

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 27242 A1**
(51) Cl. internationale : **A61B 17/00; F21S 8/00; A61B 19/00**
(43) Date de publication : **01.03.2005**

(21) N° Dépôt : **27812**
(22) Date de Dépôt : **04.08.2004**
(30) Données de Priorité : **15.01.2002 US 60/348,999**
(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/US03/01138 15.01.2003**
(71) Demandeur(s) : **STERIS INC, 43425 Business Park Drive Temecula, CA 92590 (US)**
(72) Inventeur(s) : **RUS, STEVEN, H. ; JESURUN, DAVID ; KESELMAN, YURY ; PETRUCCI, JAMES, A. ; GRESZLER, ALLAN, J. ; DRABINSKI, TERRY, A.**
(74) Mandataire : **MOROCCO INTELLECTUAL PROPERTY SERVICES**

(54) Titre : **SYSTEME DE COMMANDE D'ECLAIRAGE ET VIDEO POUR LA CHIRURGIE**

(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE POUR LA CHIRURGIE (10), QUI COMPREND UNE TÊTE D'ÉCLAIRAGE (44) COUPLÉE À UN BRAS DE SUSPENSION (41') AUX FINS DE MONTAGE SUR UNE SURFACE (14) DE SALLE DE BLOC OPÉRATOIRE. UNE AMPOULE (130) EST PLACÉE DANS LA TÊTE. UN PROCESSEUR (120) SITUÉ DANS LA TÊTE EST COUPLÉ OPÉRATIONNEL À L'AMPOULE POUR LE CONTRÔLE DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE DE L'AMPOULE ET LA FOURNITURE D'UN SIGNAL D'ÉTAT LUMINEUX REPRÉSENTANT UN PREMIER ÉTAT DE LA TÊTE. UN RÉGULATEUR (32, 34) EST EN COMMUNICATION OPÉRATIONNELLE AVEC LE PROCESSEUR (120) SITUÉ DANS LA TÊTE. CE RÉGULATEUR REÇOIT LE SIGNAL CONSIDÉRÉ ET SÉLECTIONNE UNE SÉRIE D'ALGORITHMES APPARTENANT À UN GROUPE D'ALGORITHMES, EN FONCTION DU SIGNAL, POUR LE CONTRÔLE D'INTENSITÉ DE LA TÊTE. LEDIT SIGNAL COMPREND UNE INFORMATION CONCERNANT LA TAILLE DE LA TÊTE, L'INTENSITÉ LUMINEUSE DE LA TÊTE, UN ÉTAT DE L'AMPOULE, UN NIVEAU DE COURANT APPLIQUÉ À L'AMPOULE, UN NIVEAU DE TENSION APPLIQUÉ À L'AMPOULE,

UNE TEMPÉRATURE INTERNE DE LA TÊTE, ET LA PRÉSENCE D'UNE OU PLUSIEURS CAMÉRAS VIDÉO, D'UN ÉCLAIRAGE DE TÂCHE CHIRURGICALE, ET D'UN ÉCLAIRAGE D'AMBIANCE RÉGLABLE. UN DISPOSITIF D'AFFICHAGE EN CLAIR (160) FOURNIT L'INFORMATION RELATIVE AU SIGNAL EN QUESTION. PLUSIEURS NIVEAUX DE REDONDANCE DU SYSTÈME DE COMMANDE PERMETTENT DE RÉDUIRE AU MINIMUM LE RISQUE DE PERTE DE CONTRÔLE DUE À DES PANNES. AINSI, LA TÊTE D'ÉCLAIRAGE RESTE OPÉRATIONNELLE LORSQUE LE RÉGULATEUR (32, 34) SUBIT UNE PANNE.

MEMOIRE DESCRIPTIF

TITRE DE L'INVENTION : SYSTEME DE COMMANDE D'ÉCLAIRAGE ET
VIDEO POUR LA CHIRURGIE

DEPOSANT : STERIS INC.

■ 27242
01 MARS 2005

PV : 27812
Du : 04/08/2004

**SYSTEME DE COMMANDE D'ÉCLAIRAGE ET VIDEO POUR LA
CHIRURGIE**

5

Renvoi à la Demande Apparentée

Cette demande prétend le bénéfice de la demande Américaine provisoire série
10 No.60/348,999, déposée le 15 janvier 2002.

Contexte de l'Invention

La présente invention concerne l'éclairage, table et arts annexes pour chirurgie,
et, plus particulièrement, un système de commande d'éclairage chirurgical qui fournit
15 des interfaces utilisations multiples, commande graphique centralisée pour plusieurs
fonctions, une caméra avancée de détection /signal de routage, et une commande en
boucle fermée de l'intensité lumineuse de l'ampoule. Elle trouve son application
particulière en même temps que la fourniture d'un système de commande complet
pour un bloc opératoire chirurgical (BO) et sera décrite avec référence particulière à
20 cela. Il faut se rendre compte, cependant, que l'invention trouve aussi son application
dans d'autres applications de commande multitâche et elle n'est pas limitée à
l'environnement de ladite salle d'opération.

Typiquement, dans un bloc opératoire, des grands, hauts et lumen têtes
d'éclairage de production sont utilisés pour éclairer le site chirurgical. Souvent, les
25 caméras vidéo sont attachées aux têtes d'éclairage pour documenter la chirurgie, et
aider le chirurgien à atteindre des vues plus optimales. Certains systèmes n'offrent
aucune commande de caméra au personnel dans la salle d'opération, sans
physiquement déplacer la tête d'éclairage/Caméra, tels systèmes offrent seulement une
orientation d'une seule caméra et du facteur du zoom. D'autres systèmes offrent une
30 commande de caméra et la tête d'éclairage au personnel dans la salle d'opération,
mais pas au chirurgien. Le chirurgien doit demander qu'une infirmière circulante non-
stérile règle la commande d'éclairage ou de la caméra en cas de besoin.

Les systèmes existants ne contrôlent pas le courant délivré aux ampoules dans
la tête d'éclairage. Cela entraîne des variations de l'intensité d'éclairage dues aux
35 déviations de l'ampoule, aux fluctuations du voltage, et aux résistances de la ligne.
Les variances de courant de la l'ampoule peuvent réduire l'intensité d'éclairage et ce

avec des effets adverses potentiels sur la procédure chirurgicale ou augmenter l'intensité d'éclairage entraînant une durée de vie réduite de l'ampoule.

En outre, la plupart des systèmes existants n'offrent pas de commande centralisée. En conséquence, le personnel infirmiers circulants doit d'abord se déplacer vers un panneau pour faire fonctionner les commandes de l'intensité d'éclairage, et ensuite vers un autre emplacement pour faire tourner la caméra, etc. Cela entraîne une confusion lors du fonctionnement des systèmes et un encombrement dans le bloc opératoire dû aux emplacements supplémentaires de l'interface utilisateur.

Dans les systèmes qui utilisent une commande centralisée, les mises à jour et amélioration du matériel sont difficiles parce que le logiciel de commande ne peut pas toujours être adapté pour reconnaître et fonctionner avec le nouveau matériel. Il serait souhaitable de fournir un système d'éclairage chirurgical et de commande de vidéo à l'aide d'un logiciel adapté pour interagir avec le nouveau matériel à travers de simples mises à jour des paramètres ou réglages du logiciel.

La présente invention fournit de nouvelles méthodes et dispositifs améliorés pour surmonter les problèmes précités ainsi que d'autres pour fournir des systèmes de commande d'éclairage et de caméra meilleurs et plus complets dans les applications chirurgicales du bloc opératoire.

20

Résumé Succinct de l'Invention

Les incarnations préférées de la présente invention fournissent une interface de commande connexion-exécution qui donne à l'utilisateur un accès aux multiples dispositifs dans un seul poste, permettant au chirurgien la commande de plusieurs dispositifs au sein du champ stérile, et rendent la commande du système plus simple et plus intuitif.

La présente invention améliore l'accès au système par l'utilisateur en fournissant un affichage graphique LCD pour usage afin de contrôler une pluralité de dispositifs, tel que l'éclairage aérien, éclairage ambiant, caméras, et autres accessoires de la salle d'opération. La commande du chirurgien est améliorée par un système d'interface vocale, permettant au chirurgien d'ajuster l'éclairage ainsi que d'autres aspects en parlant simplement. Une interface de pédale de pied et une interface de télécommande par infrarouge garantissent une commande des caméras par le

chirurgien, permettant ainsi une commande directe de fonctions pour faire tourner et changer de plan de la caméra.

Les incarnations préférées de la présente invention fournissent une compatibilité connexion-exécution, afin que des appareils tels que des caméras, des têtes d'éclairages entiers, des éclairages de tâches ainsi que d'autres accessoires chirurgicaux peuvent être mis dans ou hors système selon le besoin, sans avoir besoin de mettre à jour le logiciel d'exploitation du protocole de commande. Cela peut se produire lorsque des têtes d'éclairage supplémentaires ou d'autres appareils sont ajoutés au système ou quand les appareils sont remplacés pour des raisons d'amélioration et d'autres raisons du même genre.

Une unité de commande murale du système en objet fournit un affichage en clair (LCD) graphique qui permet l'entrée/ sortie centralisée de l'utilisateur pour tous les contrôles. La commande murale fournit aussi des connexions d'entrée/sortie pour les options du système tel que la vidéo, le dispositif d'enregistrement, le contrôle de la voix, l'éclairage fibre-optique de tâche, et le contrôle du pied de la caméra. L'interface LCD permet à l'utilisateur un contrôle de haut niveau de l'éclairage de tâche de la fibre optique de la caméra vidéo, éclairage d'ambiance, et des têtes d'éclairage multiples.

Toutes les têtes d'éclairage de moyenne ou de grande taille sont de préférence prêtes à être photographiées. Un module de caméra peut être placé dans l'une de ces têtes d'éclairage comme souhaité. Le système de commande est adapté pour détecter automatiquement la tête d'éclairage particulière dans laquelle la caméra est située et diriger le signal vers la commande murale à travers des moyens électroniques en mode "emploi immédiat".

En outre, la fonction entretien est incorporée dans le système qui permet au personnel d'entretien ou de maintenance de déconnecter les têtes d'éclairage entières pour les remplacer par de nouvelles têtes d'éclairage. Le système de commande détecte une nouvelle tête d'éclairage et télécharge le logiciel compatible avec la nouvelle tête d'éclairage (emploi immédiat) selon le besoin. Cela diminue la durée hors-opération du produit due aux interventions d'entretien. Chaque tête d'éclairage inclut un micro-contrôleur adapté pour envoyer et recevoir des informations des têtes d'éclairage de contrôle à partir de la commande du mur et encore pour répondre aux changements sur le biseau de la manche d'éclairage.

Le microcontrôleur permet aussi une commande en boucle fermée pour un contrôle serré sur la tension de l'ampoule. Le contrôleur mesure la tension ainsi que le courant de l'ampoule et ensuite fixe un cycle de service pour un circuit de modulation en largeur d'impulsion (PWM).

5 Le contrôle avancé permet d'allumer ou éteindre toutes les têtes d'éclairage dans le système à partir de l'entrée du biseau du commutateur sur chaque éclairage dans le système. Le fait de pousser et tenir le bouton d'intensité d'en bas '-' au biseau de la manche d'éclairage pour une période sélectionnée, de (4) secondes de préférence éteint toutes les têtes de lumière et de préférence simultanément allume
10 une lumière ambiante. Le fait de pousser et tenir le bouton d'intensité d'en haut '+' pour une période sélectionnée de (2) secondes de préférence allume toutes les têtes d'éclairage et de préférence simultanément éteint la lumière ambiante.

La commande du mur fournit une interface utilisateur simple, centralisée permettant aux infirmières circulantes d'économiser du temps. Le contrôle avancé des
15 commutateurs sur le biseau de la manche d'éclairage permet aussi au chirurgien de contrôler l'éclairage. Cela économise du temps pour le personnel entier.

Le système de commande fournit plusieurs niveaux de redondance afin de minimiser les pertes potentielles de contrôle du système d'éclairage pendant les procédures chirurgicales. L'une des deux alimentations en courant dans le centre de
20 contrôle est suffisante pour maintenir le fonctionnement du micro - contrôleur. En cas d'échec du microcontrôleur ou des commutateurs de l'unité de commande du mur, la fonctionnalité MARCHE/ARRET (ON/OFF) et le contrôle d'intensité peuvent donc être exécutées en utilisant juste le microcontrôleur et commutateurs situés dans la tête d'éclairage.

25 Les fonctionnalités de la caméra vidéo sont accessibles à travers l'interface utilisateur, y compris au moins les contrôles de puissance et de zoom, de basculer, de luminosité et de focalisation. Les contrôles avancés de la caméra sont aussi accessibles à travers l'interface utilisateur, y compris par exemple l'équilibre du blanc, l'interruption de l'image, affichage de la date et de l'heure. Le module de la
30 caméra est adapté pour se connecter avec toute moyenne ou grande tête d'éclairage. Le système de commande du système en objet détecte automatiquement la présence du module de la caméra et dirige le signal ou les signaux de la vidéo vers la commande du mur.

Beaucoup d'avantages de commande sont fournis dans le système d'éclairage chirurgical selon l'invention. Une interface utilisateur graphique, de préférence, un affichage en clair (LCD) prévoit une commande centralisée de tous les composants dans le système. Une commande ON/OFF de toutes les têtes d'éclairage est fournie dans le système à partir d'un seul point de contrôle d'intensité au niveau du biseau de la manche du commutateur d'éclairage tout en maintenant la technique stérile. Les dispositifs de commande avancée de la caméra sont fournis, y compris l'équilibre du blanc, interruption de l'image, affichage de la date et de l'heure. Le système de commande détecte le module de la caméra et dirige le signal vidéo vers la commande du mur. Cela coïncide avec la capacité du système d'accepter un module de caméra dans des multiples emplacements. Un plan de contrôle en boucle fermée du courant de l'ampoule maintient des niveaux cohérents d'intensité avec le temps et dans des conditions d'installation différentes. La commande du mur détecte automatiquement les nouvelles têtes d'éclairage et télécharge le logiciel pour les rendre compatible avec le système.

La liste ci-dessus des avantages de commande fournis dans les systèmes d'éclairage chirurgical selon l'invention est loin d'être exhaustive.

Description succincte des schémas

L'invention peut prendre forme dans certaines méthodes, parties et dispositions de parties, dont les incarnations préférées seront décrites en détail dans cette spécification et seront illustrées dans les schémas concomitants qui font partie de la présente:

SCHEMA 1 est une vue de perspective d'un système d'éclairage chirurgical conformément à la présente invention qui montre un premier ensemble de matériel d'éclairage chirurgical suspendu à un fuseau fondamental et un deuxième ensemble d'éclairage suspendu à un fuseau secondaire, et un dispositif du système de commande;

SCHEMA 2 est un schéma général qui illustre des composants du dispositif de commande en objet ;

SCHEMA 3 est un schéma général (fonctionnel) qui illustre des blocs fonctionnels d'un module électronique du système chirurgical en objet;

SCHEMA 4 est un schéma général fonctionnel qui illustre un tableau du contrôleur d'ampoule du système d'éclairage chirurgical en objet;

SCHEMA 5 est un organigramme qui illustre une fonction de détection automatique des composants exécutée par le système de commande en objet;

SCHEMA 6 est une vue de l'écran de l'utilisateur affiché par le dispositif de contrôle d'éclairage chirurgical en objet; et

5 SCHEMA 7 est une vue de l'écran de l'utilisateur affichant un sous menu fourni par le dispositif de contrôle d'éclairage chirurgical en objet;

Description Détaillée des Caractéristiques Préférées

En se référant maintenant aux schémas des plans ci-joint qui visent à illustrer
10 seulement les incarnations préférées de l'invention et non pas à les limiter, schéma 1 montre un système éclairage chirurgical 10, comprenant un premier ensemble de dispositifs d'éclairage 12 soutenus au plafond 14 d'un bloc opératoire par un moyeu d'axe fondamental 16 et un deuxième ensemble de dispositifs d'éclairage 18 soutenus au plafond supporté au plafond 14 par un moyeu d'axe secondaire 20. Un dispositif
15 de contrôle d'éclairage 30 inclut une unité centrale de contrôle 32 pour faire fonctionner le premier opérer ensemble de dispositifs d'éclairage 12 et une deuxième unité centrale de contrôle 34 pour contrôler le fonctionnement du deuxième ensemble de dispositifs d'éclairage 18. Un ensemble de câbles de communication et de courant 36 relie le dispositif de contrôle d'éclairage 30 aux premier et deuxième ensembles
20 de dispositifs d'éclairage 12, 18 pour assurer un contrôle de manière décrite en détail ci-dessous.

Le premier ensemble de dispositifs d'éclairage 12 soutenus au plafond 14 d'un bloc opératoire par un moyeu d'axe fondamental 16 inclut trois (3) têtes d'éclairage
25 40-44 aérien, un éclairage chirurgical de tâche 46 et un éclairage ambiant 48 du bloc opératoire. Chacune des têtes d'éclairage chirurgical 40-44 est portée sur un système de suspension correspondante 40-44. De la même façon, éclairage chirurgical de tâche 46 est portée sur un bras de suspension. Chacun des bras de suspension 40-46 porte des câbles appropriés de courant et de communication qui seront décrites
ci-dessous et permettront davantage le mouvement des têtes d'éclairage 40-44 et
30 l'éclairage de tâche 46 dans des positions sélectionnées relatives au fonctionnement du bloc opératoire. Chaque tête d'éclairage est dotée d'un ensemble de boutons de contrôle de l'intensité d'éclairage manuellement utilisable 124, situés de préférence adjacente à la manche d'éclairage de chaque dispositif. L'éclairage ambiant 48 est montée dans un emplacement fixe relatif à un moyeu d'axe

fondamental **16**. Un seul éclairage de secours **50** avec un éclairage ambiant de secours **52** ambiante de secours est soutenu sur le moyeu d'axe secondaire **20** par un bras de suspension convenable **50**. Il est à noter que bien que plusieurs dispositifs d'éclairage soient fournis dans le premier ensemble **12** et seulement un dispositif
5 d'éclairage se trouve dans le deuxième ensemble **18**, plus ou moins de dispositifs d'éclairage peuvent être utilisés si on le souhaite. En outre, plus ou moins de moyeux d'axe **16,20** peuvent être inclus dans le système comme souhaité.

En se référant au schéma 2, le système d'éclairage en objet **10** est montré sous de bloc- diagramme fonctionnel. Il est à noter que le système est divisé pour fournir
10 un haut niveau de redondance pour que les pannes mono point n'entraînent pas des conditions de pannes d'électricité. A cette fin, chaque tête d'éclairage chirurgical inclut une alimentation en courant AC/DC séparée et inclut en plus la capacité de changer à une batterie de secours 24 VDC. Chaque tête d'éclairage chirurgical est aussi dotée de son propre contrôleur d'électronique ainsi qu'une
15 microprogrammation opérationnelle interne qui sont exécutables dans la tête d'éclairage.

Les têtes d'éclairage **40-44 et 50** chacune inclut respectivement un module électronique **60-66** pour exécuter des programmes conformément aux algorithmes prédéterminés. Chacune des têtes d'éclairage dans le système en objet est adaptée
20 pour communiquer avec le dispositif de commande d'éclairage **30** pour contrôler plusieurs fonctions d'éclairage et prévoir la capacité d'emploi immédiat (plug and play). Les lignes de communication et de courant **36** incluent des câbles de courant des têtes d'éclairage séparés **70-76** pour alimenter les têtes d'éclairage individuelles en courant à partir du dispositif de commande d'éclairage **30**. De plus, lignes de
25 communication et de courant **36** incluent une paire de câbles de communication **80-82** pour transmettre des données de commande et d'état entre les dispositifs d'éclairage **12,18** et le dispositif de commande d'éclairage **30**. À cette fin, l'unité centrale de contrôle **32** inclut un tableau de contrôle électronique **90** pour générer des signaux qui seront transmis par les câbles de communication **80,82** entre l'unité de
30 contrôle et les têtes d'éclairage **40-44,50** et l'éclairage de tâche **46**.

En se référant encore au schéma 2, il est à noter que l'incarnation du système d'éclairage chirurgical en objet **10** comprend une caméra vidéo **100**. Caméra vidéo **100** est portée par la grande tête d'éclairage **44** comme illustré. Les signaux vidéo de la caméra **100** passent à travers le bras de suspension **44'** de la grande tête

d'éclairage **44** et vont dans un tableau électronique commun de moyeu **104** et dans un composant de la carte vidéo **106** de l'unité centrale de contrôle **32**. Le composant de la carte vidéo **106** est adapté pour produire un signal vidéo composite **108** et ainsi qu'un signal S-vidéo **110**.

5 Les schémas 3 et 4 montrent, sous forme de schéma simplifié, les composants fonctionnels du module électronique **64** de la grande tête d'éclairage **44**. Comme il a été indiqué dans le schéma 3, le module électronique **64** inclut un tableau de contrôle d'ampoule **120**, un module de caméra **122**, un ensemble de commutateur d'intensité d'ampoule manuellement utilisable **124**, une ampoule visuelle d'entrée **126**, de
10 préférence une diode électroluminescente (LED), un mécanisme de changement d'ampoule **128** qui retient une ampoule fondamentale **130** et une ampoule secondaire **132**, et un solénoïde de changement d'ampoule **134** pour effectuer des changements d'ampoule en cas de panne de l'ampoule fondamentale **130**. Tous ces composants sont en communication locale active avec le tableau de contrôle d'ampoule **120**. La
15 communication active avec le dispositif de commande d'éclairage **30** (Schémas 1 et 2) est fourni par l'ensemble de lignes de communication et de courant **36**, y compris une ligne différentielle de signal vidéo **140**, un line de signal du port de série de l'ampoule **142** et un ligne de signal du courant du système **144**. Ligne différentielle de signal vidéo **140** transmet des signaux vidéo du module de la caméra **122** vers le
20 dispositif de commande d'éclairage **30**. Cependant, les lignes de série de communication sont bidirectionnelles et transmettent des commandes et des données entre le module électronique **64** et le dispositif de commande d'éclairage **30**. Les lignes de courant du système **144** transmettent le courant électrique à la tête d'éclairage.

25 La commande en boucle fermée est fournie au courant de l'ampoule. A cette fin, un contrôleur intensité de l'ampoule **152** détecte le courant délivré à l'ampoule **130** et le signal de voltage au terminal de l'ampoule. Un signal à réaction de l'ampoule **154** est généré par le contrôleur **152** et ensuite délivré au microcontrôleur **150** ou utilisé pour le calcul du temps de mise sous tension souhaité
30 pour un circuit PWM **156**. De cette manière, un effort d'éclairage fonction avec est réalisé.

Plus de détails concernant le tableau contrôleur d'ampoule **120** du module électronique **64** sont fournis dans le schéma 4. Comme il a été indiqué, un microcontrôleur **150** est en communication active avec tous les composants

précédemment identifiés ci-dessus. Le microcontrôleur **150** est adapté pour communiquer avec le dispositif de commande d'éclairage conformément au code du programme sauvegardé sur une portion de la mémoire du microcontrôleur. Plus particulièrement, le microcontrôleur **150** est adapté pour exécuter le code du programme pour effectuer les capacités d'emploi immédiat (Plug and Play) du système de commande d'éclairage chirurgical en objet.

Le système de commande fournit plusieurs niveaux de redondance pour minimiser les pertes potentielles du système de commande d'éclairage pendant les procédures chirurgicales. Chacune des deux alimentations de courant dans le centre de commande est suffisante pour maintenir le fonctionnement du microcontrôleur. Si le microcontrôleur ou commutateurs dans l'unité de commande murale échouent, alors les fonctionnalités MARCHE/ARRET (ON/OFF) et le contrôle d'intensité peuvent être exécutées en utilisant juste le microcontrôleur et les commutateurs situés à la tête d'éclairage.

Le schéma 5 est un organigramme qui illustre une séquence de détection automatique du dispositif exécutée par le contrôleur de l'incarnation préférée. Sous une tension de **S10**, le dispositif de commande d'éclairage **30** interroge chacun des microcontrôleur **150** et chacune des têtes d'éclairage pour déterminer un niveau de révision du logiciel **S12** ainsi que la quantité des têtes d'éclairage dans le système **S16**, leur dimension et style, et toute autre information qui peut provenir d'une surtension. Une telle détermination est fournie par une ligne de détection de signal de caméra **136** (Schéma 3) dont la lecture se fait par le microcontrôleur **150** du tableau de contrôle d'ampoule **120** sous surtension. Quand un module de caméra **122** est installé dans le module électronique **64**, la ligne de détection de signal de la caméra **136** est attachée à une terre logique. En l'absence d'un module de caméra, la ligne de détection de signal de la caméra **136** peut flotter et représente la valeur haute logique.

Le microcontrôleur **150** inclut un code de programme pour rapporter l'état de la présence du module de la caméra **122** à l'intérieur du module électronique **44**. D'autres informations sont aussi rapportées par le microcontrôleur **150** au dispositif de commande d'éclairage **30**. Ces informations comprennent les données concernant la version du logiciel exécutée par microcontrôleur **150**. Le système d'éclairage chirurgical en objet **10** utilisent ces informations pour télécharger un nouveau code exécutable au microcontrôleur. À cette fin, le nouveau logiciel est téléchargé **S14** à

partir du dispositif de commande d'éclairage **30** au module électronique séparé **60-66** en utilisant les lignes de communication (transmission)et du courant **36**.

Sur la base d'une détermination des composants installés **S16**, le contrôleur sélectionne un algorithme parmi un groupe d'algorithmes pour exécuter une fonction
5 de contrôle. Quand une caméra vidéo est détectée, un algorithme de contrôle caméra est sélectionné **S18**, un algorithme de contrôle d'éclairage de tâche et d'un éclairage ambiant est sélectionné par étapes **S20 et S22** lorsque ces dispositifs sont détectés par le contrôleur dans le système. Quant aux têtes d'éclairage chirurgical, comme il a été indiqué ci-dessus, une variété de dimensions est supportée par le système, chacune
10 contrôlée selon un algorithme séparément distinct et accordé, de préférence. A cette fin, le type de tête d'éclairage est déterminé par étapes **S24** et un petit algorithme de contrôle de tête d'éclairage est sélectionné **S26**, un algorithme moyen de contrôle de tête d'éclairage est sélectionné **S28**, et / ou un grand algorithme de contrôle de tête d'éclairage est sélectionné **S30** en se basant sur l'étape de détermination du type de
15 tête d'éclairage **S24**.

Le schéma 6 montre un affichage utilisateur **160** présenté sur l'unité centrale de contrôle **32** du dispositif de commande d'éclairage du système d'éclairage chirurgical en objet **10**. De préférence, l'unité centrale de contrôle **32** comprend un
20 LCD de graphisme monochrome avec lumière noire et un ensemble de commutateurs de contact de membrane **162**. Les commutateurs de contact **162** sont utilisés pour obtenir une entrée manuelle d'utilisateur pour le contrôle du système d'éclairage chirurgical en objet. Un presse-bouton ON **164** et un presse-bouton OFF **166** sont fournis ainsi qu'un ensemble d'autres boutons de commande **168** situés adjacent à une zone d'affichage **170** qui est programmée pour solliciter l'entrée de l'utilisateur. La
25 zone d'affichage **170** fournit essentiellement des informations visuelles à l'utilisateur humain concernant le fonctionnement des boutons adjacents **168**. Les informations visuelles sont générées par le logiciel dans le contrôle et il est utile de redéfinir la fonction des boutons physiques selon le besoin.

Comme indiqué dans le schéma 6, les la répartissent en zones d'affichage 170
30 comprend une zone de « sélectionnez éclairage » ou une zone de libelle, une zone d'« intensité », une zone ON/OFF « d'éclairage ambiant », une zone « caméra » et une zone de « système » . Une flèche vers le haut **172** et une flèche vers le bas **174** sont fournis parmi les autres boutons d'entrée pour sélectionner la tête d'éclairage à partir du groupe. La mise en action soit de la flèche d'en haut ou celle d'en bas des

boutons d'entrée **172**, **174** peut engendrer la transition d'une flèche **176** qui apparaît sur l'affichage utilisateur **160** entre un des trois domaines (champs) sélectionnés **178**. De plus, une flèche de diminution et une flèche d'augmentation de l'intensité **182** sont fournies pour permettre à l'utilisateur au niveau du dispositif de commande d'éclairage **30** de contrôler l'intensité de la tête d'éclairage particulière sélectionnée par la position de la flèche **176**. Comme indiqué dans le schéma 6, la tête d'éclairage N° 3 est sélectionnée par la flèche **176** et l'intensité réglée sur le niveau 3.

Un bouton de courant d'éclairage ambiant **190** est aussi fourni sur les commutateurs de contact ainsi qu'une icône d'éclairage ambiant dans la zone d'affichage pour que les utilisateurs puissent allumer ou éteindre l'éclairage ambiant **48** comme souhaité. Un bouton d'entrée de la caméra **192** est aussi fournie adjacent à l'icône de la caméra dans la zone d'affichage **170** pour cabillotter (fixer avec un cabillot) le fonctionnement de la caméra. En dernier lieu, un bouton de recherche de système **194** est inclut pour que les utilisateurs puissent s'informer auprès du système d'éclairage chirurgical.

Une tête d'éclairage est sélectionnée en utilisant les boutons HAUT/BAS (UP/DOWN) **172**, **174** sous l'affichage « sélectionnez l'éclairage », l'intensité est ajustée via les boutons GAUCHE / DROIT **180**, **182** sous l'affichage INTENSITY. Sept (7) niveaux de courant prédéfinis sont programmés (codés) dans une mémoire non-volatile dans la tête d'éclairage pour chacun des sept niveaux d'intensité d'éclairage. Les définitions du niveau du courant pour plusieurs types de courant d'ampoule sont sauvegardées dans un ensemble de tables de niveau de courant dans les têtes d'éclairage. Les indicateurs d'intensité **200-208** indiqués dans le schéma 6 consistent en un nombre d'ampoule de tête **210** suivi d'un affichage de segments progressif de sept bar **212**. Quand l'ampoule est éteinte, aucun des segments n'est affiché. Quand la lampe est à un niveau d'intensité maximal, tous les sept segments sont affichés. Comme il a été indiqué dans le schéma, ampoule 1 est en plein courant, ampoule 2 est éteinte, ampoule 3 est à un réglage bas de courant, et ampoule 4 est légèrement plus claire que l'ampoule 3. Au fur à mesure que l'utilisateur augmente l'intensité de l'ampoule, des segments consécutifs sont affichés de gauche à droite avec tous les segments précédents restant allumés.

Quand deux têtes d'éclairage ou plus, sont détectées dans le système, l'indicateur « TOUTES LES LUMIÈRES » **214**, indiqués dans le schéma est affiché sur l'écran du contrôle d'éclairage. Quand l'indicateur «TOUTES LES LUMIÈRES»

est sélectionné en utilisant les boutons HAUT/BAS (UP/DOWN) **172,174** sous l'affichage «SELECTIONNEZ ECLAIRAGE», le contrôle et l'intensité de toutes les têtes d'éclairage suivent une séquence opérationnelle prédéfinie. Essentiellement, quand l'indicateur «TOUTES LES LUMIÈRES» est sélectionné et le bouton droit or
5 bouton d'en haut de l'intensité l'intensité **182** est sélectionné, toutes les ampoules passent (augmentent) immédiatement au prochain, plus haut niveau d'intensité. Inversement, quand on appui sur la flèche gauche **180** et la flèche d'en bas, toutes les ampoules dans le system immédiatement passent (baissent) au prochain, plus bas niveau d'intensité.

10 Les ampoules fondamentales et secondaires pour la tête d'éclairage sont désignées comme " A " et " B " avec le " A " étant entendu comme l'emplacement de l'ampoule fondamentale. Dans le système de l'incarnation préférée, comme il a été noté ci-dessus, les ampoules sont contrôlées d'une façon continue sans se préoccuper de si elles sont allumées ou éteintes. Quand une ampoule manque ou si elle est
15 grillée, un indicateur de faille d'ampoule **220** est affiché qui brille de temps en temps à un taux pré- sélectionné, de préférence un taux de deux secondes avec un temps de mise sous tension de cinquante pour cent.

En se référant toujours aux schémas, le système détecte automatiquement l'installation d'un éclairage manuel de tâche comme il est décrit ci-dessus. A cette fin,
20 un affichage d'intensité d'un éclairage de tâche intensité légère **208** est fourni avec un indicateur de la durée de vie de l'ampoule **230**. L'indicateur de l'intensité consiste en un affichage de sept segments 212 sous forme d'un histogramme semblable à l'affichage prévue pour les têtes d'éclairage. Au fur et à mesure que l'utilisateur augmente l'intensité de l'ampoule', des segments consécutifs sont affichés de gauche
25 à droite avec tous les segments précédents étant allumés.

De plus, l'indicateur de la durée vie de l'ampoule d'éclairage de tâche **230** est présenté à l'opérateur pour indiquer la durée vie restante de l'ampoule utilisé dans l'éclairage manuel de tâche. Un compteur de bar de progrès **232** passe à droite comme indiqué sur le schéma au fur et à mesure que l'éclairage de l'ampoule
30 diminue. Le bar est de préférence étalonnée pour 0 heures à gauche et une déviation maximale de 500 heures. Lorsque l'histogramme atteint 400 heures de durée de vie de l'ampoule, le bar du progrès commence à briller à un taux prédéterminé, de préférence à un taux de deux seconde avec un temps de mise sous tension de cinquante pour cent. Lorsque 500 heures sont atteintes, un affichage graphique d'une

ampoule avec une croix là dessus est indiquée et commence à briller pour attirer l'attention de l'opérateur. A 500 heures, une entrée de faille de log est faite qui indique que le nombre d'heures de l'ampoule utilisée dans l'éclairage manuel de tâche a dépassé une limite opérationnelle prédéterminée.

5 De plus, une icône d'affichage de batterie auxiliaire est présentée pour afficher la durée de vie restante de la batterie de secours (auxiliaire.)

SCHEMA 7 montre un sous- menu **250** présenté par le système du contrôle en objet quand le bouton au-dessous de l'icône de « la caméra » **234** (Schéma. 6) est en fonctionne. Comme indiqué, les touches de « sélectionnez les fonctions » **172**, **174** sont utilisés pour changer l'emplacement d'une flèche **176** afin de sélectionner plusieurs options de commande de la caméra, y compris courant **252**, Zoom **254**, basculez **256**, un réglage de luminosité **258**, et la mise au point **260**.

15

20

25

30

Donc après avoir décrit les incarnations préférées, on revendique que l'invention est:

1. Un système d'éclairage chirurgical (10) comprenant:

5 une tête d'éclairage (44) couplée à un bras de suspension (41') adapté pour être monté à une surface (14) d'un bloc opératoire (chirurgicale);

une ampoule (130) dans tête d'éclairage;

un processeur (120) dans tête d'éclairage couplé opérationnellement à l'ampoule pour le contrôle de l'intensité de l'éclairage de celle-ci et étant adapté pour
10 générer un signal de l'état de la tête d'éclairage représentatif d'un premier état de ladite tête d'éclairage et,

un dispositif de commande (32,34) en communication active avec ledit processeur dans ladite tête d'éclairage, le dispositif de commande recevant le signal de l'état de ladite tête d'éclairage et sélectionnant un ensemble d'algorithmes de
15 contrôle parmi un groupe d'algorithmes en se basant sur le signal de l'état de ladite tête d'éclairage pour contrôler ladite tête d'éclairage.

2. Le système d'éclairage chirurgical selon revendication 1 où le dit premier état de ladite tête d'éclairage comprend au moins un de:

20 une dimension de ladite tête d'éclairage ;

une intensité (154) d'éclairage de ladite ampoule ;

une condition de ladite ampoule ;

un niveau de courant (150) appliqué à ladite ampoule ;

un niveau de voltage (150) appliqué à ladite ampoule ;

25 une température interne de ladite tête d'éclairage;

une présence d'une caméra vidéo;

une présence d'un éclairage chirurgical manuel de tâche ; et,

une présence d'un éclairage ambiant vérifiable.

30 3. Le système d'éclairage chirurgical (10) selon revendication 2 où :

Ledit dispositif de commande (32,34) est adapté pour générer un signal d'investigation; et,

le processeur (120) est adapté pour générer ledit signal d'état en réponse à la réception dudit signal d'investigation.

4. Le système d'éclairage chirurgical (10) selon revendication 3 qui comprend de plus un lien de série de communication de données (36,80,82) pour transmettre ledit signal d'investigation et le signal de l'état de ladite tête d'éclairage entre ledit
5 processeur et ledit dispositif de commande.

5. Le système d'éclairage chirurgical (10) selon revendication 4 où ledit dispositif de commande (32,34) inclut un affichage en clair LCD (160) pour afficher ledit premier état.

10

6. Le système d'éclairage chirurgical (10) selon revendication 1 ou:
le dispositif de commande est adapté pour générer un signal de commande; et,
le processeur dans la tête d'éclairage est adapté pour contrôler l'intensité de
l'ampoule conformément au signal de commande.

15

7. Le système d'éclairage chirurgical selon revendication 1 où ledit processeur dans ladite tête d'éclairage est adapté pour:
recevoir le code du programme dudit dispositif de commande; et,
exécuter ledit code du programme

20

8. Le système d'éclairage chirurgical selon revendication 7 où ledit dispositif de commande est adapté pour déterminer une compatibilité opérationnelle dudit processeur dans ledit système d'éclairage chirurgical sur la base du signal de l'état de ladite tête d'éclairage reçu; et,

25

quand le processeur n'est pas compatible pour usage dans le système d'éclairage chirurgical, téléchargez le dit code du programme exécutable pour le processeur.

30

9. Le système d'éclairage chirurgical selon revendication 1 qui comprend de plus une caméra couplée à ladite tête d'éclairage et couplée opérationnellement au dit dispositif de contrôle, avec la caméra générant un signal d'image adapté pour conversion à une image lisible humaine par un dispositif de contrôle de vidéo associé, et le dispositif de contrôle comprenant des moyens pour contrôler les fonctions de la

dite caméra, y compris l'équilibre du blanc, interruption de l'image, affichage de la date.

10. Le système d'éclairage chirurgical selon revendication 9 où le dispositif de
5 commande est adapté pour détecter une présence de ladite caméra et de router ledit
signal d'image à un port sur le dispositif de commande adapté pour être connecté au
dispositif de contrôle de vidéo associé.

11. Le système d'éclairage chirurgical selon revendication 1 qui comprend en
10 plus :

un premier bouton de contrôle de l'intensité d'éclairage sur ladite tête
d'éclairage et un deuxième bouton de contrôle d'éclairage sur ledit dispositif de
commande, avec ledit processeur étant réactif à la fois aux dits premier et deuxième
boutons de contrôle de l'intensité d'éclairage.

15

12. Le système d'éclairage chirurgical selon revendication 1 qui prend en plus un
dispositif de caméra vidéo chirurgical (100) adapté pour générer un signal vidéo, ou :

Ledit processeur (120) dans ladite tête d'éclairage est adapté pour produire un
signal de présence de la caméra vidéo; et,

20

Ledit dispositif central (32,34) est adapté pour recevoir le signal de présence
de la caméra vidéo et ensuite sélectionner un algorithme de contrôle de caméra à
partir de l'ensemble d'algorithmes pour le contrôle dudit dispositif de caméra vidéo
chirurgical (100)

25

13. Le système d'éclairage chirurgical selon revendication 12 qui comprend
en plus un affichage humain lisible (160) pour afficher des informations relatives au
signal de l'état de ladite tête d'éclairage et à ladite caméra vidéo.

Attesté de signature : S. J. Hughes

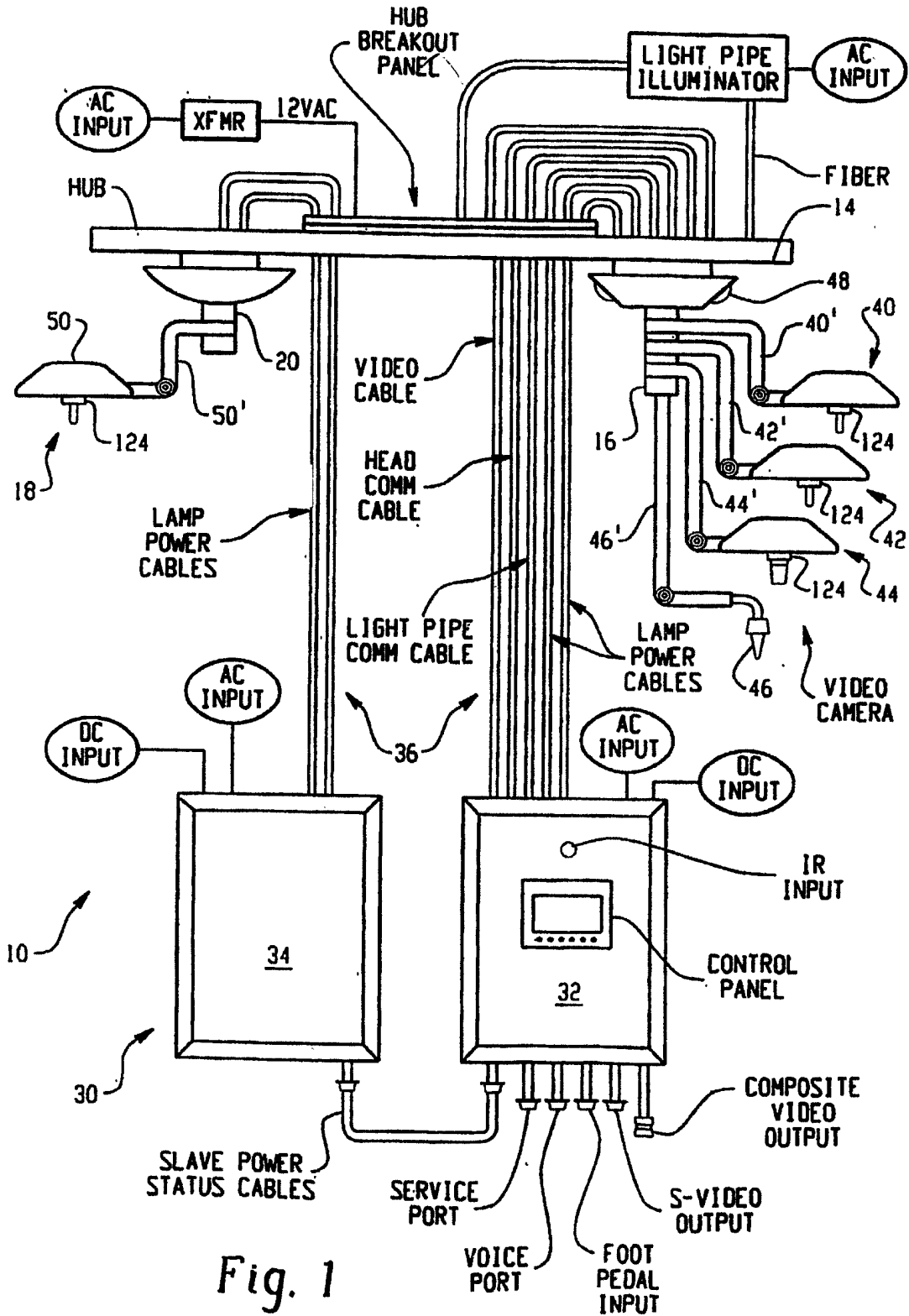


Fig. 1

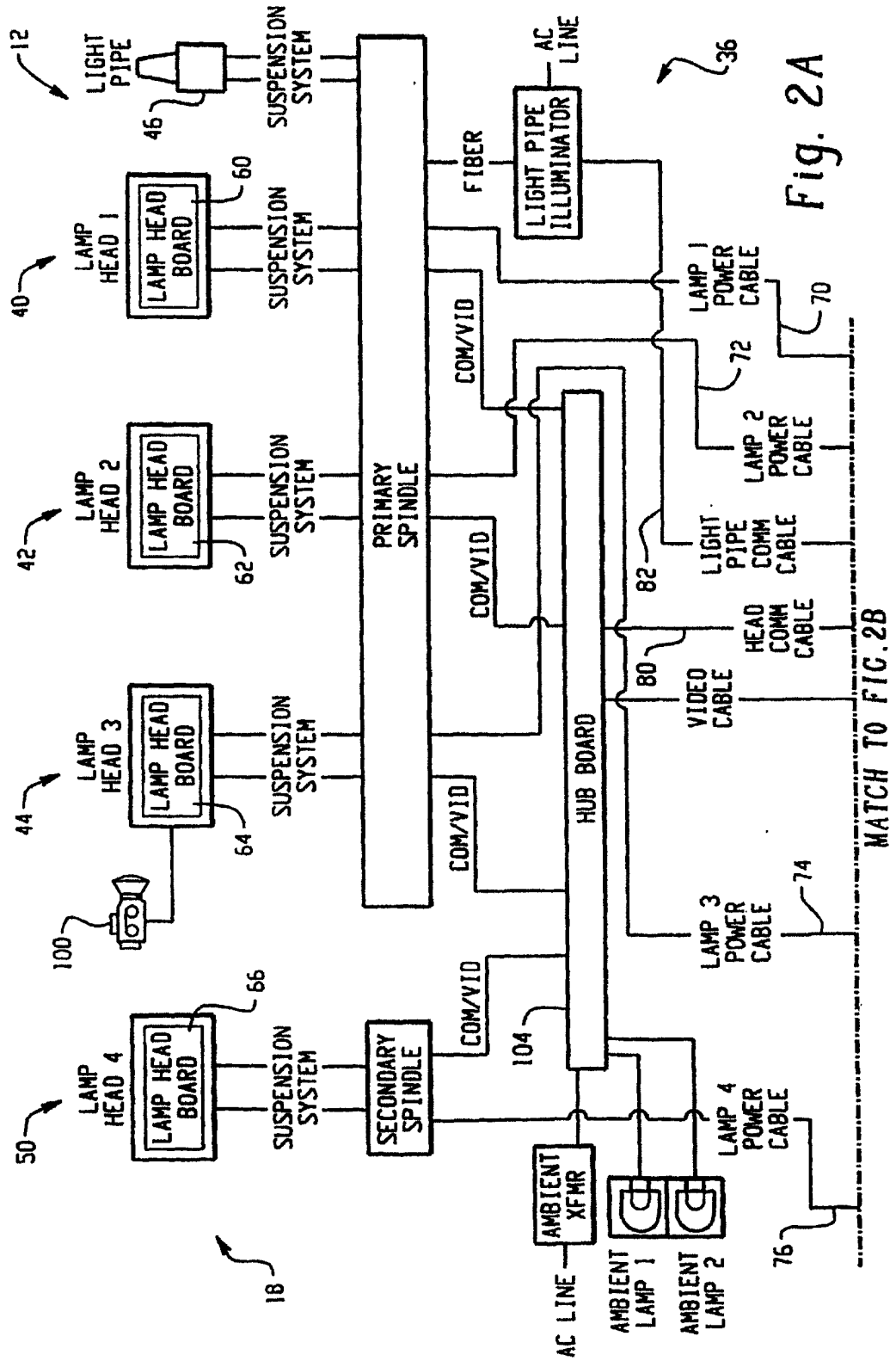


Fig. 2A

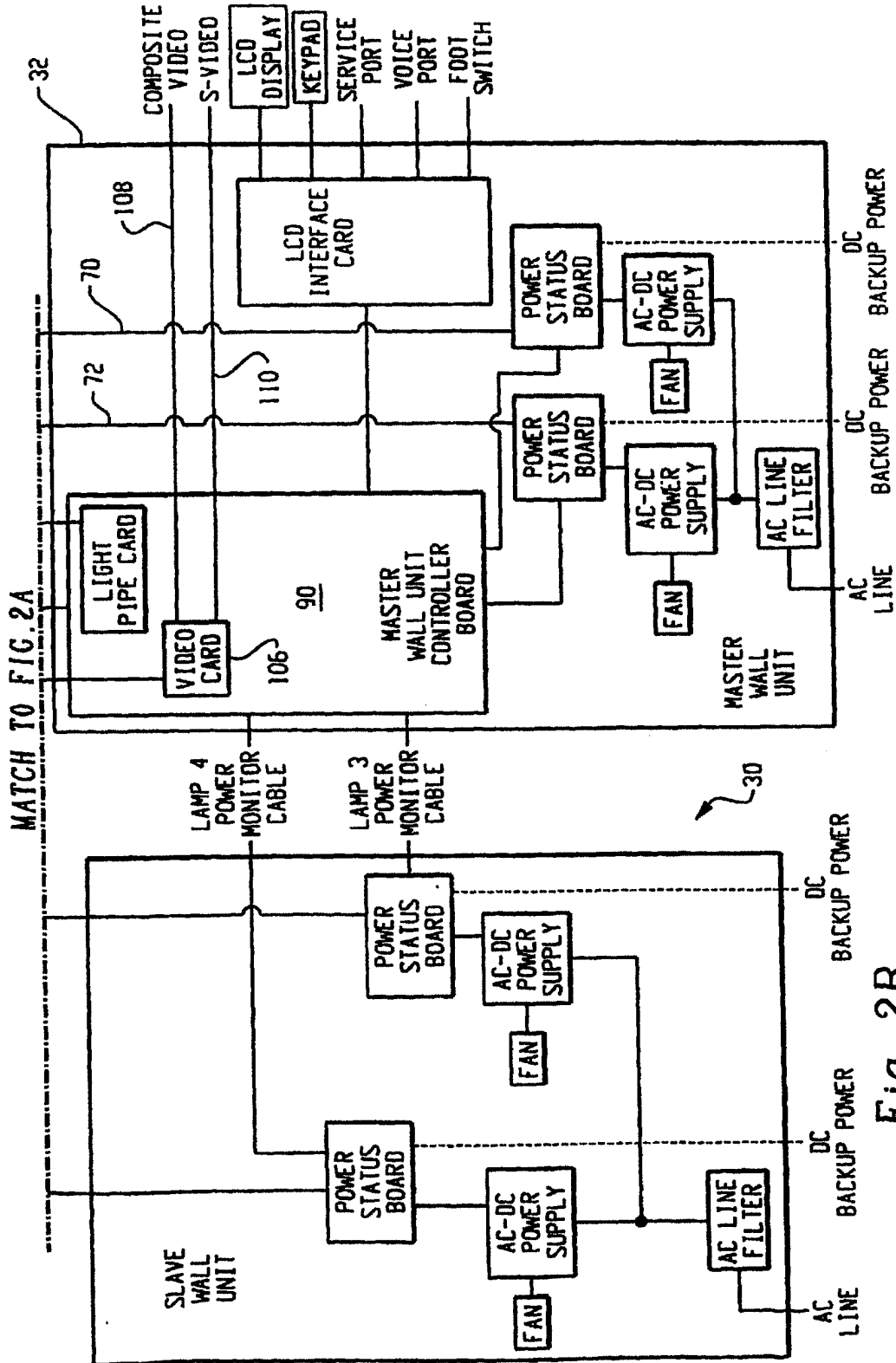


Fig. 2B

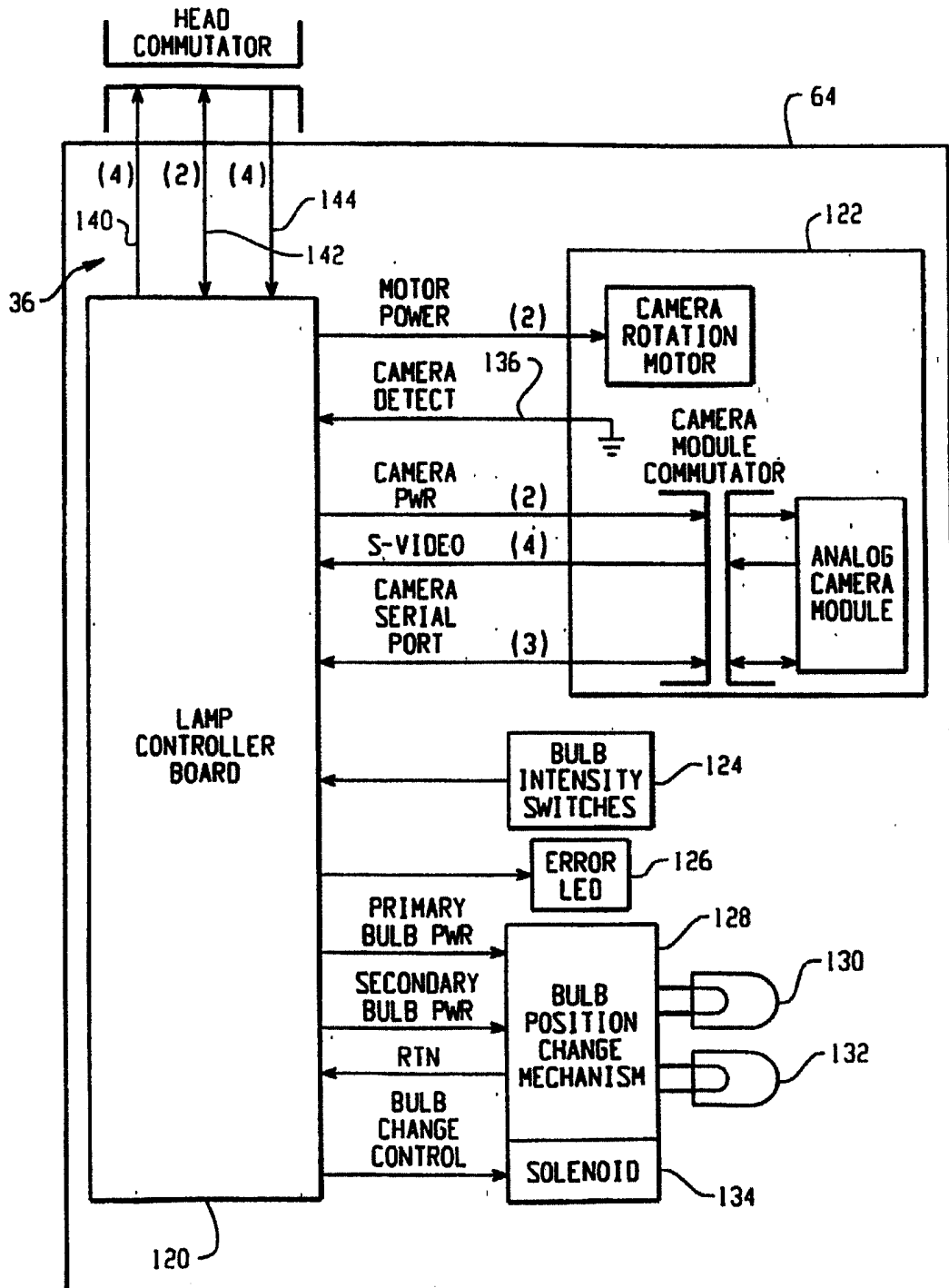


Fig. 3

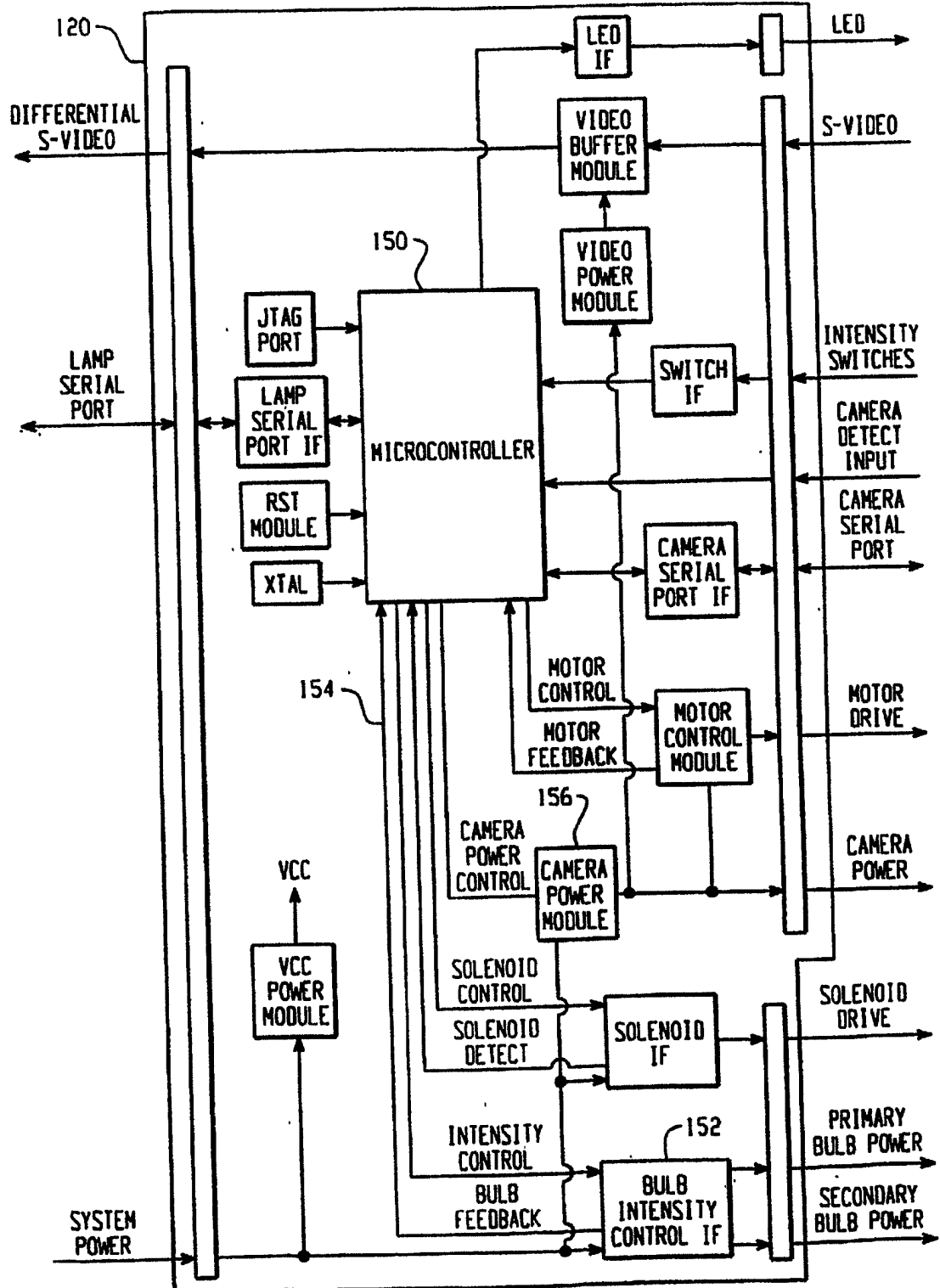


Fig. 4

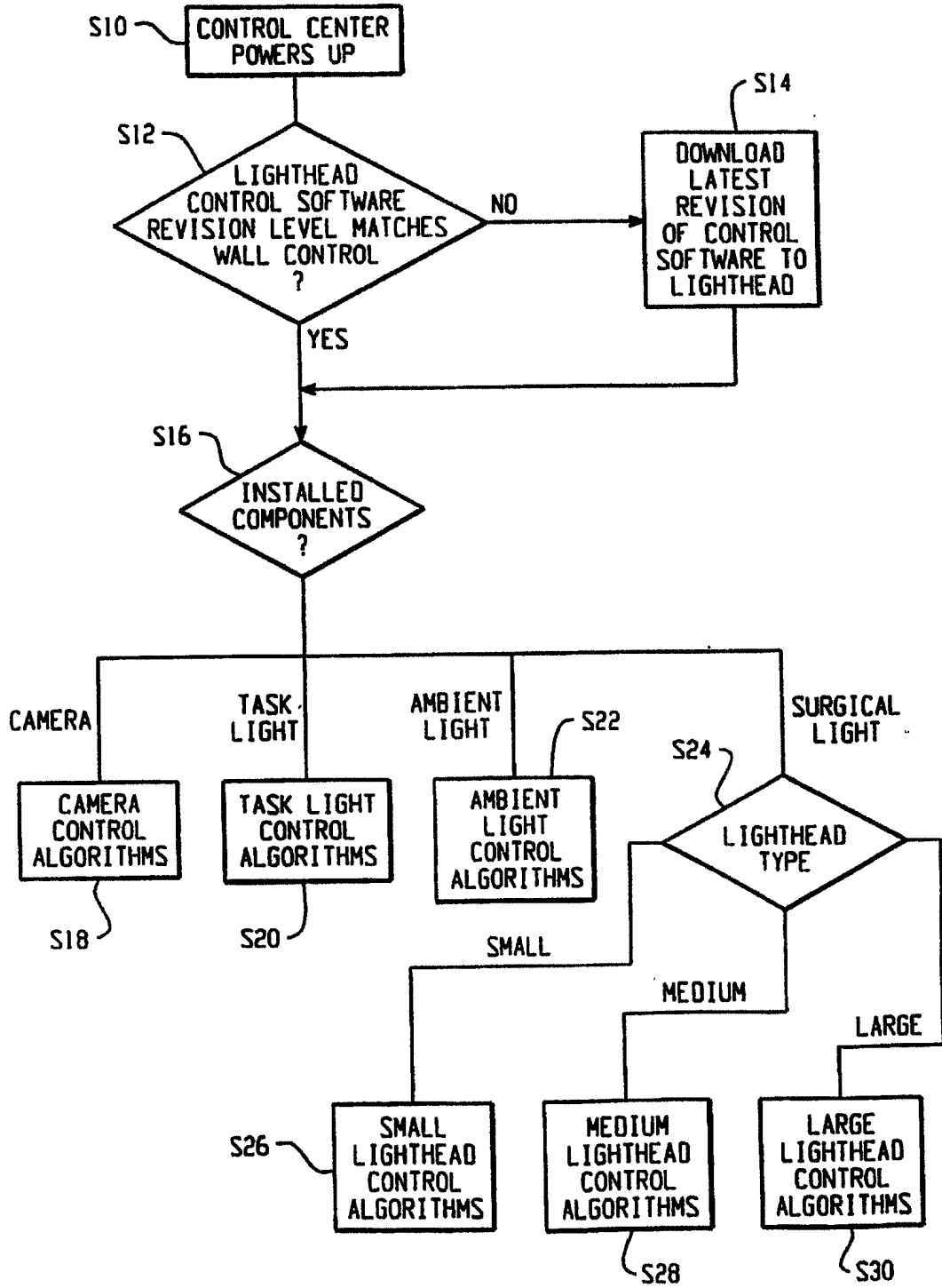


Fig. 5

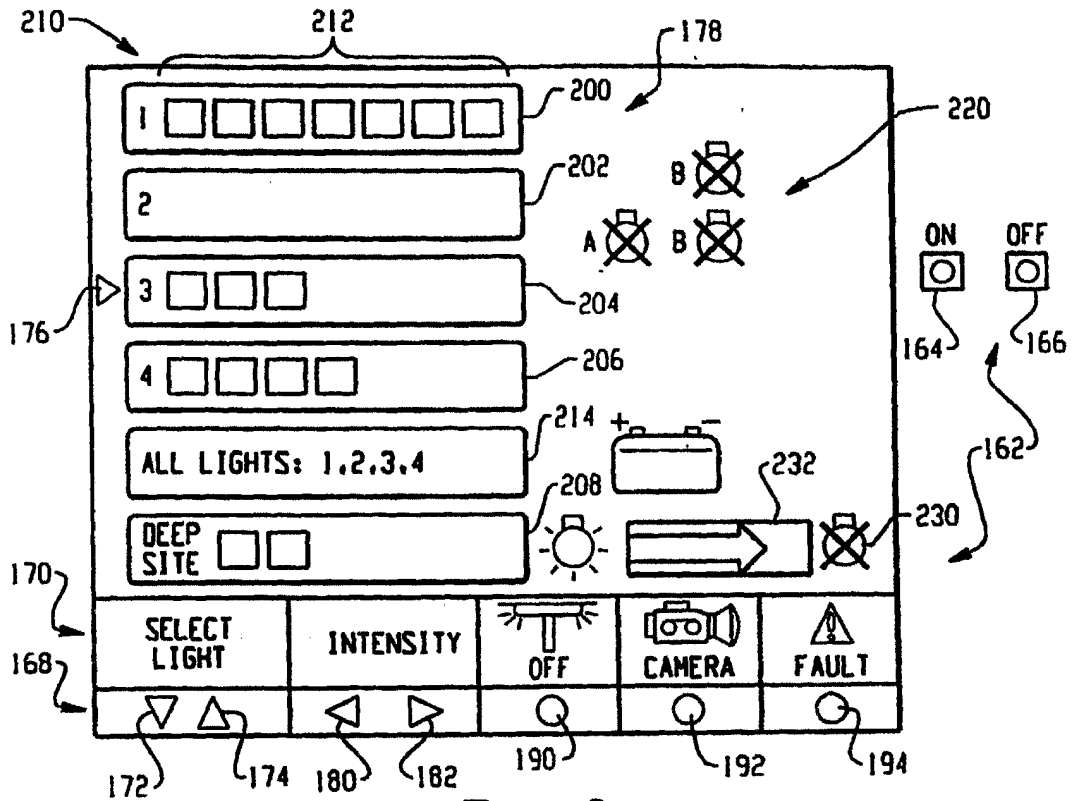


Fig. 6

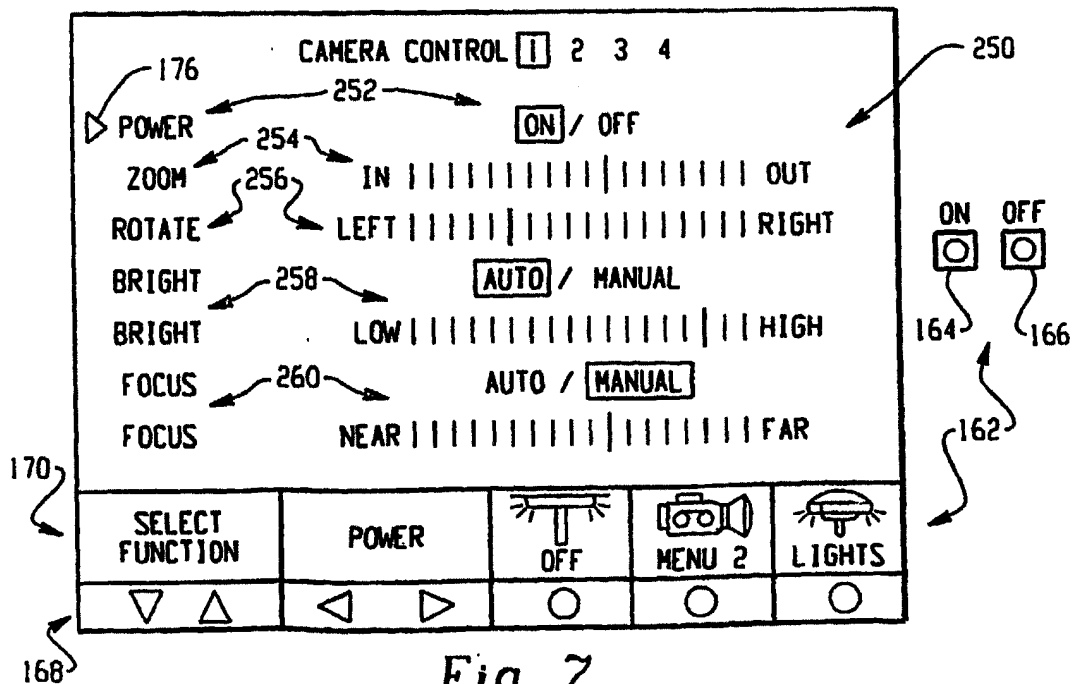


Fig. 7