réalisation donné à titre illustratif, en référence aux dessins annexés sur lesquels:

- La Figure 1 représente une vue d'ensemble du dispositif selon l'invention.
- Les Figures 2a, 2b 2c représentent un exemple de succession de projection d'images sur un volume mobile.
- Les Figures 3a, 3b, 3c, 3d représentent des éléments constitutifs d'un dispositif de repérage et de calage.
- La Figure 4 représente une succession d'étape constituant le procédé.
- La Figure 5 représente les différentes représentations de l'image, l'image sur écran visible par le metteur en scène, l'image telle que numérisée et finalement l'image telle que projetée visible par le spectateur

La Figure 1 représente une vue d'ensemble du dispositif selon l'invention. Il comprend un projecteur numérique (1), piloté par le logiciel de projection d'image (3) sur une surface 3D d'un ordinateur (2). Le projecteur projetant à l'intérieur d'un volume V, vue de haut selon la figure 1, et comprenant des parois (10a, 10b, 10c) et des objets ou des

meubles (11a, 11b). Selon chaque direction de projection, le projecteur étant distant d'une longueur L avec un obstacle (10,11) et projetant celle-ci sous une incidence α par rapport à la normale de la surface. Les obstacles de projection (10, 11) pouvant être mobile dans l'espace V.

5 Les Figures 2a, 2b 2c représentent un exemple de succession de projection d'images, IP1 , IP2 et IP3 sur le volume mobile V. La figure 2a représente par exemple une image IP1 avec un personnage projeté sur un objet (11) puis projeté en figure 2b sur la paroi (10). La projection respectant la profondeur et la taille de l'image du personnage étant
10 conservée tandis que la surface de projection sur lequel il est projeté est à une distance plus éloigné du projecteur en figure 2b qu'en figure 2a. La figure 2a représente de la même façon un soleil représenté sur la paroi (10) puis sur l'objet (11) et en figure 2c sur l'objet (11) qui a été déplacé et dont la surface de projection par rapport au projecteur a été modifiée.
15 Les figures 2b et 2c montrant également comment les proportions et les inclinaisons d'image (21) , dans l'exemple des barres verticales, sont respectées de telle façon que le spectateur puisse avoir l'illusion que ces barres (21) se déplacent effectivement dans l'espace physique réel. Les figures 2b et 2c représentant également comment l'image, c'est à dire un
20 soleil traque un objet mobile, c'est à dire un ovoïde (23). Cette fonction de l'invention, comme représenté également pour l'objet mobile (22) en figure 2b, figure 2c demandant au logiciel d'exploitation de reconnaître les faces de volume et de suivre les objets avec les images qui sont

projetées dessus quelque soit le déplacement de l'objet. Les Figures 3a, 3b, 3c, 3d représentent des éléments constitutifs d'un dispositif de repérage et de calage. La figure 3a représente une grille de projection (60) selon l'invention. Cette grille est un quadrillage de mailles carrées, 5 Les mailles projetées sur les volumes subissent une déformation et adoptent une taille en largeur et hauteur (D,d), figure 3c. L'étude relative des mailles une à une permet par un calcul au logiciel d'exploitation de repérage de volume de mesurer à l'instant du repérage la distance L de projection et l'incidence de la surface (10,11) par rapport au rayon 10 lumineux de projection. La grille (60) est projetée selon une périodicité déterminé afin de saisir la capture du volume à l'intérieur duquel l'image est projeté. La figure 3b représente une grille (60) projetée à une distance de projection supérieure à celle de la grille de la figure 3a. et comme représenté en figure 3d suivant deux plans P1 et P2, P2 étant plus éloigné 15 du projecteur que P1. Il est bien entendu que le capteur de grille qui est par exemple un capteur laser ou un analyseur d'image de type connu est positionné à proximité immédiate de la surface d'émission de lumière du projecteur de façon à caler et coordonner la projection d'image du projecteur avec le point de vue sur le volume V du capteur d'images. La 20 Figure 4 représente une succession d'étape constituant le procédé de projection selon l'invention. Définition de l'Etape A1 : capture de la surface de projection, comme représenté en figure 3 – Etape A2 : calcul des plans d'image, cette étape décomposant l'image numérisé en

différents plans d'image, chaque plan d'image numérisé correspondant à un plan physique réel. – Etape A3 : définition d'une image sur écran d'ordinateur - Etape A4 : Distorsion de l'image numérisé par rectification – Etape A5 : projection d'une série d'images – Reprise de la boucle. La

5 Figure 5 représente les différentes représentations de l'image, l'image IC sur écran de l'ordinateur visible par le metteur en scène, l'image traitée IT telle que numérisée après rectification, et finalement l'image IP telle que projetée sur le volume et visible par le spectateur. Sur l'image B telle que numérisée apparaît plusieurs fenêtres (50) qui déterminent en fait

10 chacun des surfaces discontinues sur lequel sera projetée l'image. Ces fenêtres étant définies en fonction du volume V.

L'invention concerne donc un dispositif de projection d'une séquence image (Ii) dans un volume (V) occupé par des objets ou des parois (10, 11), comprenant un projecteur (1) piloté par un logiciel

15 d'exploitation d'image (3) d'un ordinateur (2), l'ordinateur représentant sur son écran une image de conception (ICi) , le logiciel décomposant l'image de conception (ICi) en une image numérique traitée (ITi) , cette image numérique traitée (ITi) étant projetée dans le volume (V) sur les objets (10, 11) en une image projetée (IPi) caractérisé en ce que le

20 logiciel d'exploitation d'image (3) décompose l'image traitée numérique (ITi) en un assemblage de sous image (50) fonction de l'espace occupé par les objets (10, 11) dans le volume (V), chaque sous image (50) étant traité de façon spécifique par le logiciel d'exploitation d'image (3) en

fonction de l'image projetée souhaitée par l'utilisateur (IPi, 20, 21, 22, 23) sur les objets (10, 11).

5 On voit donc bien que de nombreuses variantes éventuellement susceptibles de se combiner peuvent être ici apportées sans jamais sortir du cadre de l'invention tel qu'il est défini ci-après.

*

* *

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de projection d'une séquence image (Ii) dans un volume (V) occupé par des objets ou des parois (10, 11), comprenant un projecteur (1) piloté par un logiciel d'exploitation d'image (3) d'un ordinateur (2), l'ordinateur représentant sur son écran une image de conception (ICi), le
5 logiciel décomposant l'image de conception (ICi) en une image numérique traitée (ITi), cette image numérique traitée (ITi) étant projetée dans le volume (V) sur les objets (10, 11) en une image projetée (IPi) caractérisé en ce que le logiciel d'exploitation d'image (3) décompose l'image traitée numérique (ITi) en un assemblage de sous
10 image (50) fonction de l'espace occupé par les objets (10, 11) dans le volume (V), chaque sous image (50) étant traité de façon spécifique par le logiciel d'exploitation d'image (3) en fonction de l'image projetée souhaitée par l'utilisateur (IPi, 20, 21, 22, 23) sur les objets (10, 11).

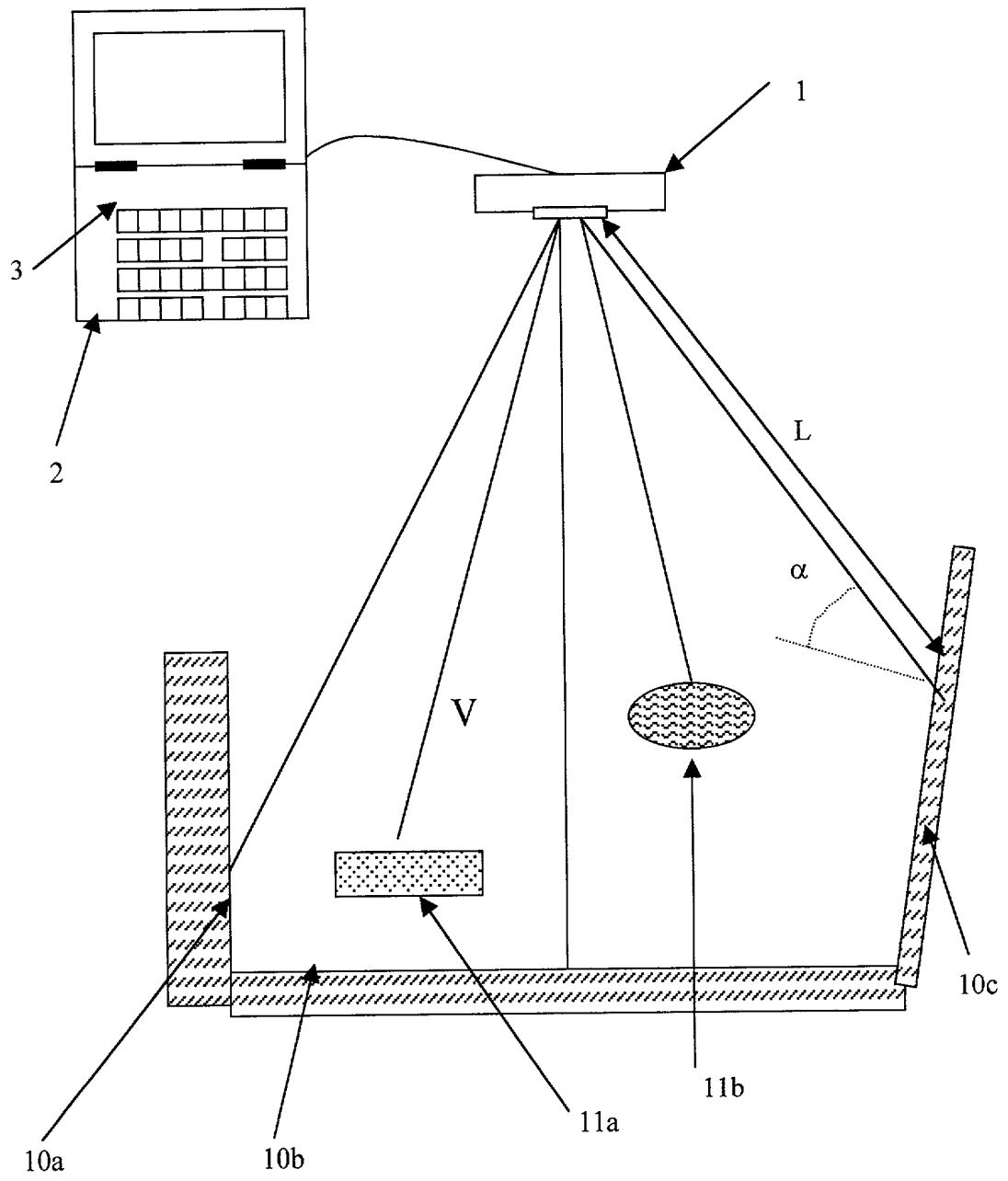
15

*

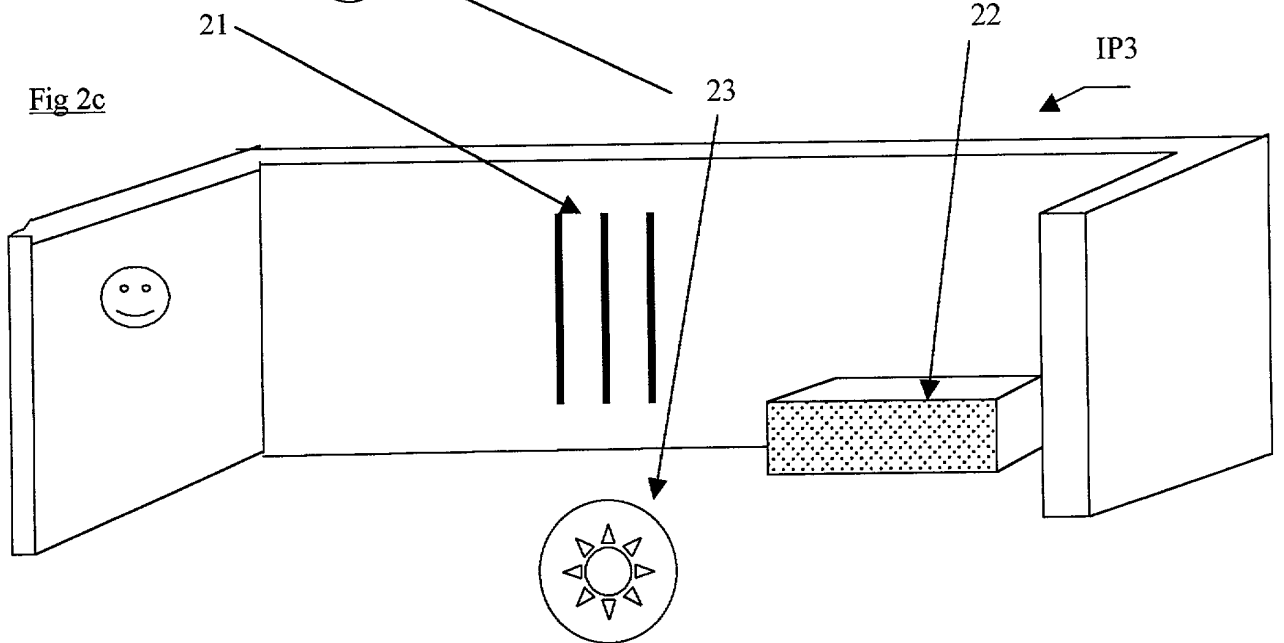
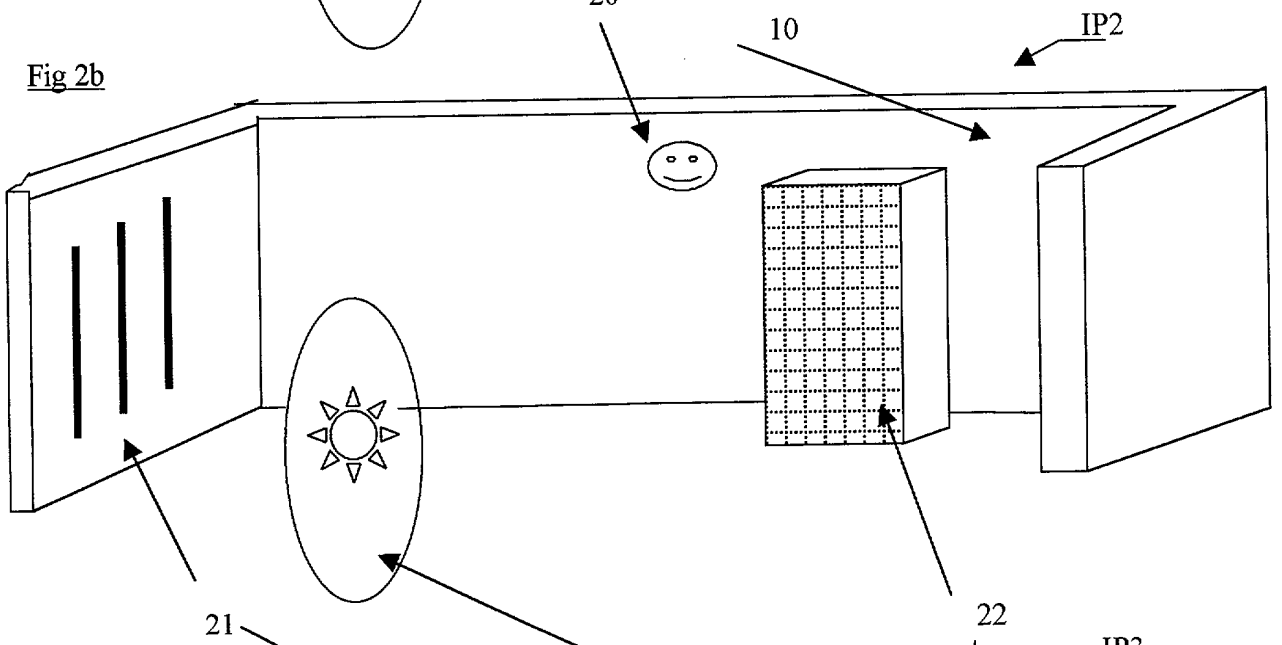
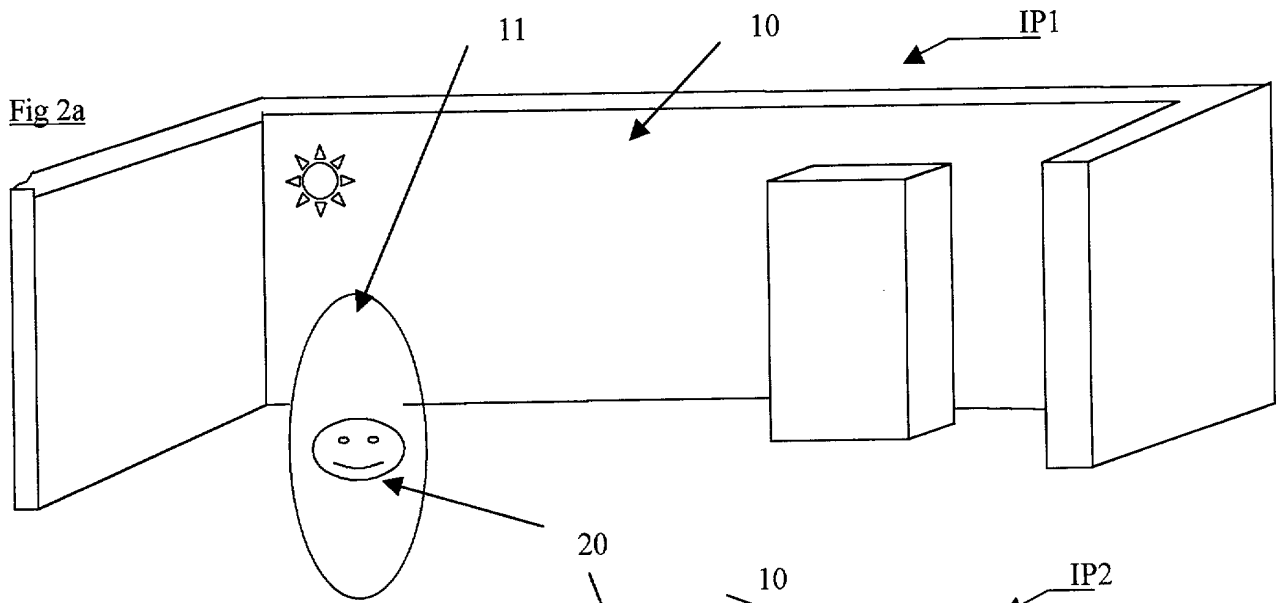
* *

PL 1 / 5

Fig 1



PL 2 / 5



PL 3 / 5

Fig 3a

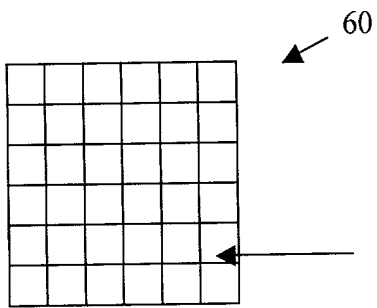


Fig 3c

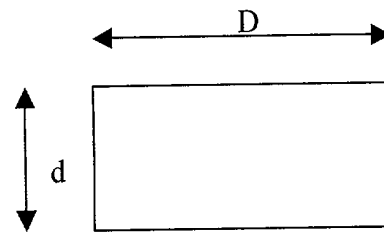


Fig 3b

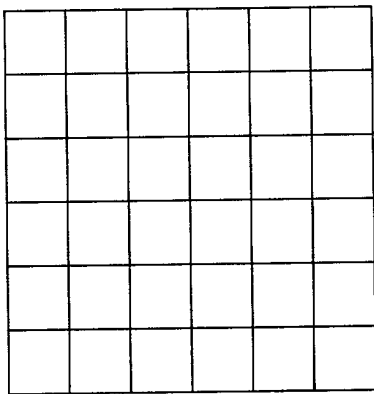
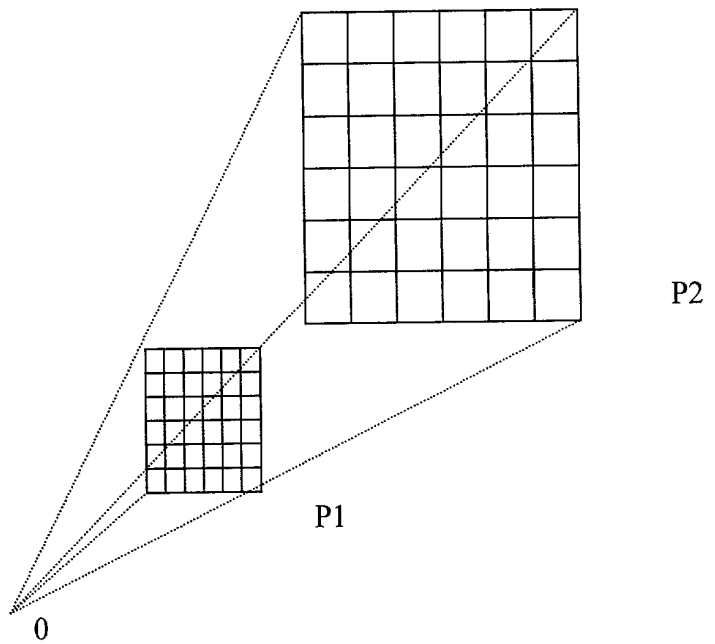
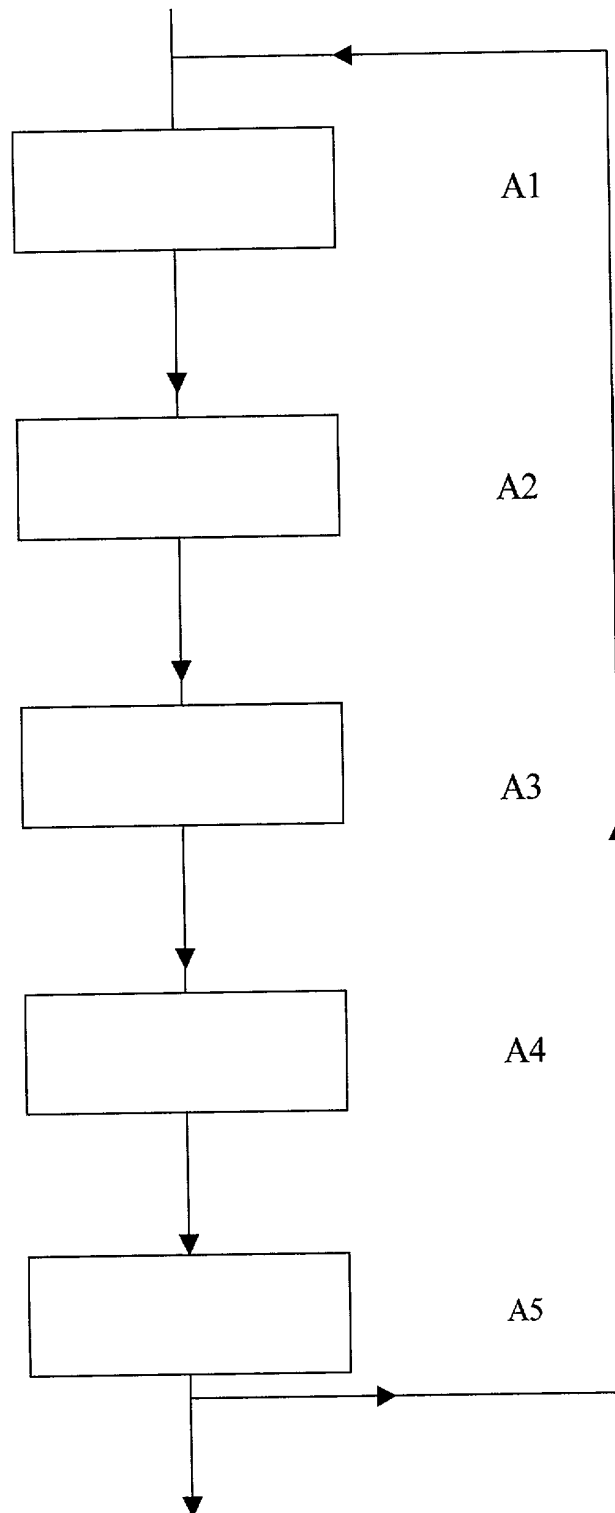


Fig 3d



PL 4 / 5

Fig 4



PL 5 / 5

Fig 5

