

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.08.03.

30 Priorité : 23.08.02 JP 02243359.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.02.04 Bulletin 04/09.

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) : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD — JP.

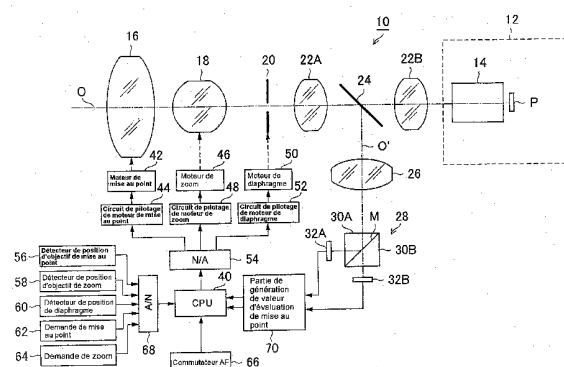
72 Inventeur(s) : KANAYAMA ATSUSHI.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 SYSTÈME DE MISE AU POINT AUTOMATIQUE AVEC DEPLACEMENT DE FOYER.

57 Dans le système de mise au point automatique, des valeurs d'évaluation de mise au point (70) représentant un degré de netteté d'images sont recherchées à partir d'une pluralité de dispositifs de lecture d'image (32A, 32B) placés en des positions de différentes longueurs de chemin lumineux, une distance de déplacement convergeant vers zéro lorsqu'un foyer d'un objectif de prise d'image s'approche d'une position de mise au point est recherchée en utilisant une différence ou un rapport entre les valeurs d'évaluation de mise au point et le foyer est déplacé (42) jusqu'à une nouvelle position cible de déplacement qui est une valeur d'une position cible de déplacement courante à laquelle est additionnée la distance de déplacement de manière à déplacer en sécurité le foyer jusqu'à la position de mise au point au moyen d'une opération stable du foyer convenant pour des caractéristiques des valeurs d'évaluation de mise au point.



ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

Domaine de l'invention

La présente invention concerne un système de mise au point automatique ou auto-focus et de façon davantage particulière, un système
5 de mise au point automatique permettant de commander une mise au point d'un objectif de prise d'image au moyen d'un procédé par contraste.

Description de l'art antérieur

Une commande de mise au point automatique d'une caméra vidéo etc... dépend de façon générale d'un procédé par contraste. Conformément
10 au procédé par contraste, des composantes hautes fréquences de signaux d'image dans une certaine plage (zone de mise au point) des signaux d'image qui sont obtenus à partir d'un dispositif de lecture d'image sont intégrées de manière à constituer une valeur d'évaluation de mise au point, et un réglage de mise au point est automatiquement réalisé de telle sorte
15 que la valeur d'évaluation de mise au point devienne maximum (maximum local). Il est ainsi possible d'obtenir la meilleure mise au point (focalisation) pour maximiser le degré de netteté (le contraste) d'une image qui est lue par le dispositif de lecture d'image.

Ce que l'on appelle un procédé de montée de montagne est
20 largement connu en tant que procédé d'établissement ou de réglage d'un foyer au niveau d'une position de mise au point (un point maximum local de la valeur d'évaluation de mise au point). Conformément à ce procédé, une direction selon laquelle la valeur d'évaluation de mise au point augmente est déterminée en comparant les valeurs d'évaluation de mise au point en deux
25 points différents lors du déplacement du foyer, et le foyer est déplacé suivant cette direction de telle sorte que si la valeur d'évaluation de mise au point en vient à diminuer à partir d'une augmentation, le foyer soit retourné à la position avant que la valeur d'évaluation de mise au point n'ait diminué de manière à établir le foyer au point maximum local de la valeur d'évaluation
30 de mise au point.

Dans le cas du procédé de montée de montagne qui a été mentionné ci-avant, on a l'inconvénient consistant en ce qu'une direction d'augmentation de la valeur d'évaluation de mise au point et de la mise au point ne peut pas être déterminée sans déplacer réellement le foyer. Par
35 conséquent, il existe un procédé proposé selon lequel un état de foyer

(foyer avant, foyer arrière ou foyer juste) d'un objectif de prise d'image peut être déterminé sans déplacer le foyer en plaçant une pluralité de dispositifs de lecture d'image en des positions de différentes longueurs de chemin lumineux (voir par exemple les documents WO 02/099495 A1, WO 02/099496 A1, WO 02/099497 A1 et WO 02/099498 A1 qui étaient, à l'instant où la présente invention a été faite, non publiés et non connus publiquement). Conformément à ce procédé de détermination d'état de foyer, il est possible d'avoir une connaissance immédiate d'un état de foyer courant à partir d'une relation de grandeur entre des valeurs d'évaluation de foyer courantes qui sont obtenues à partir des dispositifs de lecture d'image de manière à déterminer une direction de déplacement du foyer et la juste mise au point sans déplacer le foyer. Par conséquent, la commande de mise au point automatique qui utilise ce procédé a pour avantage le fait qu'elle permet d'établir rapidement le foyer à la position de mise au point.

Dans le cas du déplacement d'un foyer jusqu'à une position de focalisation ou de mise au point sur la base de valeurs d'évaluation de mise au point qui sont obtenues à partir d'une pluralité de dispositifs de saisie/lecture d'image comme il a été mentionné ci avant, un état de mise au point est déterminé sur la base des valeurs d'évaluation de mise au point.

Néanmoins, les valeurs d'évaluation de mise au point ne sont pas reflétées au niveau de la commande lors du déplacement du foyer jusqu'à ce qu'il soit déplacé jusqu'à la position de mise au point. Pour cette raison, on a pour problème le fait que le déplacement du foyer jusqu'à ce qu'il soit déplacé jusqu'à la position de mise au point est instable puisqu'il n'est pas approprié vis-à-vis des caractéristiques des valeurs d'évaluation de mise au point qui sont différentes en fonction d'un état d'un objet et d'un objectif de prise d'image.

RESUME DE L'INVENTION

La présente invention a été mise en œuvre en considération de ces circonstances et son objet consiste à proposer un système de focalisation ou mise au point automatique permettant de déplacer en sécurité le foyer de l'objectif de prise d'image jusqu'à la position de mise au point au moyen d'une opération stable.

Afin d'atteindre l'objet qui a été décrit ci avant, la présente invention

est orientée vers un système de focalisation ou mise au point automatique comprenant : deux dispositifs de lecture d'image qui lisent des images d'une lumière objet qui arrive en incidence sur un objectif de prise d'image et qui sont agencés en des positions de différentes longueurs de chemin

5 lumineux ; un dispositif de génération de valeur d'évaluation de mise au point qui génère une valeur d'évaluation de mise au point représentant un degré de netteté de l'image qui est lue par chacun des dispositifs de lecture d'image ; et un dispositif de commande de mise au point qui déplace un

10 foyer de l'objectif de prise d'image jusqu'à une position de mise au point en commandant le foyer/la mise au point de l'objectif de prise d'image de telle sorte que deux valeurs d'évaluation de mise au point qui sont générées par le dispositif de génération de valeur d'évaluation de mise au point correspondant aux deux dispositifs de lecture d'image deviennent égales

15 l'une à l'autre, dans lequel : le dispositif de commande de mise au point recherche, en tant que distance de déplacement du foyer, une valeur d'une fonction convergeant vers zéro lorsque les deux valeurs d'évaluation de mise au point s'approchent l'une de l'autre et déplace le foyer jusqu'à une nouvelle position cible de déplacement qui est une valeur d'une position

20 cible de déplacement courante à laquelle la distance de déplacement est additionnée de manière à déplacer le foyer jusqu'à la position de mise au point.

La fonction peut inclure, en tant que variable, une différence entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point et peut converger vers zéro lorsque la différence entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point

25 s'approche de zéro. La fonction peut être une formule selon laquelle la variable qui représente la différence entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point est multipliée par une valeur de gain prédéterminée.

Selon une variante, la fonction peut inclure en tant que variable un rapport entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point et peut

30 converger vers zéro lorsque le rapport entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point s'approche de l'unité. La fonction peut être une formule selon laquelle la variable qui représente le rapport entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point se voit soustraire l'unité et est multipliée par une valeur de gain prédéterminée.

Selon la présente invention, la distance de déplacement qui converge vers zéro lorsque le foyer de l'objectif de prise d'image s'approche de la position de mise au point est recherchée en utilisant la différence ou le rapport entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point qui sont
 5 obtenues à partir de deux dispositifs de saisie d'image, et le foyer est déplacé jusqu'à la nouvelle position cible de déplacement qui est la valeur de la position cible de déplacement courante à laquelle est additionnée la distance de déplacement de telle sorte qu'il sera possible de déplacer en sécurité le foyer jusqu'à la position de mise au point au moyen d'une
 10 opération stable concernant le foyer qui convient pour les caractéristiques des valeurs d'évaluation de mise au point.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La nature de la présente invention de même que d'autres objets et avantages afférents seront expliqués dans ce qui suit par report aux dessins
 15 annexés sur lesquels des symboles ou index de référence identiques désignent les mêmes parties ou des parties similaires sur l'ensemble des figures, et parmi ces dessins :

la figure 1 est un schéma fonctionnel d'un système de caméra TV auquel un système de mise au point automatique selon la présente
 20 invention est appliqué ;

la figure 2 est un schéma qui représente un axe optique d'une lumière objet qui arrive en incidence sur un dispositif de lecture d'image vidéo et l'axe optique d'une lumière objet qui arrive en incidence sur une paire de dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point sur la
 25 même ligne droite ;

la figure 3 est un schéma fonctionnel qui représente une configuration d'une partie de génération de valeur d'évaluation de mise au point ;

la figure 4 est un schéma qui représente des valeurs d'évaluation de mise au point en fonction de positions de mise au point lors de la prise d'un
 30 certain objet en considérant des positions de mise au point d'un objectif de prise d'image en tant qu'axe horizontal et les valeurs d'évaluation de mise au point en tant qu'axe vertical ;

la figure 5 est un organigramme qui représente un flux de processus complet dans une unité centrale de traitement ou CPU ;

35 la figure 6 est un organigramme qui représente une procédure de

commande de foyer de la figure 5 ;

la figure 7 est un organigramme qui représente une procédure d'un processus de AF de la figure 6 ; et

la figure 8 est un organigramme qui représente la procédure du processus de AF selon une autre forme.

DESCRIPTION DETAILLEE DES MODES DE REALISATION PREFERES

Ci-après, des modes de réalisation préférés d'un système de mise au point automatique selon la présente invention seront décrits en détail conformément aux dessins annexés.

La figure 1 est un schéma fonctionnel d'un système de caméra TV auquel le système de mise au point automatique selon un mode de réalisation de la présente invention est appliqué. Comme représenté sur la figure 1, ce système de caméra TV est constitué par un appareil d'objectif 10, par un corps de caméra 12 etc... Le corps de caméra 12 comporte des dispositifs de lecture d'image (ci-après appelés dispositifs de lecture d'image vidéo) pour prendre une image pour la diffusion et pour l'émission en sortie ou l'enregistrement sur un support d'enregistrement d'un signal d'image selon un format prédéterminé, des circuits nécessaires etc... montés dessus.

L'appareil d'objectif 10 est monté de façon amovible sur le corps de caméra 12 et est essentiellement constitué par un système optique (objectif de prise d'image) et par un système de commande. Tout d'abord, afin de décrire une configuration de l'objectif de prise d'image, il comporte un objectif de mise au point (groupe de lentilles) 16, un objectif de zoom (groupe de lentilles) 18 et un diaphragme 20, un objectif de relais (système optique de relais) constitué par un objectif de relais de côté avant 22A et par un objectif de relais de côté arrière 22B. Un miroir semi-transparent 24 pour dériver une lumière objet pour déterminer un état de mise au point à partir de la lumière objet qui arrive en incidence sur l'objectif de prise d'image est placé entre l'objectif de relais de côté avant 22A et l'objectif de relais de côté arrière 22B du système optique de relais.

Le miroir semi-transparent 24 est monté de manière à être incliné d'approximativement 45° par rapport à l'axe optique O de l'objectif de prise d'image de telle sorte qu'une partie de la lumière objet (volume de lumière de 1/3 par exemple) qui est passée au travers de l'objectif de relais de côté

avant 22A soit réfléchi dessus à angle droit en tant que lumière objet pour déterminer l'état de mise au point. La lumière objet qui est transmise au travers du miroir semi-transparent 24 est émise en tant que lumière objet pour l'image depuis un côté d'extrémité arrière de l'objectif de prise d'image

5 puis arrive en incidence sur une partie de lecture d'image 14 du corps de caméra 12. La configuration de la partie de lecture d'image 14 sera omise. La lumière objet qui arrive en incidence sur la partie de lecture d'image 14 est décomposée selon trois couleurs que sont la lumière rouge, la lumière verte et la lumière bleue par un système optique de séparation de couleur

10 par exemple et arrive en incidence sur une surface de lecture d'image vidéo de chaque couleur. Par conséquent, une image couleur pour la diffusion est prise. Une surface de mise au point P sur le dessin est en une position équivalente optiquement sur la surface de prise d'image de chaque dispositif de lecture d'image vidéo comme représenté sur l'axe optique O de l'objectif

15 de prise d'image.

La lumière objet qui est réfléchi sur le miroir semi-transparent 24 se déplace suivant l'axe optique O' qui est vertical par rapport à l'axe optique O en tant que lumière objet pour déterminer l'état de mise au point puis arrive en incidence sur l'objectif de relais 26. Elle est collectée par l'objectif de

20 relais 26 puis elle arrive en incidence sur une partie de détermination d'état de mise au point 28.

La partie de détermination d'état de mise au point 28 est constituée par deux prismes 30A, 30B constituant un système optique de division de lumière et par une paire de dispositifs de lecture optique pour déterminer

25 l'état de mise au point 32A, 32B (ci-après appelés dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B).

Comme il a été décrit ci-avant, la lumière objet qui est réfléchi sur le miroir semi-transparent 24 se déplace suivant un axe optique O' et arrive en incidence sur le premier prisme 30A. Elle est également divisée selon une

30 lumière réfléchi et une lumière transmise sur une surface de miroir semi-transparent M du premier prisme 30A. Sa lumière réfléchi arrive en incidence sur la surface de lecture d'image du dispositif de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A sur un côté et la lumière transmise arrive en incidence sur le dispositif de lecture d'image de

35 détermination d'état de mise au point 32B sur l'autre côté. Chaque surface

de lecture d'image des dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A et 32B présente le volume lumineux de $1/6$ fois la lumière objet complète arrivant en incidence sur l'objectif de prise d'image, par exemple.

5 La figure 2 est un schéma qui représente l'axe optique de la lumière objet qui arrive en incidence sur le dispositif de lecture d'image vidéo du corps caméra 12 et l'axe optique de la lumière objet qui arrive en incidence sur la paire de dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B sur la même ligne droite. Comme représenté sur la figure
10 2, la longueur de chemin lumineux de la lumière objet qui arrive en incidence sur le dispositif de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A sur un côté est établie de manière à être plus courte que celle de la lumière qui arrive en incidence sur le dispositif de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32B sur l'autre côté et la longueur de
15 chemin lumineux de la lumière objet qui arrive en incidence sur la surface de lecture d'image (surface de mise au point P) du dispositif de lecture d'image vidéo est établie de manière à présenter une longueur intermédiaire entre. Pour être davantage spécifique, les dispositifs de la paire de dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A,
20 32B (leurs surfaces de lecture d'image) sont placés de manière à présenter une distance égale (d) à l'avant et à l'arrière de la surface de lecture d'image (surface de mise au point P) du dispositif de lecture d'image vidéo, de façon respective.

Par conséquent, la lumière objet pour déterminer l'état de mise au point qui est dérivée par le miroir semi-transparent 24 a son image qui est
25 saisie à la distance égale (d) à l'avant et à l'arrière de la surface de lecture d'image (surface de mise au point P) du dispositif de lecture d'image vidéo au moyen de la paire de dispositifs de prise/lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B. Comme il sera décrit ultérieurement, les dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de
30 mise au point 32A, 32B obtiennent le signal d'image pour déterminer l'état de mise au point (la commande de mise au point automatique) et ce sont des CCD ou dispositifs à couplage de charge pour prendre une image en noir et blanc conformément à ce mode de réalisation puisqu'ils n'ont pas
35 besoin de prendre une image couleur.

Afin de décrire le système de commande de l'appareil d'objectif 10 ensuite, l'objectif de mise au point 16, l'objectif de zoom 18 et le diaphragme 20 sont liés à un moteur de mise au point 42, à un moteur de zoom 46 et à un moteur de diaphragme 50 comme représenté sur la figure 1 via un

5 mécanisme de transmission de puissance (qui n'est pas représenté), de façon respective. Si le moteur de mise au point 42 est entraîné, l'objectif de mise au point 16 se déplace suivant une direction d'axe optique pour modifier une position de mise au point (distance de prise de vue) de l'objectif de prise. Si le moteur de zoom 46 est entraîné, l'objectif de zoom

10 18 se déplace suivant la direction d'axe optique pour modifier l'agrandissement zoom de l'objectif de prise d'image. Si le moteur de diaphragme 50 est entraîné, une lame de diaphragme du diaphragme 20 s'ouvre et se ferme pour modifier un diamètre de diaphragme (valeur de diaphragme).

15 Les moteurs 42, 46 et 50 se voient appliquer des tensions de pilotage ou d'entraînement depuis un circuit de pilotage de moteur de mise au point 44, un circuit de pilotage de moteur de zoom 48 et un circuit de pilotage de moteur de diaphragme 52, de façon respective. Les circuits de pilotage 44, 48 et 52 reçoivent en application des signaux de commande en provenance

20 d'une unité centrale de traitement ou CPU 40 qui est montée sur l'appareil d'objectif 10 via un convertisseur numérique-analogique ou N/A 54.

Les signaux de commande qui sont émis en sortie depuis la CPU 40 représentent des valeurs de tension correspondant à des vitesses de rotation des moteurs à piloter ou entraîner, c'est-à-dire des vitesses de

25 travail d'objets à entraîner ou piloter (l'objectif de mise au point 16, l'objectif de zoom 18 et le diaphragme 20). Si les valeurs de tension sont converties selon des signaux analogiques par le convertisseur N/A 54 et sont appliquées sur les circuits de pilotage correspondants 44, 48 et 52, les tensions sont amplifiées par les circuits de pilotage 44, 48 et 52 et les

30 tensions amplifiées sont appliquées en tant que tensions de pilotage sur les moteurs correspondants 42, 46 et 50. Par conséquent, les vitesses de rotation des moteurs 42, 46 et 50 sont commandées par la CPU 40.

Des positions courantes de l'objectif de mise au point 16, de l'objectif de zoom 18 et du diaphragme 20 sont déterminées par un détecteur de

35 position d'objectif de mise au point 56, par un détecteur de position d'objectif

de zoom 58 et par un détecteur de position de diaphragme 60 tels que des potentiomètres, de façon respective, et des signaux de détermination qui sont déterminés à partir des détecteurs de position 56, 58 et 60 sont appliqués sur la CPU 40 via un convertisseur analogique-numérique ou A/N 5 68.

Par conséquent, en ce qui concerne le processus de la CPU 40, il est possible, en commandant les vitesses de rotation des moteurs 42, 46 et 50 comme il a été décrit ci-avant, de commander les vitesses de travail de l'objectif de mise au point 16, de l'objectif de zoom 18 et du diaphragme 20 à des vitesses souhaitables. Il est également ainsi possible de commander des positions d'instauration de l'objectif de mise au point 16, de l'objectif de zoom 18 et du diaphragme 20 à des positions d'instauration souhaitables en commandant les vitesses de rotation des moteurs 42, 46 et 50 tout en lisant les positions courantes de l'objectif de mise au point 16, de l'objectif de zoom 18 et du diaphragme 20 au moyen des signaux de détermination en provenance des détecteurs de position 56, 58 et 60. 10 15

De façon générale, la mise au point et l'effet de zoom de l'objectif de prise d'image peuvent être commandés manuellement par un opérateur en connectant un contrôleur tel qu'une demande de mise au point 62 et/ou 20 qu'une demande de zoom 64 sur l'appareil d'objectif 10. Par exemple, la demande de mise au point 62 émet en sortie un signal d'instruction de mise au point (données de demande de mise au point) de la tension correspondant à une position en rotation d'un élément de fonctionnement manuel (une bague de mise au point), comme appliqué sur la CPU 40 via le convertisseur A/N 68. Par exemple, en constituant la valeur des données de demande de mise au point en tant que valeur indiquant une position cible de déplacement de l'objectif de mise au point 16, la CPU 40 émet en sortie via le convertisseur N/A 54 sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 25 44 comme décrit ci-avant le signal de commande pour appliquer une instruction afin de réaliser un déplacement à une vitesse de déplacement 30 conformément à une différence entre la position cible de déplacement et la position courante (les données de position de mise au point) comme obtenu à partir du détecteur de position d'objectif de mise au point 56. Par conséquent, l'objectif de mise au point 16 se déplace jusqu'à la position

cible de déplacement comme demandé en instruction par la demande de mise au point 62 et il s'arrête.

La demande de zoom 64 applique de façon générale sur la CPU 40 la tension qui correspond à une position en rotation d'un élément de fonctionnement (par exemple une bague actionnable par pouce) en tant que
5 valeur indiquant une vitesse cible de déplacement de l'objectif de zoom 18 et la CPU 40 émet en sortie sur le circuit de pilotage de moteur de zoom 48 le signal de commande pour appliquer une instruction de déplacement à cette vitesse cible de déplacement de manière à déplacer l'objectif de zoom
10 18 à la vitesse cible de déplacement comme demandé en instruction par la demande de zoom 64. En ce qui concerne le diaphragme 20, le corps de caméra 12 applique de façon générale sur la CPU 40 le signal d'instruction pour diriger une position cible d'opération du diaphragme 20 et la CPU 40 commande la position du diaphragme 20 de telle sorte qu'elle soit cette
15 position cible d'opération.

En ce qui concerne la commande de mise au point de l'objectif de prise d'image, il y a une commande de mise au point manuelle ou MF qui utilise la demande de mise au point 62 et une commande de mise au point automatique ou AF qui est basée sur les signaux d'image en provenance
20 des dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B. Un commutateur AF 66 pour réaliser une commutation entre cette commande MF et cette commande AF est prévu sur l'appareil d'objectif 10 ou sur la demande de mise au point 62. Un état d'activation/désactivation du commutateur AF 66 est déterminé par la CPU 40 et la commande MF est
25 exercée dans le cas où le commutateur AF 66 est désactivé de telle sorte que, comme il a été décrit ci-avant, l'objectif de mise au point 16 soit commandé sur la base du signal d'instruction de mise au point (les données de demande de mise au point) en provenance de la demande de mise au point 62.

30 Dans le cas où le commutateur AF 66 est activé, la commande AF est exercée. Pour être davantage spécifique, les images qui sont lues par la paire de dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B sont émises en sortie en tant que signaux d'image pour transmettre de façon séquentielle chaque valeur de pixel afférente le long
35 d'une pluralité de lignes de balayage (des lignes horizontales) constituant un

écran et sont entrées sur une partie de génération de valeur d'évaluation de mise au point 70. Bien que la configuration et le processus de la partie de génération de valeur d'évaluation de mise au point 70 soient décrits ultérieurement, la partie de génération de valeur d'évaluation de mise au point 70 génère à partir de signaux d'image entrés la valeur d'évaluation de mise au point indiquant si oui ou non un contraste (un degré de netteté) de chaque image saisie par les dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B est élevé ou faible de manière à appliquer les valeurs d'évaluation de mise au point générées sur la CPU 40. La valeur d'évaluation de mise au point qui est générée sur la base du signal d'image en provenance du dispositif de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A est appelée valeur d'évaluation de mise au point de canal A (chA) et la valeur d'évaluation de mise au point qui est générée sur la base du signal d'image en provenance du dispositif de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32B est appelée valeur d'évaluation de mise au point de canal B (chB). Comme il sera décrit en détail ultérieurement, la CPU 40 obtient les valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et chB comme obtenu à partir de la partie de génération de valeur d'évaluation de mise au point 70 et détermine l'état de mise au point (mise au point avant, mise au point arrière ou mise au point) de l'objectif de prise d'image sur la base des valeurs d'évaluation de mise au point obtenues et commande également la position de l'objectif de mise au point 16 de telle sorte que l'état de mise au point de l'objectif de prise d'image soit la mise au point.

Sur ce dessin, par exemple, une mémoire 72 est une mémoire non volatile pour stocker les données de correction mentionnées ci-après pour réaliser une correction en ce qui concerne la sensibilité de la valeur d'évaluation de mise au point etc..., un commutateur de début de correction 74 est un commutateur pour diriger un début de cette correction et un indicateur 76 est un dispositif d'indication tel qu'une diode électroluminescente ou DEL pour indiquer que la correction est juste en train d'être réalisée.

La commande AF dans le système de caméra qui est constitué comme mentionné ci-avant sera décrite en détail ci-après. Tout d'abord, la configuration et le processus de la partie de génération de valeur

d'évaluation de mise au point 70 seront décrits. Comme représenté sur la figure 3, le signal d'image qui est émis en sortie depuis chacun des dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B est entré sur des filtres passe-haut (FPH) 80A, 80B de la partie de

5 génération de valeur d'évaluation de mise au point 70. Ici, les deux dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A et 32B sont des CCD pour lire l'image en noir et blanc et ainsi, le signal d'image qui est émis en sortie depuis chacun des dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A et 32B est un signal

10 de luminance représentant une valeur de luminance des pixels constituant chaque écran.

Les signaux d'image qui sont entrés sur les FPH 80A, 80B ont leurs composantes hautes fréquences qui sont extraites par les FPH 80A, 80B, et les signaux des composantes hautes fréquences sont ensuite convertis

15 selon des signaux numériques par des convertisseurs analogique-numérique ou A/N 82A, 82B. Parmi les signaux numériques d'un écran (équivalent à une trame) des images lues par les dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B, seulement les signaux numériques correspondant aux pixels dans une zone de mise au

20 point prédéterminée (la partie centrale de l'écran par exemple) sont extraits par des circuits de porte 84A, 84B de telle sorte que les valeurs des signaux numériques dans une plage extraite sont additionnées par des additionneurs 86A, 86B. Par conséquent, un total des valeurs de composantes hautes fréquences des signaux d'image dans la zone de mise

25 au point est acquis. Les valeurs acquises par les additionneurs 86A, 86B sont les valeurs d'évaluation de mise au point indiquant si oui ou non le degré de netteté des images dans la zone de mise au point est élevé ou faible. Les valeurs d'évaluation de mise au point qui sont acquises par l'additionneur 86A sont appliquées sur la CPU 40 en tant que valeurs

30 d'évaluation de mise au point du canal A (chA) et les valeurs d'évaluation de mise au point qui sont acquises par l'additionneur 86B sont appliquées dessus en tant que valeurs d'évaluation de mise au point du canal B (chB).

Divers signaux de synchronisation sont appliqués sur les dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B et sur

les circuits tels que les circuits de porte 84A, 84B depuis un circuit de génération de signal de synchronisation 88 comme représenté sur la figure 3, et une synchronisation du traitement du circuit est mise en oeuvre. Le circuit de génération de signal de synchronisation 88 applique sur la CPU 40 un signal de synchronisation verticale (signal V) par trame du signal d'image.

Puis une description d'une détermination de l'état de mise au point et de la commande afférente sur le foyer (l'objectif de mise au point 16) sera présentée sur la base des valeurs d'évaluation de mise au point. Il est possible, au moyen des valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et chB, qui sont obtenues à partir de la partie de génération de valeur d'évaluation de mise au point 70 comme décrit ci-avant, de déterminer l'état de mise au point courant de l'objectif de prise d'image en relation avec la surface de lecture d'image (la surface de mise au point P) du dispositif de lecture d'image vidéo.

La figure 4 est un schéma qui représente les valeurs d'évaluation de mise au point en fonction des positions de mise au point lors de la prise d'un certain objet en considérant les positions de l'objectif de mise au point 16 de l'objectif de prise d'image (les positions de mise au point) en tant qu'axe horizontal et les valeurs d'évaluation de mise au point en tant qu'axe vertical. Une courbe C qui est représentée au moyen d'une ligne en pointillés sur le dessin représente les valeurs d'évaluation de mise au point en relation avec les positions de mise au point moyennant l'hypothèse consistant en ce que les valeurs d'évaluation de mise au point ont été acquises au moyen des signaux d'image en provenance des dispositifs de prise d'image vidéo (ou les dispositifs de prise d'image placés en des positions couplées aux dispositifs de prise d'image vidéo). Des courbes A et B représentées en trait plein sur le dessin représentent les valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et chB comme obtenu respectivement à partir des dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 32B, en relation avec les positions de mise au point. Sur la figure 4, une position F3 au niveau de laquelle la valeur d'évaluation de mise au point de la courbe C devient maximum (maximum local) est la position de mise au point.

Dans le cas où la position de mise au point de l'objectif de prise d'image est établie en F1 sur la figure 4, la valeur d'évaluation de mise au point V_{A1} du canal chA devient la valeur qui correspond à la position F1 de la courbe A et la valeur d'évaluation de mise au point V_{B1} du canal chB devient la valeur qui correspond à la position F1 de la courbe B. Dans ce cas, la valeur d'évaluation de mise au point V_{A1} du canal chA devient supérieure à la valeur d'évaluation de mise au point V_{B1} du canal chB, ce qui démontre que la position de mise au point est établie sur un côté plus proche que la position de mise au point (F3), c'est-à-dire un état de mise au point avant.

Dans le cas où la position de mise au point de l'objectif de prise d'image est établie en F2 sur la figure 4, la valeur d'évaluation de mise au point V_{A2} du canal chA devient la valeur qui correspond à la position F2 de la courbe A et la valeur d'évaluation de mise au point V_{B2} du canal chB devient la valeur qui correspond à la position F2 de la courbe B. Dans ce cas, la valeur d'évaluation de mise au point V_{A2} du canal chA devient inférieure à la valeur d'évaluation de mise au point V_{B2} du canal chB, ce qui démontre que la position de mise au point est établie sur un côté davantage infini que la position de mise au point (F3) c'est-à-dire un état de mise au point arrière.

A l'opposé de cela, dans le cas où la position de mise au point de l'objectif de prise d'image est établie en F3, c'est-à-dire la position de mise au point, la valeur d'évaluation de mise au point V_{A3} du canal chA devient la valeur correspondant à la position F3 de la courbe A et la valeur d'évaluation de mise au point V_{B3} du canal chB devient la valeur qui correspond à la position F3 de la courbe B. Dans ce cas, la valeur d'évaluation de mise au point V_{A3} du canal chA devient égale à la valeur d'évaluation de mise au point V_{B3} du canal chB, ce qui démontre que la position de mise au point est établie à la position de mise au point (F3).

Par conséquent, il est possible, au moyen des valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et chB, comme obtenu à partir de la partie de génération de valeur d'évaluation de mise au point 70, de déterminer si l'état de mise au point courant de l'objectif de prise d'image est la mise au point avant, la mise au point arrière ou la mise au point.

Par conséquent, il est possible de déplacer l'objectif de mise au point 16 jusqu'à la position de mise au point en commandant la position de l'objectif de mise au point 16 sur la base des valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et chB comme obtenu à partir de la partie de

5 génération de valeur d'évaluation de mise au point 70. Pour être davantage spécifique, dans le cas où les valeurs d'évaluation de mise au point de chA et chB sont dans l'état d'être déterminées en tant que mise au point avant, l'objectif de mise au point 16 est déplacé suivant la direction d'infini. Dans le

10 cas où elles sont dans l'état d'être déterminées en tant que mise au point arrière, il est déplacé suivant la direction de proximité. Dans le cas où elles sont dans l'état d'être déterminées en tant que mise au point, l'objectif de mise au point 16 peut être déplacé jusqu'à la position de mise au point en l'arrêtant à cette position.

Le processus de la CPU 40 qui correspond à la description qui a été

15 présentée ci-avant sera décrit de façon concrète comme suit. Si l'on suppose que la valeur d'évaluation de mise au point du canal chA comme obtenu à partir de la partie de génération de valeur d'évaluation de mise au point 70 vaut AFV_A et que celle du canal chB vaut AFV_B, dans le cas où $AFV_A > AFV_B$, ce qui signifie l'état de la mise au point avant, la CPU 40

20 modifie une position cible de déplacement d'établissement présent de l'objectif de mise au point 16 en direction du côté d'infini d'une distance de déplacement (valeur positive) qui est mentionnée ultérieurement et émet en sortie sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 44 via le convertisseur N/A 54 le signal de commande pour déplacer l'objectif de mise

25 au point 16 jusqu'à la nouvelle position cible de déplacement. A l'inverse, dans le cas de $AFV_A < AFV_B$, ce qui signifie l'état de la mise au point arrière, la CPU 40 modifie une position cible de déplacement courant de l'objectif de mise au point 16 en direction du côté de proximité de la distance de déplacement (valeur négative) mentionnée ultérieurement et émet en

30 sortie sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 44 via le convertisseur N/A 54 le signal de commande pour déplacer l'objectif de mise au point 16 jusqu'à la nouvelle position cible de déplacement. Ce processus est répété et dans le cas où on obtient $AFV_A = AFV_B$, le déplacement de l'objectif de mise au point 16 est arrêté. Par conséquent, l'objectif de mise

au point 16 est déplacé jusqu'à la position de mise au point.

Ici, si l'on suppose que la valeur du signal de détermination (les données de position de mise au point) représentant la position courante de l'objectif de mise au point 16 comme obtenu à partir du détecteur de position d'objectif de mise au point 56 est F_POSI et que la position cible de déplacement de l'objectif de mise au point 16 établie comme décrit ci-avant est AF_CTRL, la CPU 40 établit la valeur de la position cible de déplacement AF_CTRL moins la position courante F_POSI, c'est-à-dire AF_CTRL - F_POSI en tant que valeur F_SPEED du signal de commande à émettre en sortie sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 44. Le signal de commande destiné à être émis en sortie sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 44 est la valeur qui correspond à la vitesse de rotation du moteur de mise au point 42 (la vitesse de déplacement de l'objectif de mise au point 16) à diriger sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 44. La valeur F_SPEED du signal de commande établi comme décrit ci-avant est émise en sortie sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 44 de telle sorte que l'objectif de mise au point 16 se déplace à la vitesse correspondant à la différence entre la position cible de déplacement AF_CTRL et la position courante F_POSI (AF_CTRL - F_POSI).

Puis une description de la distance de déplacement additionnée à la position cible de déplacement courante sera donnée dans le cas de l'établissement de la nouvelle position cible de déplacement de l'objectif de mise au point 16 comme il a été décrit ci-avant. Comme il a été décrit ci-avant, la différence entre la position courante F_POSI et la position cible de déplacement AF_CTRL de l'objectif de mise au point 16 correspond à la vitesse de déplacement de l'objectif de mise au point 16. Lors de l'établissement de la nouvelle position cible de déplacement AF_CTRL, plus la distance de déplacement additionnée à la position cible de déplacement courante est élevée, plus la vitesse de déplacement de l'objectif de mise au point 16 devient élevée et plus la distance de déplacement est faible, plus la vitesse de déplacement devient faible.

Dans le cas du déplacement de l'objectif de mise au point 16 jusqu'à la position de mise au point, il est nécessaire, dans le but d'arrêter en

sécurité l'objectif de mise au point 16 à la position de mise au point au moyen d'une opération stable, d'abaisser la vitesse de déplacement de l'objectif de mise au point 16 en réduisant la distance de déplacement lorsque l'on se rapproche de la position de mise au point de telle sorte que, lors de l'arrivée à la position de mise au point, la distance de déplacement devienne égale à 0 et la vitesse de déplacement de l'objectif de mise au point 16 devienne égale à 0.

Par conséquent, la CPU 40 acquiert la différence $\Delta AFV (= AFV_A - AFV_B)$ entre les valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et chB et établit en tant que distance de déplacement la valeur $\Delta AFV \times AFG$ qui est la différence $\Delta AFV (= AFV_A - AFV_B)$ multipliée par un gain AF prédéterminé AFG. Par conséquent, dans le cas où l'objectif de mise au point 16 arrive à la position de mise au point, c'est-à-dire dans le cas où la différence ΔAFV entre les valeurs d'évaluation de mise au point devient égale à 0 ($AFV_A = AFV_B$), la distance de déplacement $\Delta AFV \times AFG$ devient égale à 0 et l'objectif de mise au point 16 s'arrête à la position de mise au point. Comme on peut le comprendre au vu de la figure 4, lorsque l'objectif de mise au point 16 s'approche de la position de mise au point depuis le voisinage de la position de mise au point, la différence ΔAFV entre les valeurs d'évaluation de mise au point diminue et la distance de déplacement $\Delta AFV \times AFG$ se rapproche progressivement de 0 de telle sorte que la vitesse de déplacement de l'objectif de mise au point 16 est réduite de façon progressive.

En lieu et place d'établir en tant que distance de déplacement la valeur $\Delta AFV \times AFG$ qui est la différence ΔAFV entre les valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et chB multipliée par le gain AF prédéterminé AFG comme décrit ci-avant, il est également possible d'établir la distance de déplacement comme suit. Pour être davantage spécifique, la CPU 40 acquiert tout d'abord un rapport $\Delta AFV = AFV_A / AFV_B$ entre la valeur d'évaluation de mise au point AFV_A du canal chA et la valeur d'évaluation de mise au point AFV_B du canal chB. Dans le cas de $AFV_A > AFV_B$ ($\Delta AFV > 1$), ce qui signifie l'état de la mise au point avant (se reporter à la figure 4), la distance de déplacement est établie en tant que $(\Delta AFV - 1) \times AFG$. AFG représente la valeur du gain AF prédéterminé. Dans

le cas de $AFV_A \leq AFV_B$ ($\Delta AFV \leq 1$), ce qui signifie l'état de la mise au point arrière (ou l'état de justement la mise au point), la distance de déplacement est établie en tant que $-(1/\Delta AFV - 1) \times AFG$.

Par conséquent, dans le cas où l'objectif de mise au point 16 arrive à la position de mise au point, la distance de déplacement devient égale à 0 du fait que l'on a $\Delta AFV = 1$, et l'objectif de mise au point 16 s'arrête à la position de mise au point. Lorsque l'objectif de mise au point 16 s'approche de la position de mise au point depuis le voisinage de la position de mise au point, $(\Delta AFV - 1)$ ou $(1/\Delta AFV - 1)$ diminue et la distance de déplacement se rapproche progressivement de 0 de telle sorte que la vitesse de déplacement de l'objectif de mise au point 16 est réduite progressivement. Qui plus est, dans le cas de l'utilisation du rapport $\Delta AFV = AFV_A/AFV_B$ entre les valeurs d'évaluation de mise au point en tant qu'élément pour ainsi rechercher la distance de déplacement, la dimension de la valeur d'évaluation de mise au point elle-même n'influence pas la distance de déplacement (la vitesse de déplacement) de beaucoup au point qu'une opération de mise au point davantage stable peut être mise en oeuvre.

Puis une procédure de commande de AF dans la CPU 40 sera décrite. Tout d'abord, le flux de processus complet dans la CPU 40 sera décrit par report à l'organigramme de la figure 5. Après réalisation d'une initialisation requise (étape S10), la CPU 40 réalise une commande de diaphragme sur la base d'un signal d'instruction de diaphragme appliqué au moyen du corps de caméra 12 (étape S12). Ensuite, elle réalise une commande de zoom sur la base d'un signal d'instruction de zoom en provenance de la demande de zoom 64 (étape S14).

Ensuite, la CPU 40 détermine si oui ou non le commutateur de AF 66 est activé (étape S16) et si la détermination est OUI, elle établit un indicateur de début de AF dans l'état activé (étape S18) puis elle réalise le processus de commande de foyer (étape S20). Si la détermination au niveau de l'étape S16 est NON, elle réalise le processus de commande de foyer/de mise au point sans établir dans l'état activé l'indicateur de début de AF (étape S20). Lorsqu'elle termine le processus de commande de foyer au niveau de l'étape S20, elle ramène le processus au niveau de l'étape S12 et elle répète le processus depuis l'étape S12 jusqu'à l'étape S20.

La figure 6 est un organigramme qui représente le processus de commande de foyer au niveau de l'étape S20. Dans le cas de la réalisation du processus de commande de foyer, la CPU 40 acquiert tout d'abord la valeur d'évaluation de mise au point AFV_A du dispositif de prise/lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A (chA) à partir de la partie de génération de valeur d'évaluation de mise au point 70 (étape S30) et elle acquiert également la valeur d'évaluation de mise au point AFV_B du dispositif de saisie/lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32B (chB) (étape S32).

10 Puis la CPU 40 détermine si oui ou non l'indicateur de début de AF est établi dans l'état activé (étape S34). Si la détermination est NON, elle réalise le processus MF.

Dans le cas du processus MF, la CPU 40 obtient les données de position de mise au point F_POSI représentant la position courante de l'objectif de mise au point 16 à partir du détecteur de position d'objectif de mise au point 56 (étape S36) et elle obtient également les données de demande de mise au point F_CTRL représentant la position cible de déplacement de l'objectif de mise au point 16 à partir de la demande de mise au point 62 (étape S38). Elle acquiert la différence $F_POSI - F_CTRL$ entre les données de position de mise au point obtenues F_POSI et les données de demande de mise au point F_CTRL et elle établit cette valeur en tant que vitesse de déplacement F_SPEED pour déplacer l'objectif de mise au point 16 jusqu'à la position cible de déplacement comme dirigé par la demande de mise au point 62 (étape S40). Elle émet en sortie la vitesse de déplacement F_SPEED en tant que signal de commande sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 44 via le convertisseur N/A 54 (étape S44).

Par ailleurs, s'il est déterminé que OUI, c'est-à-dire que l'indicateur de début de AF est activé au niveau de l'étape S34, la CPU 40 réalise le processus AF (étape S42).

La figure 7 est un organigramme qui représente la procédure AF au niveau de l'étape S42. Tout d'abord, la CPU 40 détermine si oui ou non un paramètre F_MEMO_FLG est établi à 1 (étape S50). Au niveau du premier processus, après décalage depuis la commande MF sur la commande AF, il est déterminé que NON. Dans ce cas, la CPU 40 obtient les données de

demande de mise au point indiquant la position cible de déplacement courante à partir de la demande de mise au point 62 et établit cette valeur de données en tant que position cible de déplacement initial (position courante) F_CTRL (étape S52). Puis elle établit le paramètre

5 F_MEMO_FLG à 1 (étape S54). S'il est déterminé que OUI au niveau de l'étape S50, le processus au niveau des étapes S52 et S54 n'est pas réalisé.

Ensuite, la CPU 40 acquiert la différence $\Delta AFV = AFV_A - AFV_B$ entre la valeur d'évaluation de mise au point AFV_A du canal chA et la

10 valeur d'évaluation de mise au point AFV_B du canal chB comme obtenu au niveau des étapes S30 et S32 sur la figure 6 (étape S56).

Elle additionne à la position cible de déplacement courante AF_CTRL la valeur (distance de déplacement) $\Delta AFV \times AFG$ qui est la valeur de ΔAFV multipliée par le gain AF prédéterminé AFG et elle établit cette valeur en

15 tant que nouvelle position cible de déplacement AF_CTRL (étape S58). Pour être davantage spécifique, on a $AF_CTRL = AF_CTRL + \Delta AFV \times AFG$.

Puis la CPU 40 lit les données de position de mise au point F_POSI représentant la position courante de l'objectif de mise au point 16 à partir du détecteur de position d'objectif de mise au point 56 (étape S60) et établit la

20 différence $AF_CTRL - F_POSI$ entre les données de position de mise au point F_POSI et la position cible de déplacement AF_CTRL comme établi au niveau de l'étape S58 en tant que vitesse de déplacement F_SPEED pour déplacer l'objectif de mise au point 16 (étape S62). Elle retourne à l'organigramme de la figure 6 et elle émet en sortie la vitesse de

25 déplacement F_SPEED en tant que signal de commande sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 44 via le convertisseur N/A 54 (étape S44).

Par l'intermédiaire du processus qui a été mentionné ci-avant, l'objectif de mise au point 16 se déplace jusqu'à la position de mise au point

30 à la vitesse de déplacement conformément à une distance focale et à une valeur F de l'objectif de prise d'image.

Puis une description du processus AF dans le cas où l'élément pour établir la distance de déplacement est le rapport $\Delta AFV = AFV_A / AFV_B$ entre la valeur d'évaluation de mise au point AFV_A du canal chA et la

35 valeur d'évaluation de mise au point AFV_B du canal chB comme décrit ci-

- avant en lieu et place de la différence $\Delta AFV = AFV_A - AFV_B$ entre la valeur d'évaluation de mise au point AFV_A du canal chA et la valeur d'évaluation de mise au point AFV_B du canal chB en tant que processus AF qui est représenté sur la figure 7 sera présentée par report à
- 5 l'organigramme de la figure 8 du processus AF. Le processus au niveau des étapes S80 à S84 au niveau de l'organigramme de la figure 8 est tout simplement le même que le processus selon les étapes S50 à S54 de la figure 7 et ainsi, la description démarrera à partir du processus selon une étape S86 sur la figure 8.
- 10 Après réalisation du processus selon les étapes S80 à S84, la CPU 40 acquiert alors le rapport $\Delta AFV = AFV_A/AFV_B$ entre la valeur d'évaluation de mise au point AFV_A du canal chA corrigé et la valeur d'évaluation de mise au point AFV_B du canal chB comme obtenu au niveau des étapes S30 et S32 de la figure 6 (étape S86).
- 15 La CPU 40 détermine si oui ou non le rapport ΔAFV entre les valeurs d'évaluation de mise au point est supérieur à 1,0 (étape S88). S'il est déterminé que OUI, on a $\Delta AFV = (\Delta AFV - 1,0) \times AFG$ (étape S90). S'il est déterminé que NON, on a $-\Delta AFV = (1/\Delta AFV - 1,0) \times AFG$ (étape S92). AFG représente la valeur du gain AF prédéterminé. La CPU 40 additionne à la
- 20 position cible de déplacement courante AF_CTRL la valeur acquise (la distance de déplacement) ΔAFV et établit cette valeur en tant que nouvelle position cible de déplacement AF_CTRL (étape S94). Pour être davantage spécifique, on a $AF_CTRL = AF_CTRL + \Delta AFV$.
- Ensuite, la CPU 40 lit les données de position de mise au point
- 25 F_POSI représentant la position courante de l'objectif de mise au point 16 à partir du détecteur de position d'objectif de mise au point 56 (étape S96) et établit la différence $AF_CTRL - F_POSI$ entre les données de position de mise au point F_POSI et la position cible de déplacement AF_CTRL établie au niveau de l'étape S94 en tant que vitesse de déplacement F_SPEED
- 30 pour déplacer l'objectif de mise au point 16 (étape S98). Elle retourne à l'organigramme de la figure 6 et elle émet en sortie la vitesse de déplacement F_SPEED en tant que signal de commande sur le circuit de pilotage de moteur de mise au point 44 via le convertisseur N/A 54 (étape S44).

La description du mode de réalisation présenté ci-avant a été présentée en ce qui concerne le cas où la commande AF est exercée en obtenant deux valeurs d'évaluation de mise au point à partir des deux dispositifs de lecture d'image de détermination d'état de mise au point 32A, 5 32B. Cependant, on n'est pas limité à ce cas mais même dans le cas où la commande AF est exercée sur la base de trois valeurs d'évaluation de mise au point ou plus qui sont obtenues à partir de trois dispositifs de lecture d'image ou plus qui sont placés en des positions de différentes longueurs de chemin lumineux, la présente invention peut être appliquée en manipulant 10 n'importe lesquelles de deux valeurs d'évaluation de mise au point en tant que les valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et ChB.

Conformément au mode de réalisation qui a été présenté ci-avant, en ce qui concerne la commande AF, la position cible de déplacement de l'objectif de mise au point 16 est établie au moyen de la différence ou du 15 rapport entre les valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et chB et l'objectif de mise au point 16 est déplacé à la vitesse de déplacement qui correspond à la différence entre la position cible de déplacement et la position courante. Cependant, on n'est pas limité à ce cas et il est également possible d'établir de façon directe la vitesse de déplacement au 20 moyen de la différence ou du rapport entre les valeurs d'évaluation de mise au point des canaux chA et chB et de déplacer l'objectif de mise au point 16 à cette vitesse de déplacement. En ce qui concerne le mode de réalisation qui a été présenté ci-avant, le cas de l'application de la présente invention à un système de caméra TV a été décrit en tant qu'exemple. Cependant, on 25 n'est pas limité à ce cas mais la présente invention peut également être appliquée à une caméra vidéo et à une caméra fixe pour une prise d'image statique.

Comme il a été décrit ci avant, conformément au système de mise au point automatique concernant la présente invention, la distance de 30 déplacement qui converge vers zéro lorsque le foyer de l'objectif de prise d'image s'approche de la position de mise au point est recherchée en utilisant la différence ou le rapport entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point qui sont obtenues à partir des deux dispositifs de prise d'image et le foyer est déplacé jusqu'à la nouvelle position cible de 35 déplacement qui est la valeur de la position cible de déplacement courante

à laquelle est additionnée la distance de déplacement de telle sorte qu'il est possible de déplacer en sécurité le foyer jusqu'à la position de mise au point au moyen de l'opération stable concernant le foyer convenant pour les caractéristiques des valeurs d'évaluation de mise au point.

- 5 Cependant, il doit être bien compris qu'il n'y a aucune intention de limiter l'invention aux formes spécifiques divulguées mais qu'à l'opposé, l'invention est destinée à couvrir toutes les modifications, toutes les autres constructions et tous les équivalents qui tombent dans l'esprit et le cadre de l'invention comme exprimée dans les revendications annexées.

REVENDECATIONS

1. Système de mise au point automatique caractérisé en ce qu'il comprend :

deux dispositifs de lecture d'image (32A, 32B) qui lisent des images d'une lumière objet qui arrive en incidence sur un objectif de prise d'image
5 et qui sont agencés en des positions de différentes longueurs de chemin lumineux ;

un dispositif de génération de valeur d'évaluation de mise au point (70) qui génère une valeur d'évaluation de mise au point représentant un degré de netteté de l'image qui est lue par chacun des dispositifs de lecture
10 d'image (32A, 32B) ; et

un dispositif de commande de mise au point (40) qui déplace un foyer de l'objectif de prise d'image jusqu'à une position de mise au point en commandant le foyer/la mise au point de l'objectif de prise d'image de telle sorte que deux valeurs d'évaluation de mise au point qui sont générées par
15 le dispositif de génération de valeur d'évaluation de mise au point (70) correspondant aux deux dispositifs de lecture d'image (32A, 32B) deviennent égales l'une à l'autre,

et en ce que :

le dispositif de commande de mise au point (40) recherche, en tant
20 que distance de déplacement du foyer, une valeur d'une fonction convergeant vers zéro lorsque les deux valeurs d'évaluation de mise au point s'approchent l'une de l'autre et déplace le foyer jusqu'à une nouvelle position cible de déplacement qui est une valeur d'une position cible de déplacement courante à laquelle la distance de déplacement est
25 additionnée de manière à déplacer le foyer jusqu'à la position de mise au point.

2. Système de mise au point automatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fonction inclut, en tant que variable, une différence entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point et converge
30 vers zéro lorsque la différence entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point s'approche de zéro.

3. Système de mise au point automatique selon la revendication

2, caractérisé en ce que la fonction est une formule dans laquelle la variable représentant la différence entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point est multipliée par une valeur de gain prédéterminée.

4. Système de mise au point automatique selon la revendication

5 1, caractérisé en ce que la fonction inclut, en tant que variable, un rapport entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point et converge vers zéro lorsque le rapport entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point s'approche de l'unité.

5. Système de mise au point automatique selon la revendication

10 4, caractérisé en ce que la fonction est une formule dans laquelle la variable qui représente le rapport entre les deux valeurs d'évaluation de mise au point à l'unité qui lui est soustraite et est multipliée par une valeur de gain prédéterminée.

FIG.1

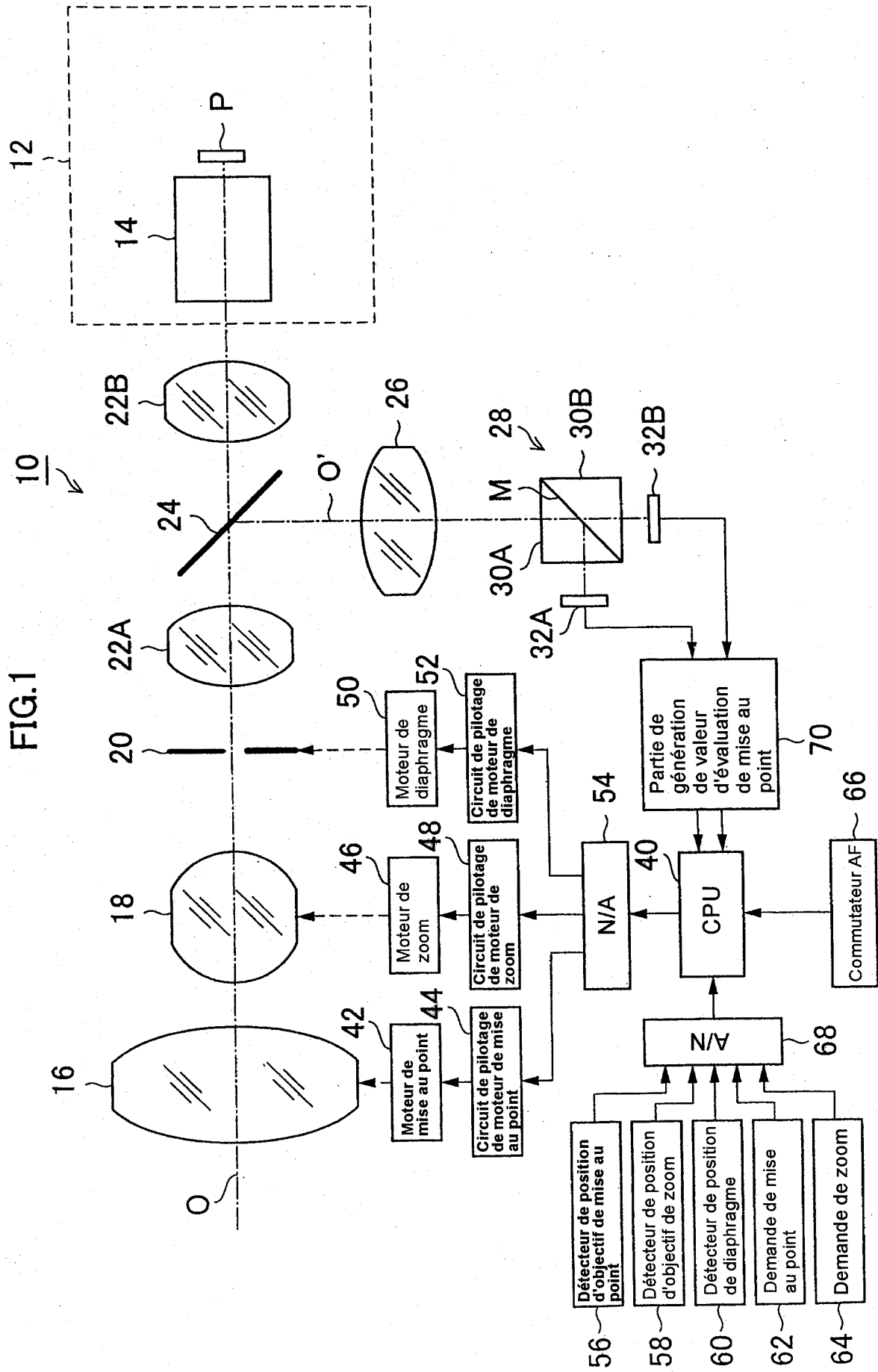


FIG.2

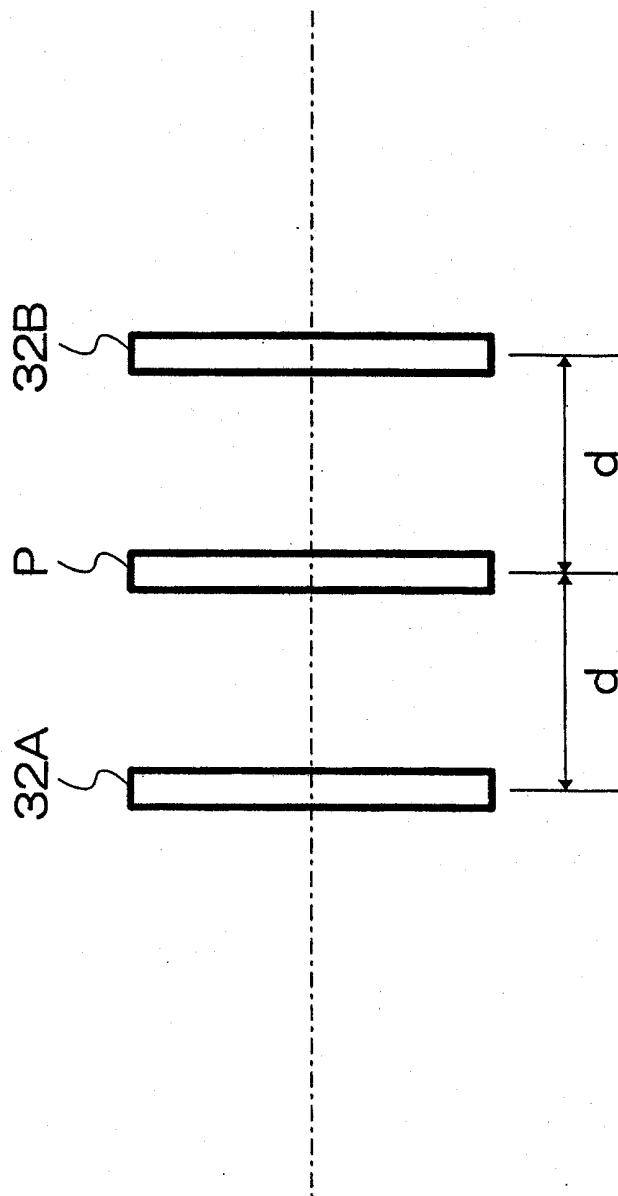


FIG.3

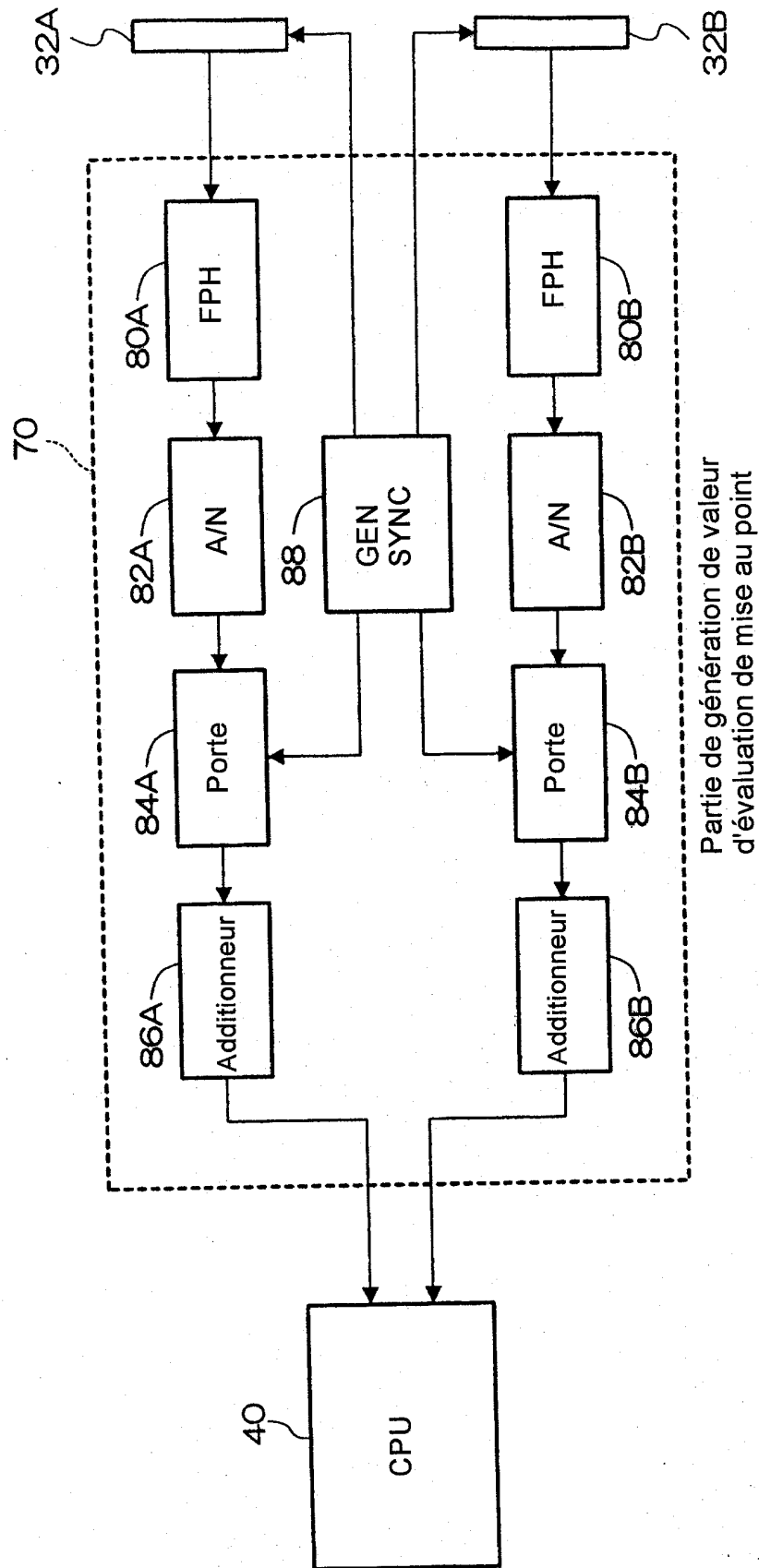


FIG.4

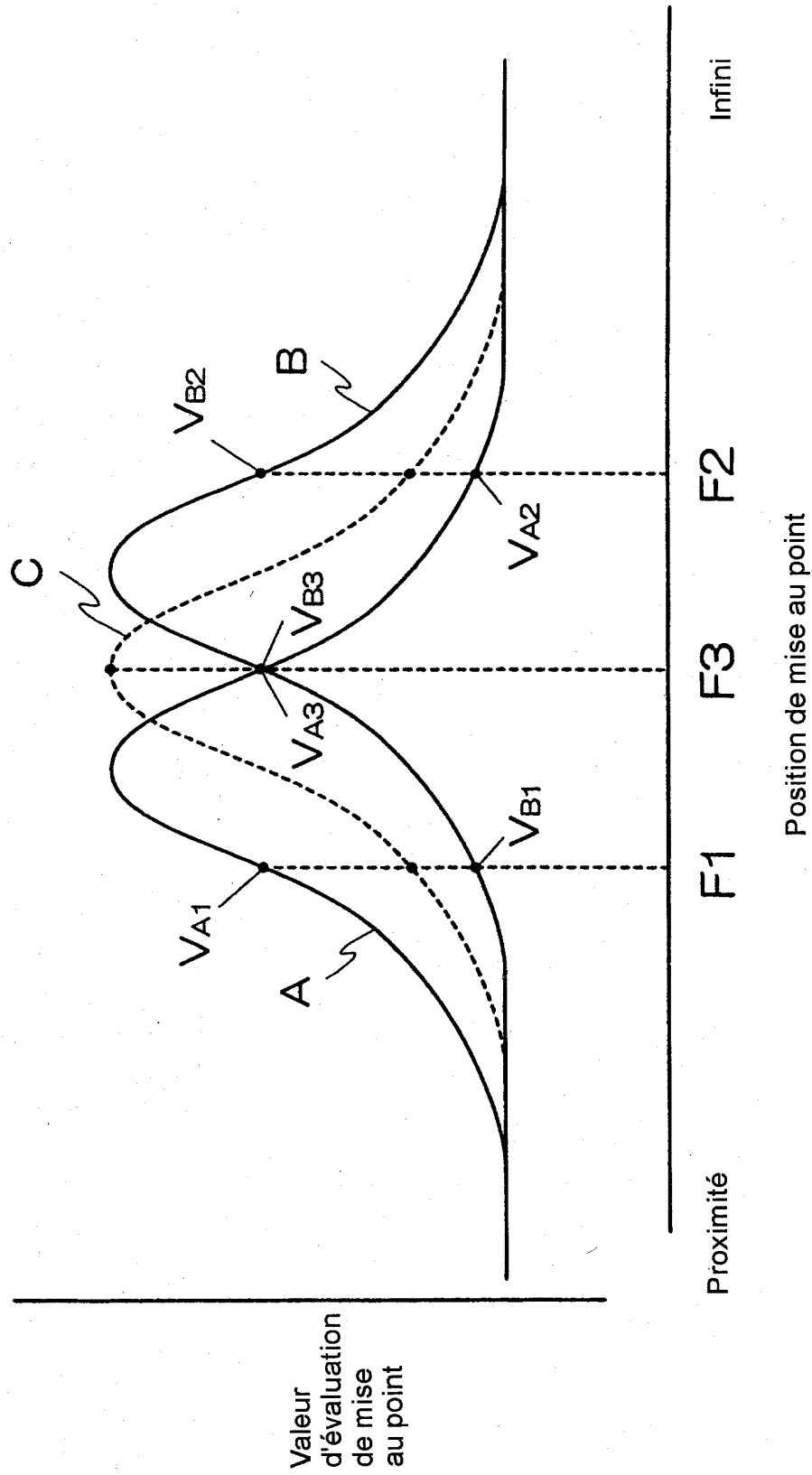


FIG. 5

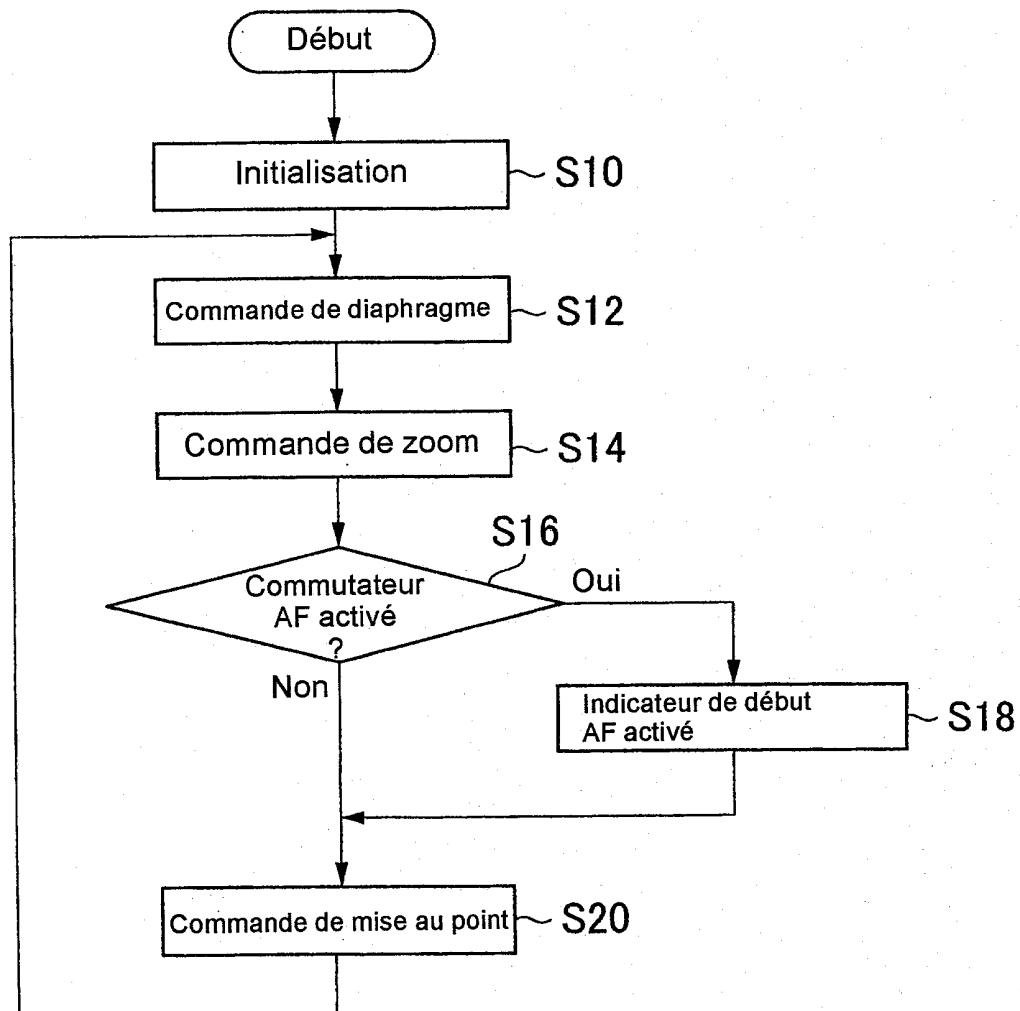


FIG. 6

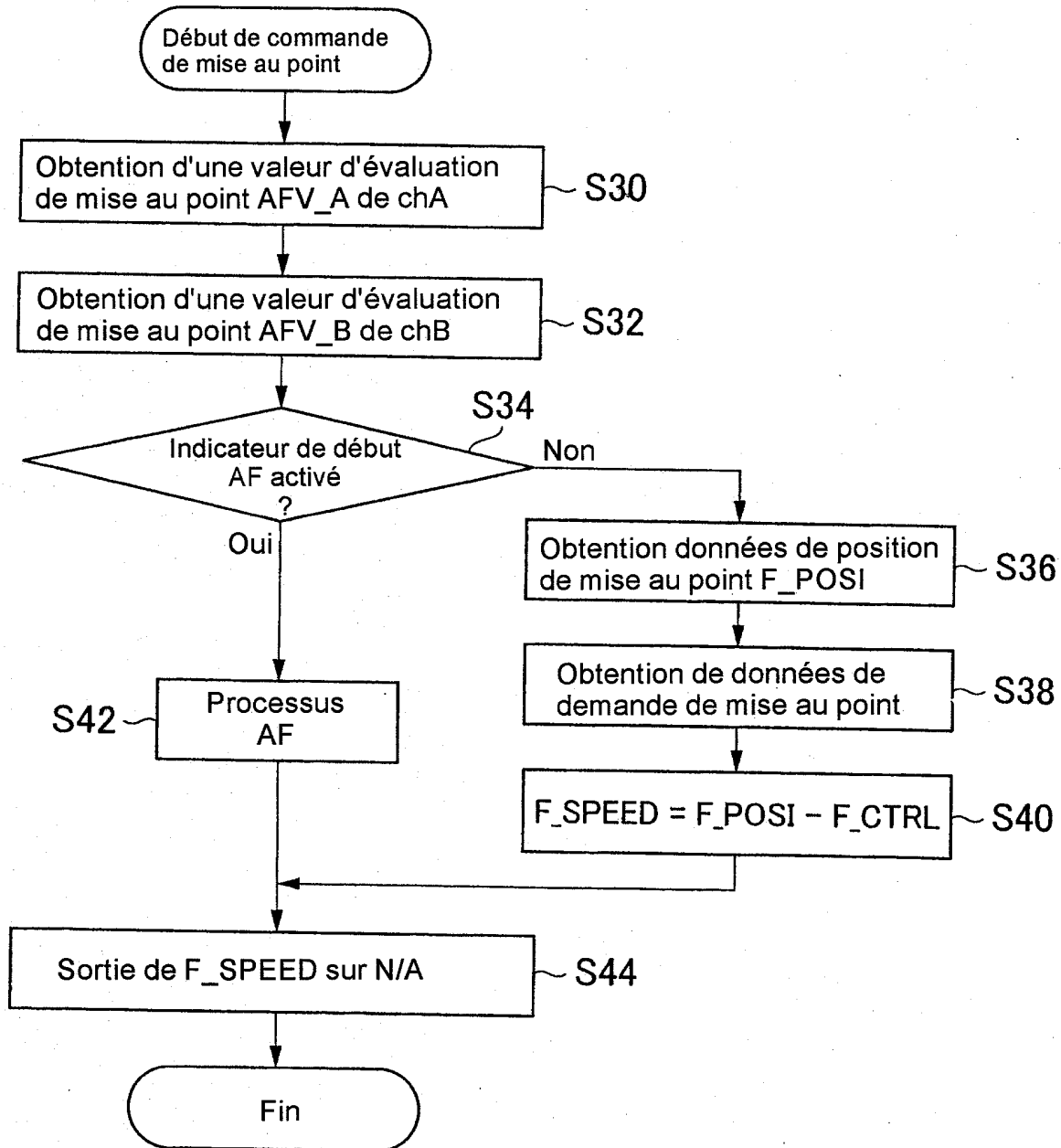


FIG. 7

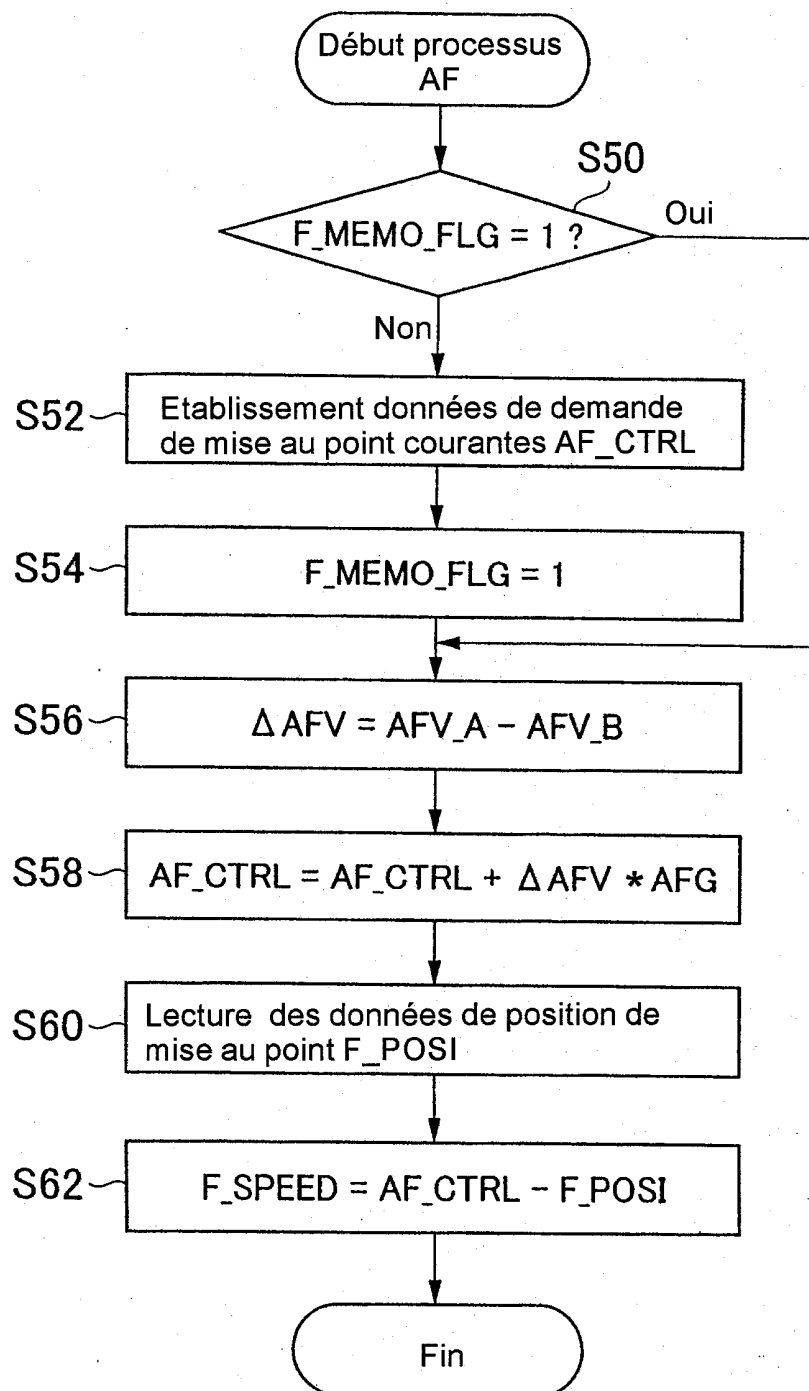


FIG.8

