

DISPOSITIF DE MISE AU POINT AUTOMATIQUE

La présente invention se rapporte à un dispositif de détection et de réglage de mise au point automatique d'instruments optiques. D'une manière plus précise, elle se rapporte à un dispositif de mise au point automatique (AF) qui détecte un objet en mouvement, qui doit être photographié, qui suit les mouvements de l'objet et qui se met au point automatiquement, et de manière précise sur l'objet.

En outre, la présente invention se rapporte à un dispositif de mise au point automatique dans lequel le jeu d'un système d'entraînement de lentille peut être maîtrisé.

Dans un dispositif de détection de mise au point connu (dispositif de mise au point automatique) d'un appareil photo ayant un mode AF prédictif d'objet en mouvement, une position prévue de l'objet en mouvement (c'est-à-dire, une position future de l'objet après une période de temps prédéterminée) est déterminée en fonction du mouvement de l'objet, de sorte que la mise au point est réglée pour la position prévue. Dans un tel dispositif de détection de mise au point connu, comportant un mode AF prédictif d'objet en mouvement, le mode est commuté entre le mode AF prédictif d'objet en mouvement et un mode AF normal dans lequel la mise au point est réglée, respectivement, pour un objet en mouvement ou stationnaire au moment de la mesure de la distance d'objet. Par conséquent, par exemple, en photographie sportive, puisqu'un objet à photographier, c'est-à-dire, un joueur n'est ni constamment au repos ni constamment en mouvement, il est nécessaire de commuter fréquemment le mode AF en fonction de l'état du joueur.

Cependant, la commutation fréquente du mode AF est gênante. De plus, si un mouvement soudain de l'objet se produit lorsqu'une photographie est prise dans le mode AF normal, le photographe est incapable de commuter rapidement le mode AF dans le mode AF prédictif d'objet en mouvement, ou vice versa, ce dont il résulte une photographie manquée.

De plus, dans un mode AF prédictif d'objet en mouvement classique, lorsque l'objet est en mouvement, sa position prévue à laquelle l'objet doit se trouver au bout d'une période de temps prédéterminée est prédite, de sorte
5 que la mise au point est réglée pour la position prévue, comme mentionné ci-dessus. La lentille de mise au point est déplacée d'une distance prédéterminée en fonction de la position prévue précédant ou suivant la fin du déplacement de l'objet.

10 La prédiction nécessite un calcul complexe qui prend un temps relativement grand, ce dont il résulte une efficacité du suivi réduite. Pour augmenter la vitesse de calcul, il est nécessaire d'utiliser une CPU (unité centrale de traitement) coûteuse.

15 Il existe un instrument d'optique connu, tel qu'un appareil photo comportant une fonction de mise au point automatique dans laquelle une distance d'objet, ou valeur de défocalisation par un objectif de prise de vue, est détectée de manière photo-électrique pour indiquer
20 automatiquement "hors de mise au point" ou "au point" (affichage de mise au point) ou pour amener automatiquement l'objectif de prise de vue à une position focale (mise au point automatique). Dans un dispositif de détection de mise au point incorporée dans un tel instrument optique, des
25 mesures continues de la distance d'objet sont parfois exécutées pour augmenter la précision de mise au point.

Cependant, particulièrement dans un dispositif de détection de mise au point du type à détection par déphasage, une erreur de mesure existe pour le même objet
30 dans les mêmes conditions de mesure lorsque le contraste de l'objet est faible. Par conséquent, en raison de l'erreur de mesure, l'ensemble de lentilles de mise au point qui est placé dans une position de mise au point correcte est amené dans une position incorrecte (c'est-à-dire, hors de mise au
35 point) par erreur, ou bien un symbole représentant l'état "au point" clignote pour indiquer l'état "hors de mise au point".

De plus, on connaît également un dispositif de mise au point automatique, dans lequel la distance d'objet, ou la valeur de défocalisation de l'image d'objet, est détectée de façon photo-électrique de sorte que l'ensemble de lentilles de mise au point est déplacé en fonction du résultat détecté pour effectuer la mise au point automatique.

Dans le dispositif de mise au point automatique décrit ci-dessus, du jeu se produit entre un moteur d'AF (source d'entraînement) et le mécanisme d'entraînement d'unité de mise au point. Par conséquent, si le sens de déplacement de l'ensemble de lentilles de mise au point est changé, il est nécessaire d'éliminer l'effet du jeu. A cette fin, dans la technique antérieure, une valeur (valeur de déplacement) correspondant au jeu est ajoutée à une valeur (valeur de déplacement) calculée en fonction de la valeur de défocalisation, de sorte que l'ensemble de lentilles de mise au point est déplacé du déplacement résultant.

Le principal objectif de la présente invention est de proposer un dispositif de détection de mise au point qui puisse détecter si un objet à photographier est, ou non, un objet en mouvement.

Un autre objectif de la présente invention est de proposer un dispositif de mise au point automatique, dans lequel lorsque l'objet est un objet en mouvement, la lentille de mise au point est déplacée en fonction de la vitesse de l'objet en mouvement.

Encore un autre objectif de la présente invention est de proposer un dispositif de détection de mise au point exempt de fausse manoeuvre provoquée par une erreur de mesure, particulière à faible contraste.

Encore un autre objectif de la présente invention est de proposer un dispositif de mise au point automatique dans lequel le déplacement, de l'ensemble de lentilles de mise au point, nécessaire pour compenser un jeu, peut être calculé aisément pour effectuer une commande précise.

Pour atteindre l'objectif principal mentionné

ci-dessus, la présente invention propose un dispositif de détection de mise au point comprenant un système optique de mise au point comportant un groupe de lentilles de mise au point, un moyen de mesure de distance d'objet pour mesurer la valeur de défocalisation pour un objet spécifique dont l'image est formée par le système optique de mise au point, un moyen de test de mise au point pour tester l'état de mise au point en fonction de la mesure du moyen de mesure de distance d'objet, et un moyen d'entraînement de lentille pour entraîner le groupe de lentilles de mise au point jusqu'à une position focale dans laquelle l'objet spécifique est au point, en fonction de la valeur de défocalisation, dans lequel le dispositif de détection de mise au point est caractérisé par un moyen de commande pour mettre en oeuvre de manière répétée le moyen de mesure de distance d'objet et le moyen d'entraînement de lentille, et par un moyen de détection de mouvement d'objet pour détecter que l'objet spécifique est un objet en mouvement lorsque le moyen de test de mise au point détecte l'état hors de mise au point plus d'une fois pendant les mises en oeuvre répétées.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre à titre d'exemple en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est un schéma blocs d'un appareil photo reflex à objectif unique contenant un dispositif de mise au point automatique selon la présente invention ;

la figure 2 est un graphique montrant un fonctionnement en mode AF antérieur à un mode AF prédictif d'objet en mouvement dans le dispositif de mise au point automatique montré à la figure 1 ;

la figure 3 est un graphique montrant un autre fonctionnement en mode AF antérieur à un mode AF prédictif d'objet en mouvement dans le dispositif de mise au point automatique montré à la figure 1 ;

la figure 4 est un graphique montrant un

fonctionnement en mode AF dans un mode AF prédictif d'objet en mouvement dans le dispositif de mise au point automatique montré à la figure 1 ;

la figure 5 est un graphique montrant un
5 fonctionnement en mode AF en état de dépassement dans un mode AF prédictif d'objet en mouvement dans le dispositif de mise au point automatique montré à la figure 1 ;

la figure 6 est un graphique montrant un
fonctionnement en mode AF, dans un mode AF prédictif
10 d'objet en mouvement dans le dispositif de mise au point automatique montré à la figure 1, lorsqu'un contacteur de déclenchement est fermé tandis qu'un objet à photographier se rapproche ;

la figure 7 est un graphique montrant un
15 fonctionnement en mode AF, dans un mode AF prédictif d'objet en mouvement dans le dispositif de mise au point automatique montré à la figure 1, lorsqu'un contacteur de déclenchement est fermé tandis qu'un objet à photographier s'éloigne ;

20 la figure 8 est un organigramme d'un traitement principal d'un dispositif de mise au point automatique selon la présente invention ;

la figure 9 est un organigramme d'une opération d'interruption du temporisateur de référence d'un
25 dispositif de mise au point automatique selon la présente invention ;

les figures 10A et 10B sont des organigrammes d'une opération d'AF d'un dispositif de mise au point automatique selon la présente invention ;

30 les figures 11A, 11B et 11C sont des organigrammes de nouvelle intégration dans un fonctionnement en mode AF et dans un fonctionnement en mode AF prédictif d'objet en mouvement;

la figure 11D est un organigramme d'un traitement AFNG
35 et du traitement de point de fin de course ;

les figures 12A et 12B sont des organigrammes de calculs de valeur de défocalisation et d'impulsions de

commande dans un fonctionnement en mode AF ;

les figures 13A, 13B et 13C sont des organigrammes d'une opération de commande à vitesse constante dans un fonctionnement en mode AF ;

5 les figures 14A, 14B et 14C sont des organigrammes, respectivement, d'une opération de calcul de défocalisation, d'une opération de sélection de 10 bits et d'une opération empêchant le clignotement à faible contraste ;

10 les figures 15A, 15B et 15C sont des organigrammes de calcul d'une vitesse de poursuite d'objet en mouvement et de sa correction ;

la figure 16 est un organigramme d'une opération de test d'état au point et d'une opération empêchant le
15 clignotement à faible contraste ;

la figure 17 est un organigramme d'une opération de détection de fin de course ;

la figure 18 est un graphique montrant un fonctionnement dans un second mode d'AF prédictif d'objet en mouvement, dans un dispositif de mise au point
20 automatique selon la présente invention ;

la figure 19 est un graphique montrant un fonctionnement dans un second mode d'AF prédictif d'objet en mouvement montré à la figure 18, lorsqu'un contacteur de
25 déclenchement est fermé ;

les figures 20A, 20B et 20C sont des organigrammes de calculs d'une vitesse de poursuite d'objet en mouvement, etc., dans un fonctionnement dans un second mode d'AF prédictif d'objet en mouvement montré à la figure 18 ;

30 les figures 21A et 21B sont des organigrammes d'une opération de commande à vitesse constante dans un fonctionnement dans un second mode d'AF prédictif d'objet en mouvement montré à la figure 18 ; et,

la figure 22 est un organigramme d'une opération
35 d'intégration dans un fonctionnement dans un second mode d'AF prédictif d'objet en mouvement montré à la figure 18.

La figure 1 montre un schéma blocs d'un appareil photo

reflex à objectif unique à mise au point automatique (AF) auquel la présente invention est appliquée. L'appareil photo reflex à objectif unique AF comprend un corps d'appareil photo 11 et un objectif de prise de vue 51 qui est fixé de manière amovible au corps d'appareil photo 11. Une grande partie d'un faisceau de rayons lumineux, transmis à partir de l'objectif de prise de vue 51 du corps d'appareil photo 11, est réfléchié par un miroir principal 13 vers un prisme pentagonal 15 qui constitue un système optique de viseur. Une partie de la lumière réfléchié est rendue incidente sur un élément récepteur de lumière (non montré) d'un circuit intégré de photométrie 17. La lumière incidente, transmise à travers la lentille 53, est partiellement transmise à travers une partie semi miroir 14 du miroir principal 13 et elle est réfléchié vers le bas par un miroir auxiliaire 19 pour être rendue incidente sur une unité de capteur CCD (dispositif à couplage de charge) 21 de mesure de distance d'objet.

L'élément récepteur de lumière situé dans le circuit intégré de photométrie 17 émet des signaux électriques correspondant à la quantité de lumière qu'il reçoit. Les signaux analogiques de sortie sont comprimés de manière logarithmique dans le circuit intégré de photométrie 17 et sont alors envoyés à la CPU principale 35 par l'intermédiaire d'un circuit de commande de périphériques 23 pour être convertis en des signaux numériques dans la CPU 35. La CPU principale 35 calcule les facteurs d'exposition optimaux (c'est-à-dire, la vitesse d'obturateur et/ou l'ouverture de diaphragme) en fonction de la luminosité d'objet et de la sensibilité de film, etc. Ce dont il résulte que l'opération de déclenchement est exécutée (c'est-à-dire, que le mécanisme d'obturateur 25 et le mécanisme de diaphragme 27 sont pilotés) en fonction de la vitesse d'obturateur et de l'ouverture de diaphragme optimales pour exposer le film. Lorsque l'opération de déclenchement est effectuée, le circuit de commande de périphériques 23 pilote un moteur de miroir 31 par

l'intermédiaire d'un circuit de pilotage de moteur 29 pour effectuer le déplacement vertical du miroir principal 13. A la fin de l'exposition, un moteur de bobinage 33 est piloté pour bobiner le film.

5 L'unité de capteurs à CCD 21, de mesure de distance d'objet, est du type à détection de déphasage comportant un séparateur de rayons pour séparer un faisceau de rayons (rayons lumineux d'objet) et des capteurs à CCD en ligne qui reçoivent les rayons séparés respectifs et les
10 intègrent (c'est-à-dire, réalisent la conversion photo-électrique et l'accumulation de charges électriques). L'unité de capteurs à CCD 21, de mesure de distance d'objet, émet la donnée intégrée par les capteurs à CCD en ligne vers la CPU principale 35 en tant que moyen de
15 commande. L'unité de capteur à CCD 21, de mesure de distance d'objet est pilotée et commandée par la CPU principale 35 et par le circuit de commande de périphériques 23. L'unité de capteur à CCD 21 comporte un élément de pilotage au moyen duquel le circuit de commande
20 de périphériques 23 détecte la luminosité d'un objet à photographier, de sorte que le temps d'intégration est modifié en fonction de la luminosité d'objet.

 La CPU principale 35 effectue un calcul prédéterminé (calcul de prédiction) pour calculer la valeur de
25 défocalisation en fonction de la donnée intégrée sortie de l'unité de capteur à CCD 21 de photométrie pour obtenir par ce moyen le sens de rotation et le nombre de tours (c'est-à-dire, le nombre d'impulsions d'un codeur 41) du moteur d'AF 39 en fonction de la valeur de défocalisation.
30 Ce dont il résulte que la CPU principale 35 pilote le moteur d'AF 39 par l'intermédiaire du circuit de pilotage de moteur d'AF 37 en fonction du sens de rotation et du nombre d'impulsions du moteur d'AF 39 ainsi obtenu. La CPU principale 35 détecte et compte le nombre d'impulsions
35 sortie par le codeur 41 en fonction de la rotation du moteur d'AF 39 et elle arrête le moteur d'AF 39 lorsque la valeur décomptée atteint le nombre d'impulsions . Le CPU

principale 35 pilote normalement le moteur d'AF 39 par une commande en courant continu (CC), et elle maintient le moteur d'AF 39 à une vitesse constante faible (commande à vitesse constante) en fonction de l'intervalle des impulsions sorties du codeur 41. La rotation du moteur d'AF 39 est transmise à l'objectif de prise de vue 41 par l'intermédiaire d'un joint articulé 47, disposé sur une monture du corps d'appareil photo 11, et d'un joint articulé 57, disposé sur une monture de l'objectif de prise de vue 51, destiné à être accouplé au joint articulé 47.

L'expression "commande en courant continu", mentionnée ci-dessus, indique que le moteur d'AF 39 est entraîné par un courant sensiblement continu, l'expression "commande à vitesse constante", mentionnée ci-dessus indique que le moteur d'AF 39 est piloté à une vitesse constante. La "commande en courant continu" et la "commande à vitesse constante" sont réalisées par une commande PWM (par modulation de largeur d'impulsion) dans le mode de réalisation représenté.

La CPU principale 35 est connectée à un contacteur de photométrie SWS qui est fermé lorsqu'une touche de déclenchement (non montrée) est pressée à mi-course, à un contacteur de déclenchement SWR qui est fermé lorsque la touche de déclenchement est pressée à fond, à un contacteur de mise au point automatique SWAF, et à un contacteur principal SWM qui est actionné pour mettre en et hors circuit la source de courant connectée à la CPU principale 35 et aux éléments périphériques, etc. La CPU principale 35 affiche les modes d'AF, la valeur d'exposition, les modes de photographie, la vitesse d'obturateur, l'ouverture de diaphragme, etc., fixés, dans des unités d'affichage 45 qui sont habituellement placées sur la surface extérieure du corps d'appareil photo 11 et dans le champ de vision d'un viseur.

La CPU principale 35 sert non seulement de moyen de commande pour commander globalement l'ensemble du système d'appareil photo, mais également de moyen de test de mise

au point et de moyen de détection (de test) de mouvement d'objet. La CPU principale 35 constitue, respectivement, un moyen de mesure de distance d'objet avec l'unité de capteurs à CCD 21 et le circuit de commande de périphériques 23, etc., et un moyen d'entraînement de lentilles avec le moteur d'AF 39, etc.

L'objectif de prise de vue 51 comprend un mécanisme de réglage de mise au point 55 pour déplacer l'ensemble (groupe) de lentilles de mise au point 53 dans la direction de l'axe optique, un joint articulé d'objectif 57 disposé sur la monture d'objectif de l'objectif de prise de vue et accouplé au joint articulé de corps 47 du corps d'appareil photo 11 pour transmettre la rotation du moteur d'AF 39 au mécanisme de réglage de mise au point 55, et une CPU d'objectif 61 pour calculer les données nécessaires à l'objectif de prise de vue 51. La CPU d'objectif 61 est reliée au circuit de commande de périphériques 23 du corps d'appareil photo 11 par l'intermédiaire de groupes de contacts électriques 59 et 49, de sorte que la transmission de données entre la CPU principale 35 et la CPU d'objectif 61 s'effectue par l'intermédiaire du circuit de commande de périphériques 23. Les données envoyées par la CPU d'objectif 61 vers le circuit de commande de périphériques 23 comprennent une ouverture de diaphragme actuelle, l'ouverture de diaphragme maximale, la distance focale, et la valeur K, etc. La valeur K représente le nombre d'impulsions du codeur 41 (c'est-à-dire, le nombre de tours du moteur d'AF 39) nécessaire pour déplacer le plan d'image formé par l'objectif de prise de vue d'un déplacement unitaire prédéterminé (par exemple 1 mm).

La description qui va suivre est orientée vers le fonctionnement AF en faisant référence aux figures 2 à 9.

Le fonctionnement AF d'un appareil photo reflex à objectif unique commence lorsque le contacteur de photométrie SWS est fermé. Dans le fonctionnement AF, d'abord, l'unité de capteurs à CCD de photométrie 21 commence l'intégration. Ensuite, la CPU principale 35

calcule la valeur de défocalisation et le nombre d'impulsions de pilotage en fonction de la donnée intégrée. Par conséquent, le moteur d'AF 39 est piloté en fonction du nombre d'impulsions de pilotage ainsi obtenu. Dans le mode de réalisation représenté, le mode AF fonctionne de la même façon que le mode AF normal lorsque l'objet est fixe, et il fonctionne comme le mode AF prédictif d'objet en mouvement mentionné ci-dessus lorsque l'objet se déplace. De plus, le mode AF comprend également un mode AF simple dans lequel l'état au point est verrouillé lorsqu'aucun objet ne se déplace, et un mode AF avec priorité à la mise au point dans lequel le déclenchement peut être effectué seulement à l'état au point.

Le fonctionnement antérieur au fonctionnement AF de poursuite d'objet en mouvement (c'est-à-dire, le mode AF prédictif d'objet en mouvement) est le suivant (figures 2 et 3).

Les graphiques des figures 2 et 3 montrent la relation entre la position d'un plan d'image d'objet et la position d'un plan équivalent à un plan de film (position focale), en fonction de la position (position de référence) de la lentille de mise au point 53 lorsque l'objet en mouvement s'approche de l'appareil photo. Aux figures 2 et 3, "I" désigne l'intégration, "C" désigne le calcul, et "M" le déplacement de l'objectif (opération d'entraînement de lentille), respectivement.

Lorsque la commande pénètre dans l'opération d'AF après que le contacteur de photométrie SWS a été fermé, la lentille (c'est-à-dire, le moteur d'AF 39) est entraînée en fonction du déplacement (c'est-à-dire, du nombre des impulsions de pilotage) obtenu par les premiers intégration I et calcul C. Dans le mode de réalisation représenté, comme résultat des premiers intégration et calcul après que le contacteur de photométrie SWS a été fermé, si la valeur de défocalisation (c'est-à-dire, le nombre d'impulsions de pilotage) est au-dessus d'une valeur prédéterminée, l'intégration et le calcul sont répétés pendant le

déplacement (l'entraînement de la lentille). Si la valeur de défocalisation devient plus petite que la valeur prédéterminée pendant les intégration et calcul répétés, les intégration et calcul suivant sont arrêtés, et la
5 lentille est déplacée en fonction du nombre d'impulsions de pilotage obtenu par les derniers intégration et calcul. Les intégration et calcul seront également mentionnés dans la suite comme étant une opération de mesure de distance d'objet.

10 Lors de la fin de la première opération d'entraînement de lentille, les intégration et calcul sont à nouveau effectués pour tester si l'objet est au point. Si l'objet est au point, l'objet peut être considéré comme fixe, avec une légère possibilité pour que l'objet se déplace. Pour
15 compenser la légère possibilité de déplacer de l'objet, l'opération de mesure de distance d'objet est effectuée après l'écoulement d'un temps prédéterminé, et si nécessaire, la lentille est entraînée. Si le programme principal est interrompu par le fonctionnement du
20 contacteur de déclenchement SWR pendant le temps prédéterminé, le déclenchement est effectué. S'il n'y a pas d'interruption, l'opération de mesure de distance d'objet et l'opération d'entraînement de lentille sont répétées tant que le contacteur de photométrie SWS est fermé.

25 Si l'état au point n'est pas atteint pendant un nombre prédéterminé d'opérations de mesure de distance d'objet et d'opérations d'entraînement de lentille répétées (par exemple, trois fois), l'objet est considéré comme un objet en mouvement, et la commande entre dans le programme de
30 mode AF prédictif d'objet en mouvement (figure 3).

Dans un mode de réalisation constituant une variante, l'opération de mesure de distance d'objet et l'opération d'entraînement de lentille sont répétées, tant que le contacteur de photométrie SWS est fermé, et si l'état au
35 point n'est pas atteint pendant les trois opérations de mesure de distance d'objet et d'entraînement de lentille consécutives après que l'objet a été mis au point une fois,

la commande pénètre dans le programme de mode AF prédictif d'objet en mouvement (figure 3).

Mode AF prédictif d'objet en mouvement :

5 Le programme de mode AF prédictif d'objet en mouvement va être décrit ci-dessous.

Les figures 4 et 5 sont des graphiques montrant, par voie d'exemple, le fonctionnement dans le mode AF prédictif d'objet en mouvement. Lorsque la valeur de défocalisation DP (c'est-à-dire, le nombre d'impulsions) est obtenue par
10 le calcul C en fonction de l'intégration I, qui est exécutée lorsque l'objet est un objet en mouvement, la lentille est entraînée (entraînement de lentille M) en fonction de la valeur de défocalisation DP.

Lors de la fin de l'entraînement de lentille M,
15 l'intégration I_1 est exécutée de nouveau pour calculer le nombre d'impulsions de défocalisation DP_1 . Ensuite, la vitesse de déplacement (vitesse de poursuite d'objet en mouvement) S du plan d'image d'objet est calculée par le calcul C_1 en fonction du temps T_1 entre le point milieu de
20 l'intégration précédente I et le point milieu de l'intégration actuelle I_1 . Ensuite, pour faire en sorte que le plan d'image d'objet coïncide avec le plan de film à l'intérieur d'une durée brève, la commande à vitesse constante M_1 (l'opération d'entraînement de lentille à une
25 vitesse multipliée) est effectuée dans le temps T_1 à une vitesse qui est plusieurs fois (par exemple deux fois) la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S. Pendant que l'intégration I_2 est exécutée après que l'opération d'entraînement de lentille M_1 , à vitesse doublée, a été
30 terminée, la commande à vitesse constante (l'opération d'entraînement de lentille) M_2 est effectuée à la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_1 . La vitesse de déplacement du plan d'image d'objet correspond à la vitesse du déplacement du plan d'image d'objet, formée par
35 l'objectif de prise de vue 51, dans la direction de l'axe optique.

A la fin de l'intégration I_2 , la commande de lentille M_2 est terminée, et le calcul C_2 est exécuté. Dans le calcul C_2 , la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_2 du plan d'image d'objet est calculée en fonction du nombre d'impulsions de défocalisation DP_2 , du nombre d'impulsions de déplacement calculé MP_1 de l'objet en mouvement, et du temps T_2 entre les intégrations I_1 et I_2 . Par conséquent, l'entraînement de lentille M_3 est exécuté à une vitesse égale à deux fois la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_2 pendant le temps t_2 pendant lequel le calcul C_2 a été effectué. Lorsque l'entraînement de lentille M_3 est terminé, l'intégration I_3 commence. Pendant l'intégration I_3 , l'entraînement de lentille M_4 est exécuté à la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_2 .

La lentille de mise au point 53 peut se déplacer au-delà de la position focale en raison de l'entraînement de lentille à vitesse double. Par exemple, à la figure 4, le déplacement excessif est représenté par le nombre d'impulsions de défocalisation DP_3 dans l'entraînement de lentille à vitesse double M_3 . Si le déplacement excessif (le nombre d'impulsions de défocalisation DP_3) est au-dessous d'une valeur prédéterminée, il peut être considéré que l'objet continue à se déplacer, et par conséquent, l'entraînement de lentille à vitesse multipliée M_5 est exécuté à une vitesse double de la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_3 après que le calcul C_3 a été terminé.

Au contraire, le déplacement excessif (nombre d'impulsions de défocalisation DP_3) peut être plus grand que la valeur prédéterminée. Il y a plusieurs cas qui peuvent provoquer ceci, par exemple, la vitesse de déplacement de l'objet peut avoir été réduite, l'objet peut s'être arrêté, ou le sens du déplacement de l'objet peut avoir changé, etc. Dans ces cas, l'opération de test est exécutée sans effectuer l'opération d'entraînement de lentille, par exemple, comme le montre la figure 5.

A la figure 5, si le nombre d'impulsions de

défocalisation excessif DP_4 au-dessus de la valeur prédéterminée est obtenu par l'intégration I_4 , aucune opération (opération d'entraînement de lentille) n'est effectuée pendant le temps t_4 qui a été nécessaire pour le calcul C_4 . Ensuite, lors du commencement de l'intégration suivante I_5 , la commande de lentille en poursuite (suivi) M_7 est effectuée à la vitesse de poursuite d'objet S_3 obtenue dans le calcul précédent C_4 . Si l'intégration I_5 donne un nombre d'impulsions de défocalisation DP_5 inférieur à la valeur prédéterminée, l'opération d'AF en poursuite (opération d'entraînement de lentille à vitesse multipliée normale) est exécutée.

Si une image d'objet ne peut pas être amenée dans la plage de mise au point, même par les deux opérations de test sans opération d'entraînement de lentille à vitesse multipliée, et puisqu'il est considéré que soit la vitesse de l'objet a été réduite, soit l'objet s'est arrêté, soit le sens du déplacement de l'objet a changé, la commande est renvoyée du mode AF prédictif d'objet en mouvement au mode AF normal, montré à la figure 2.

Comme on peut le voir à partir de ce qui précède, le changement d'état (c'est-à-dire, de sens, de vitesse, etc.), de l'objet en mouvement peut être détecté de manière certaine par deux opérations de test de l'état au point. Bien que les opérations de test sont répétées deux fois dans le mode de réalisation représenté, ce nombre n'est pas limité à deux et il peut être de plus de deux. De plus, il est possible de réaliser une structure variante dans laquelle il n'est pas effectué d'opération d'entraînement de lentille en poursuite pendant les opérations de test.

Premier calcul de vitesse de poursuite d'objet en mouvement (vitesse du déplacement d'image d'objet) :

La vitesse de poursuite d'objet en mouvement S peut être calculée comme suit (figures 4 et 5).

La première vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_1 est obtenue par l'équation ci-dessous, en fonction du

nombre d'impulsions de défocalisation DP_1 obtenu par la première intégration I_1 et du temps T_1 entre le point milieu de l'intégration précédente I et le point milieu de l'intégration actuelle I_1 .

$$5 \quad X_1 = T_1/DP_1 \quad (\text{ms}) \quad \dots (1)$$

$$\begin{aligned} S_1 &= 1/X_1 \\ &= DP_1/T_1 \quad (\text{impulsions/ms}) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

Dans laquelle X_1 est la période de sortie (ms) des impulsions produites par le codeur 41.

10 La vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_1 est sensiblement ou approximativement égale à la vitesse de déplacement du plan d'image d'objet.

L'entraînement de lentille à vitesse multipliée M_1 est exécuté à une vitesse $(2.DP_1/T_1)$, égale à deux fois la
 15 vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_1 ainsi obtenue, pendant le temps T_1 correspondant à l'intervalle de temps T_1 des intégrations I et I_1 , de sorte que la lentille de mise au point 53 est amenée au voisinage de la position focale à grande vitesse. Ensuite, l'entraînement de
 20 lentille en poursuite M_2 est effectué à la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_1 pendant l'intégration I_2 pour suivre le déplacement de l'objet en mouvement.

Second calcul de vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_n :

25 Pendant la poursuite du déplacement de l'objet en mouvement, la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_n est obtenue comme suit.

D'abord, le nombre d'impulsions d'entraînement de lentille MP_1 , correspondant au décalage qui est obtenu en
 30 supposant que l'objet continue à se déplacer à la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_1 pendant le temps T_2 entre le point milieu de l'intégration précédente I_1 et le point milieu de l'intégration actuelle I_2 , est donné par l'équation (3) ci-dessous.

$$35 \quad MP_1 = T_2 \times S_1 \quad \dots (3)$$

Ensuite, la période de sortie X_2 de l'impulsion d'AF

correspondant à la vitesse de poursuite d'objet S_2 est d'abord obtenue, en fonction du temps T_2 entre le point milieu de l'intégration précédente I_1 et le point milieu de l'intégration actuelle I_2 , du nombre d'impulsions MP_1 qui est supposé correspondre au déplacement pendant le temps T_2 , et du nombre d'impulsions de défocalisation actuel DP_2 . La vitesse de poursuite d'objet S_2 est ensuite obtenue comme suit :

$$X_2 = T_2 / (MP_1 + DP_2) \quad (\text{ms}) \quad \dots (4)$$

$$\begin{aligned} S_2 &= 1/X_2 \\ &= (MP_1 + DP_2) / T_2 \quad (\text{impulsions/ms}) \quad \dots (5) \end{aligned}$$

L'entraînement de lentille M_3 est effectué à une vitesse égale à deux fois la vitesse de poursuite d'objet S_2 pendant le temps t_2 nécessaire pour le calcul C_2 .

Lorsque l'entraînement de lentille M_3 à vitesse double est terminé, l'entraînement de lentille M_4 est effectué à la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_2 pendant la durée de l'intégration I_3 pour suivre le déplacement de l'objet en mouvement.

Il est à noter que le nombre d'impulsions de défocalisation DP est représenté par une valeur scalaire dans les calculs mentionnés ci-dessus, le signe (+ ou -) dépend d'une mise au point avant ou d'une mise au point arrière. Par conséquent, dans le cas d'un déplacement excessif, le nombre d'impulsions MP_1 correspondant au déplacement pendant le temps T_2 est diminué du nombre d'impulsions de défocalisation actuelle DP_2 .

Par exemple,

$$MP_{n-1} = T_n \times S_{n-1} \quad \dots (6)$$

$$X_n = T_n / (MP_{n-1} \pm DP_n) \quad (\text{ms}) \quad \dots (7)$$

$$S_n = 1/X_n \quad (\text{impulsions/ms}) \quad \dots (8)$$

Les calculs répétés des équations (6), (7) et (8) mentionnés ci-dessus et l'opération d'entraînement de lentille et les opérations d'intégration en fonction des résultats de calcul permettent de suivre le déplacement de l'objet comme on le voit dans les dessins. Dans les modes de réalisation représentés, puisque le nombre d'impulsions

de déplacement calculé MP_{n-1} de l'image d'objet et le nombre d'impulsions de défocalisation calculé DP_n sont des valeurs absolues, $(MP_{n-1} \pm DP_n)$ dans l'équation (7) est remplacé par $(MP_{n-1} - DP_n)$ et $(MP_{n-1} = DP_n)$ dans le cas, respectivement, d'une mise au point arrière et d'une mise au point avant.

Comme on le peut comprendre à partir de la description ci-dessus, après que les calculs ont été terminés, la lentille est entraînée à la vitesse égale à deux fois la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_1 pendant le temps nécessaire pour le calcul. Ceci parce que le plan d'image doit être déplacé de la distance correspondant au déplacement de l'objet en mouvement après que l'opération d'entraînement de lentille a été arrêtée et avant que l'opération d'entraînement de lentille qui suit soit terminée. A savoir, la relation définie par $S_n \times (\text{durée d'arrêt de lentille} + \text{durée d'entraînement de lentille}) = (\text{vitesse d'entraînement de lentille} \times \text{durée d'entraînement de lentille})$ peut être obtenue par un calcul plus facile. Par conséquent, il est possible d'entraîner la lentille à une vitesse de poursuite d'objet différente, pourvue que la relation ci-dessus soit satisfaite.

Fonctionnement lorsque le contacteur de déclenchement est fermé :

Le fonctionnement lorsque le contacteur de déclenchement SWR est fermé pendant le fonctionnement en mode AF prédictif d'objet en mouvement est le suivant (figure 6).

D'une manière générale, puisque, dans un appareil photo reflex à objectif unique, le miroir est déplacé vers le haut après que le contacteur de déclenchement a été fermé, une certaine période de temps est nécessaire, avant que le film soit réellement exposé, après que le contacteur de déclenchement a été fermé. Ceci est appelé temps de retard au déclenchement (RTL). Dans le cas d'un objet en mouvement, puisque l'objet continue à se déplacer pendant

le temps de retard au déclenchement RTL (c'est-à-dire, après que le contacteur de déclenchement SWR a été fermé et avant que l'exposition ne commence), il est préférable d'entraîner de manière continue la lentille pour suivre le déplacement de l'objet.

A cette fin, dans le mode de réalisation représenté, il est testé si le contacteur de déclenchement SWR est, ou on, fermé à la fin des calculs nécessaires. Si le contacteur de déclenchement SWR est fermé, l'entraînement de lentille M_3 est exécuté à une vitesse égale à deux fois la vitesse de poursuite d'objet en mouvement S_3 pendant la durée de calcul t_3 plus le temps de retard au déclenchement RTL, de sorte que la lentille de mise au point 53 est déplacée initialement dans la direction de l'axe optique d'un déplacement supplémentaire (en excès) correspondant au temps de retard au déclenchement RTL.

Fonctionnement lorsque l'objet s'écarte de l'appareil photo :

A la fin de l'entraînement de lentille à vitesse double M_5 , le calcul de photométrie et le déplacement vers le haut du miroir sont effectués, de sorte que le diaphragme est ajusté à une ouverture calculée, et que le mécanisme d'obturateur 25 est entraîné à une vitesse d'obturateur calculée.

Les opérations mentionnées ci-dessus sont des opérations dans lesquelles l'objet se rapproche de l'appareil photo. Si la lentille de mise au point est déplacée initialement avec le déplacement en excès, pour un objet s'écartant de l'appareil photo, comme mentionné ci-dessus, une "mise au point arrière" se produit. Puisque la profondeur de champ diminue à mesure que la distance d'objet diminue, une "mise au point avant" est préférable à la mise au point arrière. De plus, dans le cas de l'objet s'éloignant, la vitesse de déplacement du plan image diminue graduellement, pourvu que la vitesse de déplacement de l'objet soit constante.

Au vu de ces phénomènes, dans la présente invention, dans le cas d'un objet s'éloignant de l'appareil photo, la lentille est entraînée à une vitesse multipliée pendant un temps égal à la moitié du temps équivalent pour l'objet se rapprochant de l'appareil photo. A savoir, à la figure 7, l'opération d'entraînement de lentille est effectuée à une vitesse égale à deux fois la vitesse de poursuite d'objet S_3 pendant un temps égal à la moitié du temps de calcul t_4 plus le temps de retard au déclenchement RTL, c'est-à-dire, le temps défini par $(t_4 + \text{RTL})/2$.

Traitement principal :

Le traitement principal du présent mode de réalisation va être décrit ci-dessous en plus grand détail, en se référant aux figures 8 à 15.

Le traitement est exécuté par la CPU principale 35 en fonction du programme mémorisé dans sa ROM (mémoire morte) interne 35a. Les données, telles que les constantes ou paramètres nécessaires à l'exécution des calculs, sont mémorisées dans l'EEPROM (mémoire morte programmable et effaçable électriquement) 43.

La figure 8 montre le programme principal du traitement principal de la CPU principale 35. Lorsque le contacteur principal SWM est fermé, la commande pénètre dans le programme principal de la figure 8. D'abord, à l'étape S101, le système de la CPU principale 35, comprenant différents ports et la mémoire, etc., est initialisé. Ensuite, le fonctionnement à puissance réduite est exécuté pour diminuer la consommation de courant électrique inutile (étape S103). A l'étape S105, il est testé si le contacteur de photométrie SWS est fermé, ou non, (étape S105). Le fonctionnement à puissance réduite est poursuivi et les opérations de test sont répétées jusqu'à ce que le contacteur de photométrie SWS soit fermé.

Si le contacteur de photométrie SWS est fermé, le temporisateur de référence 35c démarre, et les états des contacteurs, comme le contacteur d'AF SWAF sont testés

(étapes S107, S109). Ensuite, à l'étape S111, la transmission de données avec la CPU d'objectif 61 est exécutée pour recevoir les données d'objectif, telles que les données d'ouverture de diaphragme actuelle, d'ouverture de diaphragme maximale, de distance focale, et de valeur K, etc.

Les données de photométrie sont entrées dans la CPU principale 35 à partir du circuit intégré de photométrie 17, de sorte que la vitesse d'obturateur et l'ouverture de diaphragme sont calculées, en se basant sur les données de photométrie et la sensibilité du film, etc., en fonction d'un algorithme prédéterminé (étape S113). La vitesse d'obturateur et l'ouverture de diaphragme calculées, ainsi obtenues, sont affichées dans l'unité d'affichage 45 à l'étape S115. Ensuite, l'opération d'AF est exécutée.

Chaque fois que la durée fixée pour le temporisateur de référence 35c est expirée pendant la répétition des opérations des étapes S109 à S119, le programme principal est interrompu par le programme de temporisateur de référence montré à la figure 9. Dans le programme de temporisateur de référence montré à la figure 9, le temps de bouclage est compté et les états du contacteur de photométrie SWS et du contacteur de déclenchement SWR sont entrés (étapes S121 et S123). Après que le contacteur de photométrie a été testé, le contacteur de déclenchement SWR est testé après l'opération de détection de fin de course, qui va être décrite dans la suite en relation avec la figure 17. Si le contacteur de déclenchement SWR est ouvert ou si le contacteur de déclenchement SWR est fermé mais qu'un signal d'autorisation de déclenchement n'est pas émis, par exemple, si l'objet n'est pas mis au point dans le mode de priorité à la mise au point, la commande est renvoyée à l'étape précédant l'interruption par le programme de temporisateur de référence (étapes S125 et S127).

Si le contacteur de déclenchement SWR est fermé et que le déclenchement est autorisé, le déclenchement est

exécuté. Pendant l'opération de déclenchement, le moteur de miroir 31 est piloté pour remonter le miroir et le mécanisme de diaphragme 27 est entraîné pour régler l'ouverture de diaphragme à la valeur calculée obtenue à l'étape S113 (étapes S131 et S133).

Lors de la fin de la remontée du miroir, le mécanisme d'exposition 25 est piloté pour effectuer l'exposition à la vitesse d'obturateur calculée à l'étape S113 (étapes S135, S137). Lorsque l'exposition est terminée, le moteur de miroir 31 est piloté pour abaisser le miroir et le moteur de bobinage de film 33 est piloté pour bobiner le film d'une vue (étape S139). Ensuite, la commande est renvoyée à l'étape S107.

Opération d'AF :

La description suivante va être orientée vers l'opération d'AF selon un mode de réalisation de la présente invention, en se référant aux figures 10 à 13.

D'abord, il est testé si le mode de mise au point est le mode AF ou le mode MF (mode mise au point manuel). Si le mode est le mode MF, la commande saute à l'étape S211 (étape S201). Le mode AF et le mode MF mentionnés ci-dessus sont, respectivement, le mode de réglage de mise au point automatique et le mode de réglage de mise au point manuel par lesquels la mise au point est effectuée par un photographe.

Lorsque la commande pénètre dans le programme de l'opération d'AF, en étant dans le mode AF, pour la première fois, puisqu'aucune opération d'intégration n'est exécutée, elle n'est pas dans l'état de verrouillage d'AF (c'est-à-dire, que la marque de verrouillage d'AF est "0"), l'objet n'est pas au point (c'est-à-dire, que la marque "au point" (IN FOCUS) est "0") et la marque de nouvelle intégration est "0", la commande saute à l'étape S211 (étapes S203, S205, S209). Dans la deuxième opération ou l'opération suivant celle-ci, si la marque de verrouillage d'AF est "1", la commande saute à l'étape pour exécuter

l'opération de verrouillage d'AF. Si la marque de verrouillage d'AF est "0", et si l'objet est mis au point, c'est-à-dire, si un temps prédéterminé s'est écoulé après que l'objet a été mis au point une fois, la marque de verrouillage d'AF est mise à "1", et l'opération de nouvelle intégration est exécutée (étapes S203, S205 et S207). Si l'objet n'est pas au point, mais que l'opération est la deuxième opération d'AF ou l'opération qui suit celle-ci, puisque la marque de nouvelle intégration est à "1", l'opération de nouvelle intégration est exécutée (étapes S203, S205 et S209).

Si l'opération est la première opération d'AF, ou si le mode de mise au point est le mode de mise au point manuel, la commande exécute l'étape S211 (étapes S201, S203, S205, S209). Il est testé à l'étape S211 si l'opération d'AF est en cours d'exécution, ou non, et il est testé à l'étape S213 si l'opération de MF est en cours d'exécution, ou non, respectivement.

Si l'opération est effectuée dans le mode AF (première opération d'AF), la commande exécute l'étape S231, et si l'opération est exécutée, non pas dans le mode AF mais dans le mode MF, l'opération de mesure de distance d'objet et l'opération d'affichage d'état au point sont exécutées (étapes S215 à S227).

A l'étape S215, les opérations d'intégration et de calcul sont exécutées. Ensuite, il est testé à l'étape S217, si les résultats des calculs sont, ou non, valides, si les résultats des calculs sont valides, et si l'objet est au point, l'état au point est affiché par l'allumage d'une LED (diode électroluminescente) (non montrée) indicatrice de l'état au point, de l'unité d'affichage 45. En plus de cela, un bruiteur électronique (PVC) 46 est mis en marche pour avertir le photographe de l'état au point (étape S219). Si l'objet est hors de mise au point, l'opération d'affichage n'est pas effectuée.

Si le contraste d'objet est faible et que l'opération est la première opération du programme, la commande saute à

l'étape S229, et si l'opération n'est pas la première opération avec contraste d'objet faible, il est testé si l'objet est au point, ou non, (étapes S221 et S223). Si l'objet est au point, la marque d'autorisation de déclenchement est mise à "1", et la commande exécute l'étape S229 (étapes S223 et S225). Au contraire, si l'objet n'est pas au point, la marque de largeur de mise au point secondaire (plage de focalisation) est mise à "0" et la marque d'autorisation de déclenchement, à l'état au point, et la marque de verrouillage d'AF sont mises à "0". Ensuite, l'affichage de l'unité d'affichage 45 et la mise en oeuvre du bruiteur 46 sont arrêtés (étapes S223 et S227). Puis, la commande exécute l'étape S229.

Si les résultats de calcul ne sont pas valides, la marque de largeur de mise au point secondaire est mise à "0", et la marque d'autorisation de déclenchement, à l'état au point, et la marque de verrouillage d'AF sont mises à "0". Ensuite, l'affichage de l'unité d'affichage 45 et la mise en oeuvre du bruiteur 46 sont arrêtés (étapes S217 et S227). Ensuite, la commande exécute l'étape S229 dans laquelle le temps de bouclage est testé. Si un temps de bouclage prédéterminé n'est pas écoulé, la commande est renvoyée à l'étape S211 pour répéter les opérations mentionnées ci-dessus. Si un temps de bouclage prédéterminé est écoulé, la commande est renvoyée à l'étape S109 du programme principal.

Si l'opération est l'opération d'AF à l'étape S211, la commande exécute l'étape S231 pour entrer dans le programme d'opération d'AF. A l'étape S231, les opérations d'intégration et de calcul sont effectuées. Ensuite, il est testé à l'étape S233 si les résultats de calcul sont valides. Si les résultats de calcul sont valides, la commande saute à l'étape S261 dans laquelle l'état de mise au point est testé. Au contraire, si les résultats de calcul ne sont pas valides, il est testé si le mode est, ou non, un mode d'émission de lumière auxiliaire (étape S233). Dans le mode d'émission de lumière auxiliaire, une lumière

auxiliaire infrarouge (de dessin de contraste) est émise vers l'objet à partir d'un émetteur de lumière auxiliaire (non montré) lorsque la luminosité de l'objet est plus petite qu'une valeur prédéterminée. Dans le mode d'émission
5 de lumière auxiliaire, puisqu'il est difficile de suivre le déplacement de l'objet en mouvement, la marque d'interdiction de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "1" (étape S237). Ensuite, la lumière auxiliaire est émise et l'intégration et le calcul sont effectués.
10 Ensuite, les résultats de calcul sont contrôlés (étapes S239 et S241). Si les résultats de calcul sont valides la commande exécute l'étape S261 dans laquelle l'état au point est testé. Au contraire, si les résultats de calcul ne sont pas valides, la commande exécute l'étape S243. Si le mode
15 n'est pas le mode d'émission de lumière auxiliaire, la commande saute les étapes S237 à S241 et exécute l'étape S243. Les étapes qui suivent S243 entraînent une opération d'intégration de recherche.

A l'étape S243, le moteur d'AF 39 est piloté par la
20 commande en courant continu, puisque des résultats de calcul valides n'ont pas été obtenus. Ensuite, à l'étape S245, l'intégration et le calcul de recherche sont effectués pour détecter le point focal. Les résultats de calcul sont contrôlés à l'étape S247. Si les résultats de
25 calcul ne sont pas valides, l'intégration et le calcul de recherche sont effectués de nouveau, et si les résultats de calcul sont valides, la commande exécute l'étape S373 dans laquelle le sens d'entraînement est testé (étapes S245 et S247).

30 Opération de nouvelle intégration et de test de mise au point :

Les figures 11A et 11B montrent le sous-programme de l'opération de nouvelle intégration et de test de mise au point.

35 La nouvelle intégration est une deuxième intégration ou une intégration faisant suite à la deuxième. Dans la

nouvelle intégration, la marque de nouvelle intégration est mise à "1", et ensuite, l'intégration et le calcul pour obtenir la valeur de défocalisation sont exécutés (étapes S251, S253). Ensuite, si les résultats de calcul de la
5 valeur de défocalisation ne sont pas valides, la commande exécute l'opération AFNG, et si les résultats de calcul sont valides, la commande exécute l'étape qui teste l'état de mise au point (étape S255).

Dans l'opération de test de l'état de mise au point,
10 il est testé si l'objet est au point. Si l'objet est au point, la LED indicatrice d'état au point de l'unité d'affichage 45 est allumée et le bruiteur électronique (PCV) 46 est actionné (étape S261). Au contraire, si l'objet est hors de mise au point, aucune opération n'est
15 effectuée.

Ensuite, à l'étape S263, si l'objet est hors de mise au point pour la première fois avec un contraste d'objet faible, la commande est renvoyée à l'étape S251, et les opérations d'intégration, etc., sont exécutées. Si l'objet
20 n'est pas hors de mise au point avec un contraste d'objet faible à l'étape S263, s'il est au point à l'étape S265, et si le mode n'est pas le mode prédictif d'objet en mouvement, la marque d'autorisation de déclenchement AF est mise à "1" (étapes S263, S265, S267 et S269).

Si le mode n'est pas le mode de verrouillage d'AF
(c'est-à-dire, si la marque de verrouillage d'AF n'est pas mise à "1"), la commande exécute l'étape S282. A savoir, la
25 marque de verrouillage d'AF est mise à "1" dans la première opération après que l'objet soit au point, et si la marque de verrouillage d'AF a déjà été mise à "1", l'opération est la deuxième opération ou une opération suivant celle-ci
30 (étapes S271, S273), de sorte que la commande exécute l'opération de verrouillage d'AF S282.

Si la marque de verrouillage d'AF est mise à "1", à
35 l'étape S273, la commande reste en attente pendant une durée prédéterminée au cours de laquelle le traitement peut être interrompu par l'opération de déclenchement, pourvu

que le contraste d'objet soit élevé et que la marque d'interdiction de mode prédictif d'objet en mouvement soit "0". Si aucune interruption ne se produit pendant la durée prédéterminée, la marque d'autorisation de déclenchement d'AF est mise à "0" pour interdire le déclenchement, et la marque de verrouillage d'AF est mise à "0" pour permettre l'opération d'AF (étapes S275, S277, S279 et S281). Ensuite, l'opération de verrouillage d'AF démarre. Lorsque le temps de bouclage est écoulé, la commande est renvoyée à l'étape S109 dans le programme principal (étape S283). Si le contraste d'objet n'est pas élevé, ou si la marque d'interdiction de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "1", la commande exécute immédiatement l'opération de verrouillage d'AF sans attendre une durée prédéterminée (c'est-à-dire, l'interruption de traitement par l'opération de déclenchement). Ce qui précède est montré aux étapes S275, S277 et S283. Dans l'opération de verrouillage d'AF, une fois que l'objet est mis au point, l'opération d'AF n'est pas exécutée même si le contacteur de photométrie SWS est fermé.

Dans l'opération de test de mise au point à l'étape S265, si l'objet est hors de mise au point, la commande saute à l'étape S285 pour tester si le mode est, ou non, le mode prédictif d'objet en mouvement. Si le mode n'est pas le mode prédictif d'objet en mouvement, la commande exécute l'étape S301 (c'est-à-dire, l'opération de détection de mouvement d'objet), et si le mode est le mode prédictif d'objet en mouvement la commande exécute l'étape S321 (étape S285).

Dans l'opération de détection de mouvement d'objet dans laquelle il est testé si l'objet est, ou non, un objet en mouvement (figures 2 et 3), la marque de largeur focale secondaire, la marque de mise au point, la marque d'autorisation de déclenchement et la marque de verrouillage d'AF sont mises à "0" et la LED d'affichage d'état au point de l'unité d'affichage 45 et le bruiteur électronique (PCV) 46 sont coupés (étape S301).

Ensuite, si la marque de nouvelle intégration est mise à "0" à l'étape S303, la commande saute à l'opération de calcul du nombre d'impulsions et si la marque de nouvelle intégration est à "1", la commande exécute l'étape S305 dans laquelle le sens du déplacement en cours de la lentille est comparé avec le sens de son déplacement précédent (étape S305). Si les sens des déplacements sont identiques l'un à l'autre, le compteur de détection de mouvement d'objet est décrémenté de un, pourvu que le contraste d'objet soit élevé et que la marque d'interdiction de mode prédictif d'objet en mouvement soit mise à "0" (étapes S307, S309, S311 et S313). Il est à noter que la valeur initiale du compteur de détection de mouvement d'objet est de "3", dans le mode de réalisation représenté.

Au contraire, si le sens du déplacement en cours de la lentille n'est pas identique au sens de son déplacement précédent à l'étape S305, si le contraste n'est pas élevé, ou si la marque d'interdiction de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "1", la commande saute à l'opération de calcul du nombre d'impulsions sans effectuer l'opération de comptage (étapes S307, S309 et S311).

Après que le compteur de détection de mouvement d'objet a été décrémenté de un, il est testé si la valeur décomptée est 0. S'il en est ainsi, la marque de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "1" et le compteur de détection de mouvement d'objet est réinitialisé (étapes S315, S317 et S319). Ensuite, l'opération de calcul du nombre d'impulsions est exécutée. Si la valeur décomptée n'est pas 0, la commande exécute directement l'opération de calcul du nombre d'impulsions (étape S315).

Si le mode est le mode prédictif d'objet en mouvement à l'étape S285, la marque d'état au point, la marque d'autorisation de déclenchement et la marque de verrouillage d'AF sont mises à "0", et la LED d'affichage d'état au point de l'unité d'affichage 45 et le bruiteur électronique (PCV) 46 sont coupés (étape S321).

Ensuite, à l'étape S253, le nombre d'impulsions de défocalisation est calculé en fonction du résultat de la dernière intégration. Le nombre d'impulsions de défocalisation ainsi obtenu est une valeur, pour l'objet, en un point milieu du temps d'intégration.

Ensuite, la vitesse (vitesse de poursuite) du déplacement de l'objet est calculée en fonction du nombre d'impulsions calculé pour le déplacement de l'objet, le nombre d'impulsions de défocalisation actuel, et le temps d'intégration entre les points milieux des opérations d'intégration. A la fin du calcul, la marque de poursuite d'objet, qui est indicative du fait que l'objet est poursuivi, est mise à "1" (étapes S325 et S327). Ensuite, le nombre d'impulsions de défocalisation est placé dans le compteur 35d, de sorte que l'opération pour commander la vitesse constante du moteur d'AF est commencée (étapes S329 et S331).

Si le mode est le mode prédictif d'objet en mouvement, dans la plage de mise au point, à l'étape S267, la commande exécute l'étape S323.

La description qui suit va être orientée vers l'opération qui est effectuée lorsque le résultat de l'opération de calcul d'AF est invalide (opération AFNG), en se référant à l'organigramme montré à la figure 11D. L'opération AFNG est également exécutée comme une partie du "traitement de fin de course", qui est exécuté lorsque la lentille de mise au point atteint l'extrémité téléobjectif ou l'extrémité grand angle.

Lorsque le résultat de l'opération de calcul d'AF est invalide, la LED d'affichage d'état au point 45 est allumée de façon clignotante pour informer le photographe que la mise au point est impossible (S341). Puis la marque de nouvelle intégration est mise à "1". L'opération de calcul d'AE est exécutée si le temps de bouclage est écoulé depuis que le temps de bouclage a été testé. La commande retourne à l'opération de nouvelle intégration si le temps de bouclage n'est pas écoulé. (S342, S343).

Calcul d'impulsions et entraînement de jeu :

La description suivante va être orientée vers le calcul du nombre d'impulsions et de l'entraînement de jeu, en se référant aux figures 12A et 12B.

5 Le calcul d'impulsions calcule le nombre d'impulsions correspondant à la valeur de défocalisation et le nombre d'impulsions nécessaire pour éliminer le jeu.

10 L'entraînement de jeu dont il est fait mention ici correspond à l'entraînement d'engrenages internes du moteur d'AF 39, des joints articulés 47 et 57, et du mécanisme d'entraînement de lentille 55, nécessaire pour éliminer le jeu, par exemple, lorsque le sens de l'opération d'entraînement du moteur d'AF 39 change. Dans le mode de réalisation représenté, l'opération d'entraînement de jeu
15 est exécutée de manière distincte de l'opération d'entraînement basée sur la valeur de défocalisation.

20 Dans le calcul d'impulsions, d'abord, le nombre d'impulsions de défocalisation est calculé. Si le sens de l'opération d'entraînement est différent de celui de l'opération d'entraînement précédente, la quantité d'impulsions de jeu est calculée, et la marque d'entraînement de jeu est mise à "1" (étapes S351 et S353). La quantité d'impulsions de jeu dont il est fait mention correspond au nombre d'impulsions et au sens nécessaires
25 pour éliminer le jeu. La valeur du jeu du corps d'appareil photo 11 est mémorisée dans l'EEPROM 43, et la valeur du jeu de l'objectif de prise de vue 51 est mémorisée dans la ROM de la CPU d'objectif 61 et peut être mémorisée dans la RAM 35b de la CPU principale 35 par l'intermédiaire du
30 circuit de commande de périphériques 23 par la transmission de données.

35 Si la marque d'entraînement de jeu n'est pas mise à "1", le nombre d'impulsions d'AF dans le compteur est considéré comme étant le nombre d'impulsions de défocalisation et si la marque d'entraînement de jeu est mise à "1", le nombre d'impulsions d'AF dans le compteur est considéré comme étant le nombre d'impulsions de jeu,

respectivement. Ensuite, la commande en courant continu du moteur d'AF 39 est commencée (étapes S355 et S357).

Si la marque d'entraînement de jeu est mise à "0", et si le mode n'est pas le mode prédictif d'objet en mouvement (c'est-à-dire si la marque de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "0"), la valeur du compteur est comparée avec un nombre d'impulsions prédéterminé (étapes S363 et S365). Si la valeur décomptée est au-dessus du nombre d'impulsions prédéterminé, le mode prédictif d'objet en mouvement est annulé (S367) et une intégration de recouvrement est commencée pour calculer la valeur de défocalisation (étapes S367 et S369). L'intégration de recouvrement dont il est fait mention ici correspond à une intégration qui est exécutée pendant l'opération d'entraînement de lentille.

Après que la valeur de défocalisation a été calculée, il est testé à l'étape S371, si la valeur de défocalisation est, ou non, valide. Si la valeur de défocalisation est invalide, la commande est renvoyée à l'étape S363 et si la valeur de défocalisation est valide, la commande exécute l'opération de test du sens de déplacement (étapes S373 à S377).

Dans l'opération de test de sens, il est testé en fonction de la valeur de défocalisation si la position focale se trouve avant ou après la position d'image d'objet et à l'intérieur d'une plage prédéterminée (de tolérance) (étapes S373, et S375). Si la position focale se trouve avant la position d'image d'objet et hors de la plage prédéterminée, le nombre d'impulsions de défocalisation est calculé en fonction de la valeur de défocalisation calculée à l'étape S369, et ensuite, le nombre calculé est placé dans le compteur (étapes S375 et S377). Ensuite, la commande est renvoyée à l'étape S363. Si la position focale est au-delà de la position d'image d'objet, ou à l'intérieur de la plage prédéterminée, le moteur d'AF 39 est freiné pour arrêter l'opération d'entraînement de la lentille de mise au point. Ensuite, la commande est

renvoyée à l'opération de nouvelle intégration (étapes S375 et S379). Le freinage du moteur d'AF 39 correspond, dans le mode de réalisation représenté, à un court-circuit des bornes d'entrée du moteur d'AF 39.

5 Si l'opération d'entraînement de jeu est nécessaire, si le mode est le mode prédictif d'objet en mouvement, ou si la valeur décomptée est plus petite que le nombre d'impulsions prédéterminé, la valeur décomptée du compteur d'impulsions d'AF est comparée avec le nombre d'impulsions
10 prédéterminé. La commande reste en attente jusqu'à ce que la valeur du compteur d'AF soit plus petite que le nombre d'impulsions prédéterminé (étapes S359 à S365, S381 et S383).

 Si la valeur du compteur d'impulsions d'AF est plus
15 petite que le nombre d'impulsions prédéterminé, le moteur d'AF 39 est freiné, lorsque le mode n'est pas le mode d'entraînement de jeu. Ensuite, l'opération de commande à vitesse constante commence (étapes S385 et S387).

 Dans le cas du mode d'entraînement de jeu, le nombre
20 d'impulsions d'AF est comparé avec le nombre d'impulsions prédéterminé. Si le nombre d'impulsions d'AF est plus petit que le nombre d'impulsions prédéterminé, le moteur d'AF 39 est freiné, de sorte que la commande exécute la commande à vitesse constante (étapes S389, S391 et S387). Une valeur
25 prédéterminée est entrée comme temps de commande à vitesse constante (c'est-à-dire, comme largeur d'impulsion de PWM) X_n (étape S388). L'opération d'entraînement de jeu est exécutée par la commande à vitesse constante.

 Si le nombre d'impulsions d'AF est plus grand que le
30 nombre d'impulsions prédéterminé, la commande reste en attente jusqu'à ce que la commande en courant continu, pour l'élimination du jeu, soit terminée. A la fin de la commande en courant continu, le moteur d'AF 39 est freiné, de sorte que la marque d'entraînement de jeu est mise à "0"
35 pour terminer l'opération d'entraînement de jeu (étapes S391, S393, S395 et S397). Ensuite, la commande est renvoyée à l'étape S355. Dans le cas où les nombre

d'impulsions prédéterminés en S365, S383 et S391 sont P_1 , P_2 et P_3 , la relation suivante est satisfaite : $P_1 > P_2 = P_3$.

Le nombre d'impulsions de défocalisation est placé
5 dans le compteur d'impulsions d'AF, de sorte que
l'opération d'entraînement de lentille pour l'opération
d'AF normale est exécutée.

Ainsi, l'opération d'entraînement de jeu est exécutée
avant l'opération d'entraînement de défocalisation. De
10 plus, si le nombre d'impulsions de jeu est plus grand
qu'une valeur prédéterminée, l'opération d'entraînement de
jeu est exécutée par la commande en courant continu en un
temps extrêmement court, et si le nombre d'impulsions de
jeu est plus petit qu'une valeur prédéterminée, l'opération
15 d'entraînement de jeu est exécutée par l'opération
d'entraînement à vitesse constante de manière à ne pas
dépasser le jeu prédéterminé.

Commande à vitesse constante :

La description suivante va être orientée vers la
20 commande à vitesse constante, en se référant aux figures
13A et 13B.

La commande à vitesse constante implique la commande
du moteur d'AF 39 à une vitesse constante. Dans le mode de
réalisation représenté, la CPU principale 35 commande le
25 moteur d'AF 39 de manière à le faire tourner à une vitesse
constante, prédéterminée, en fonction de l'intervalle
d'impulsion sorti du codeur 41. Dans un mode de réalisation
préférée, le moteur d'AF 39 est entraîné en rotation à une
vitesse constante égale à la vitesse de déplacement S de
30 l'image d'objet, ou à deux fois cette vitesse.

Dans l'opération de commande à vitesse constante, X_n
est pris comme temps de commande à vitesse constante
(largeur d'impulsion) et le compteur, pour la commande à
vitesse constante, est réglé (étape S401). Ensuite, si
35 l'objet en mouvement est en cours de poursuite, une vitesse
double $2S_n$ égale à deux fois la vitesse constante S_n est

imposée (étapes S403 et S405). Si l'intégration est effectuée, la vitesse constante S_n est imposée pour poursuivre l'objet en mouvement à la vitesse de poursuite, et ensuite la commande exécute l'étape S411. Si aucune
5 intégration n'est effectuée, la commande exécute directement l'étape S411 (étapes S407 et S409).

A l'étape S411, il est testé si l'objet est en cours de poursuite et si l'intégration est en cours. Si l'objet est en cours de poursuite et si l'intégration est en cours,
10 la commande saute à l'étape S459 pour tester la fin de l'intégration. Au contraire, si ni l'objet n'est en cours de poursuite, ni l'intégration n'est en cours, la commande exécute l'étape S413 (étape S411).

A l'étape S413, il est testé si la durée de commande à
15 vitesse constante est écoulée, ou non. Lorsque le temps de commande à vitesse constante est écoulé, le compteur pour la commande à vitesse constante est remis à "0". Si la durée de commande à vitesse constante est écoulée, la commande exécute l'étape S415, dans laquelle il est testé
20 si la lentille de mise au point a été amenée, ou non, à un point de fin de course. Au contraire, si la durée de commande à vitesse constante n'est pas écoulée, la commande exécute l'étape S421. A l'étape S421, il est testé si les impulsions d'AF sont, ou non, émises par le codeur 41. Si
25 les impulsions d'AF ne sont pas émises, la commande est renvoyée à l'étape S411, et si les impulsions d'AF sont émises, la commande exécute l'étape S423, respectivement.

A l'étape S423, il est testé si le décompte des impulsions est terminé, lorsque l'on n'est pas dans le mode
30 prédictif d'objet en mouvement, ou si le temps d'entraînement pour poursuivre l'objet en mouvement est écoulé, lorsque l'on est dans le mode prédictif d'objet en mouvement. Si le décompte des impulsions est terminé, ou si le temps d'entraînement est écoulé, l'opération de freinage
35 est effectuée. Si ni le décompte des impulsions n'est terminé, ni le temps d'entraînement n'est écoulé, la commande exécute l'étape S425 (étapes S423, S437 et S425).

A l'étape S425, il est testé si la lentille de mise au point 53 atteint, ou non, un point de fin de course et le temporisateur de détection de point de fin de course est remis à zéro. Ensuite, il est testé si la valeur décomptée
5 du compteur d'impulsions d'AF est, ou non, inférieure au nombre d'impulsions de changement de vitesse. Si la valeur décomptée est inférieure à un certain nombre d'impulsions de changement de vitesse, la vitesse d'entraînement est
10 passée à la vitesse faible, et ensuite, le moteur d'AF 39 est freiné. Ensuite, la commande exécute l'étape S433 (étapes S427, S429, S431). A l'étape S433, il est testé si le moteur d'AF 39 est entraîné, ou non. Si le moteur d'AF 39 est entraîné, le moteur d'AF 39 est freiné. Ensuite, la commande est renvoyée à l'étape S401. Au contraire, si le
15 moteur d'AF 39 n'est pas entraîné, la commande est renvoyée directement à l'étape S401.

Si le décompte du nombre d'impulsions est terminé ou si le temps d'entraînement est écoulé, à l'étape S423, le moteur d'AF 39 est freiné à l'étape S437. Ensuite, il est
20 testé si la marque de verrouillage d'AF dans le mode prédictif d'objet en mouvement est, ou non, mise à "1". Si la marque de verrouillage d'AF est mise à "1", la marque d'autorisation de déclenchement AF est mise à "1". Ensuite, la commande exécute l'opération de déclenchement (étapes
25 S439, S441 et S443). Si le mode n'est pas le mode prédictif d'objet en mouvement, ou si la marque de verrouillage d'AF est mise à "0", il est testé si un entraînement de jeu est, ou non, effectué, c'est-à-dire, si l'entraînement en cours est, ou non, un entraînement de jeu. Si un entraînement de
30 jeu est effectué, la commande exécute l'opération de fin d'entraînement de jeu (S397). Si l'entraînement de jeu n'est pas effectué, la marque de nouvelle intégration est mise à "1" et le temps de bouclage est testé. Si le temps de bouclage est écoulé, la commande est renvoyée à l'étape
35 S109. Si le temps de bouclage n'est pas écoulé, la commande exécute l'opération de nouvelle intégration (étapes S445, S446 et S447).

La figure 13C montre l'intégration de départ, l'entrée de la donnée de CCD, et l'opération d'intégration exécutée par le calcul de la défocalisation (S215, S231, et S253).

Dans l'opération de nouvelle intégration,
5 l'initialisation pour l'intégration et le calcul est effectuée. Ensuite, l'intégration commence et la marque d'intégration est mise à "1" (étapes S451, S453 et S455). Si l'objet en mouvement est poursuivi, la commande saute à l'étape S401 (c'est-à-dire, à l'opération de commande à
10 vitesse constante), et si l'objet en mouvement n'est pas en cours de poursuite, il est testé si l'intégration est, ou non, terminée (étapes S457 et S459).

Si l'intégration n'est pas terminée, la commande exécute l'étape S459 pour tester si le temps d'intégration
15 est plus long qu'un temps prédéterminé. Si le temps d'intégration est plus long qu'un temps prédéterminé, la marque d'interdiction de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "1" à l'étape S463, puisque la luminosité de l'objet est considérée comme faible. Au
20 contraire, si le temps d'intégration est plus court qu'un temps prédéterminé, la commande exécute l'étape S465. Si l'objet en mouvement n'est pas poursuivi, la commande est renvoyée à l'étape S459 pour attendre la fin de l'intégration (étapes S459 à S465). Si l'objet en mouvement
25 est poursuivi, la commande est renvoyée à l'étape S413.

Lorsque l'intégration est terminée, et si l'objet est en cours de poursuite, le moteur d'AF 39 est freiné. Ensuite, la donnée d'intégration est entrée à partir de l'unité de capteurs de mesure de distance d'objet 21 pour
30 calculer la valeur de défocalisation. Après quoi, la commande est renvoyée à l'étape qui suit l'étape à laquelle l'intégration démarre (étapes S467, S469, S471 et S473). Si l'objet n'est pas en train d'être poursuivi en S467, l'étape S469 est sautée et la commande va à l'étape S471.

35 Calcul de défocalisation :

La description qui suit va être orientée vers le calcul de la valeur de défocalisation qui est exécuté en

S473 et S915, en se référant à la figure 14. D'abord, le calcul et le test de contraste sont effectués (étapes S501). Dans le calcul de contraste, la somme des différences des données d'intégration des CCD dans l'unité de capteurs de mesure d'objet à CCD sont calculées. Après cela, il est testé si le contraste est suffisamment élevé pour calculer le déphasage. Si le contraste est faible, la commande est renvoyée, et si le contraste est suffisamment élevé, le calcul du déphasage est effectué (étapes S503 et S505).

A l'étape S505, le déphasage est calculé, par exemple, par un procédé de corrélation ou analogue. Si le mode est le mode de sélection de 10 bits, la commande exécute l'étape S551 (opération de sélection de 10 bits), et si le mode n'est pas le mode de sélection de 10 bits, la commande exécute l'étape S509 (étape S507). Lorsque la commande pénètre pour la première fois dans ce programme, le mode n'est pas le mode de sélection de 10 bits, et par conséquent, la commande exécute l'étape S509 (étape S507). Le mode de sélection de 10 bits dont il est fait mention correspond à une opération dans laquelle, si la corrélation (l'identité) de la donnée d'intégration entre la partie comparative et la partie de référence des capteurs à CCD en ligne n'est pas satisfaisante, un ensemble de dix zones de bit est sélectionné de manière successive dans la partie comparative et la partie de référence des capteurs à CCD en ligne pour obtenir des zones de corrélation élevée.

A l'étape S509, il est testé si les résultats de calcul du déphasage sont, ou non, valides. Si les résultats de calcul du déphasage ne sont pas valides, la commande est renvoyée. Au contraire, si les résultats de calcul sont valides, la corrélation est testée (étapes S509 et S511). Si la corrélation est bonne, le calcul de la valeur de défocalisation est exécuté (étapes S511 et S530). Si la marque de premier état hors de mise au point à faible contraste (FAFOFOLC) est mise à "1", et que la valeur de défocalisation est plus petite qu'une valeur prédéterminée,

la valeur de défocalisation déterminée par le calcul en cours est comparée avec celle déterminée par le calcul précédent (S533, 535, 537). Si la valeur de défocalisation actuelle est plus petite que la valeur de défocalisation précédente, la valeur de défocalisation en cours est prise
5 comme valeur valide, et la marque de défocalisation bonne est mise à "1" (étapes S539, S541 et S543). Ensuite, la commande est renvoyée.

Si la marque de premier état hors de mise au point à
10 faible contraste n'est pas mise à "1", la valeur de défocalisation en cours est valide, de sorte que la marque de défocalisation bonne est mise à "1" (étapes S533, S541 et S543). Ensuite, la commande est renvoyée.

Même si la marque de premier état hors de mise au
15 point à faible contraste est mise à "1", si la valeur de défocalisation est plus grande qu'une valeur prédéterminée, la valeur de défocalisation précédente est prise comme valeur valide, et ensuite, la marque de défocalisation bonne est mise à "1" (étapes S533, S535 et S543). Ensuite,
20 la commande est renvoyée. Même si la marque de premier état hors de mise au point à faible contraste est mise à "1" et que la valeur de défocalisation est plus petite qu'une valeur prédéterminée, si la valeur de défocalisation précédente est plus petite que la valeur de défocalisation
25 actuelle, la valeur de défocalisation précédente est retenue. Ensuite la marque de défocalisation bonne est mise à "1" (étapes S533, S535, S537, S539 et S543). Ensuite, la commande est renvoyée.

Comme on le peut comprendre à partir de la description
30 ci-dessus, si le contraste d'objet est faible, une valeur de défocalisation plus petite est sélectionnée entre les valeurs de défocalisation actuelle et précédente, une fausse manoeuvre, par exemple, un clignotement instable de l'affichage de l'état au point ou une défaillance pour
35 mettre en oeuvre le moteur d'AF 39, due à une erreur de mesure possible, ne se produit pas.

S'il y a une faible corrélation dans les données

d'intégration en S511, la marque de recherche est testée en S513. Puisque la marque est "0" lorsque la commande arrive à cette opération, la poursuite du calcul de déphasage est exécutée en S515. Si le résultat du calcul de déphasage est valide, la commande retourne en S511, et s'il n'est pas valide, la marque de recherche est mise à "1". La commande alors retourne à S505 (S517 et S519). Après que la marque de recherche a été mise à "1", la commande exécute les étapes S513 à S521 et le déphase est comparé avec une valeur de référence (S521). Si le déphase est plus petit que la valeur de référence, le contraste est testé (étapes S521 et S523). Si le contraste est faible, la commande exécute l'étape S530. Si le contraste est élevé, la marque de mode de sélection de 10 bits et la marque d'interdiction de mode prédictif d'objet en mouvement sont mises à "1" pour sélectionner les 10 premiers bits. Ensuite, le nombre des opérations de test est déterminé (le nombre est 4 dans le mode de réalisation représenté). Ensuite, la commande est renvoyée à l'étape S505 (étapes S523, S525, S527 et S529).

Si la marque de mode de sélection de 10 bits est mise à "1", la commande exécute l'étape S551 (opération de sélection de 10 bits) à partir de l'étape S507. Dans l'opération de sélection de 10 bits, il est testé si la valeur de défocalisation valide, basée sur les 10 bits sélectionnés est, ou non, obtenue en une seule opération. S'il en est ainsi, et si le contraste est supérieur à deux fois le contraste précédent, la marque de défocalisation de sélection de 10 bits bonne est mise à "0" pour annuler la donnée précédente. Ensuite, la commande exécute l'étape S559 (étapes S551, S553, S555 et S557). Si la valeur de défocalisation de sélection de 10 bits n'est pas obtenue en S551, la commande exécute directement l'étape S559. Si le contraste est plus faible que le contraste précédent, la commande exécute l'étape S571, puisque la donnée de 10 bits actuellement sélectionnée n'est pas utilisée (étapes S551 et S555). Si le contraste actuel est plus grand que le

contraste précédent, mais plus faible que deux fois le contraste précédent, la commande exécute l'étape S559 sans effacer la marque de défocalisation de sélection de 10 bits bonne (étapes S551 à S557).

5 A l'étape S559, si le résultat de calcul du déphasage est valide, le calcul de défocalisation est exécuté, pourvu qu'il y ait une bonne corrélation (étapes S559, S561 et S563). Après le calcul de défocalisation, la marque de défocalisation de sélection de 10 bits bonne est testée
10 (S565). Si la marque de défocalisation de sélection de 10 bits bonne est mise à "1", la plus petite de la valeur de défocalisation actuelle et de la valeur de défocalisation précédente, c'est-à-dire que la valeur de défocalisation la plus petite est sélectionnée (S565, S567). Ensuite, la
15 marque de défocalisation de sélection de 10 bits bonne est mise à "1" et la commande exécute l'étape S571 (S569). Si la marque de défocalisation de sélection de 10 bits bonne a été mise à "0" la commande exécute directement l'étape S569 et la marque est alors mise à "1" (S565, S569). Ensuite, la
20 commande exécute l'étape S571 (étapes S565, S567 et S569). Si le résultat de calcul du déphasage n'est pas valide, ou si la corrélation est mauvaise, la commande exécute l'étape S571 sans calculer la valeur de défocalisation (étapes S559 et S561).

25 A l'étape S571, les 10 bits suivants sont sélectionnés. Ensuite, le compteur qui compte le nombre d'opérations de test de sélection de 10 bits est décrémenté de un. Si la valeur du compteur n'est pas 0, la commande est renvoyée à l'étape S505. Les opérations de l'étape S551
30 à l'étape S575 sont répétées jusqu'à ce que la valeur du compteur soit 0 (étapes S573 et S575). La valeur initiale du compteur est fixée à "4" dans le mode de réalisation représenté. Si la valeur du compteur est 0, la commande exécute l'étape S533 (c'est-à-dire, l'opération qui empêche
35 le clignotement instable à faible contraste), à la condition que la marque de défocalisation de sélection de 10 bits bonne soit mise à "1". Si la marque de

défocalisation de sélection de 10 bits bonne n'est pas mise à "1", la marque de mode de sélection de 10 bits est mise à "0" (étapes S575, S577 et S579). Ensuite, la commande est renvoyée.

5 Ainsi, la donnée d'intégration peut être sélectionnée à partir du groupe de 10 bits de capteurs à CCD ayant une corrélation élevée, par les opérations des étapes S505, S507, S551 à S575. Bien que le nombre de bits soit de 10, (dix bits) dans le mode de réalisation représenté, ce
10 nombre n'est pas limité à 10.

Calcul de la vitesse de poursuite d'objet en mouvement :

La vitesse de poursuite d'objet en mouvement est calculée comme suit (figure 15). D'abord, le temps T_n entre
15 le point milieu de l'intégration précédente et le point milieu de l'intégration en cours est calculé (étape S601). La raison pour laquelle le point milieu de l'intégration est utilisée comme point de référence est que le point d'intégration varie en fonction de la luminosité d'objet.
20 Il est testé si la marque de poursuite d'objet en mouvement en cours est à "1". Si elle n'est pas à "1", ce qui signifie que l'opération est la première opération exécutée dans le traitement de poursuite d'objet en mouvement, la commande exécute S605 (S805), et si non, ce qui signifie
25 que l'opération est la seconde opération ou une opération au-delà de la seconde dans le traitement de poursuite d'objet en mouvement, la commande va à S607 (S807).

Si l'objet n'est pas poursuivi, c'est-à-dire que c'est la première fois que la commande vient dans cette opération
30 depuis que le mode prédictif d'objet en mouvement a été établi, la vitesse S_1 du déplacement de l'image d'objet est calculée à partir du temps T_1 et du nombre d'impulsions de défocalisation DP_1 , en fonction des équations (1) et (2). Ensuite, T_1 est pris comme temps de poursuite d'objet
35 (c'est-à-dire, comme temps de commande à vitesse constante), et la commande est renvoyée (étape S605 et

S606). Si l'objet est en cours de poursuite, c'est-à-dire que c'est la première fois que la commande vient dans cette opération depuis que le mode prédictif d'objet en mouvement a été établi, le nombre d'impulsions MP_{n-1} dont l'image d'objet pourrait se déplacer à l'intérieur du temps T_n est calculé à partir du temps T_n et de la vitesse S_{n-1} , en fonction de l'équation (3) (étape S607). Le suffixe "n-1" mentionné ci-dessus se réfère à une variable de l'intégration, du calcul ou de l'opération d'entraînement précédent, tandis que "n" se rapporte à la valeur actuelle. Ensuite, le sens du déplacement en cours de la lentille de mise au point est comparé avec celui de son déplacement précédent. Si les sens sont identiques l'un à l'autre, la marque de dépassement (c'est-à-dire, le dépassement de la lentille de mise au point au-delà d'une position voulue) est mise à "0". Ensuite, le nombre d'impulsions MP_{n-1} est ajouté au nombre d'impulsions de défocalisation actuelle DP_n . Puis la commande exécute l'étape S617 (c'est-à-dire, l'opération de correction de vitesse de poursuite) (étapes S609, S611, S613 et S615). Si les sens de déplacement de la lentille de mise au point sont différents l'un de l'autre, la commande exécute l'étape S637, puisqu'il peut être considéré que la vitesse de déplacement de l'image d'objet diminue ou que l'image d'objet est arrêtée dans une position extrême au-delà de la position voulue, ou que le sens de son déplacement a changé (étapes S609 et S611). Si une erreur se produit, c'est-à-dire, s'il est impossible de détecter la différence de sens de déplacement de la lentille de mise au point, la marque de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "0" et la commande exécute l'opération de nouvelle intégration (étapes S611, S613 et S655).

Premier calcul de correction de vitesse de poursuite:

Dans le premier calcul de correction de vitesse de poursuite, la vitesse de poursuite d'objet S_n est obtenue de la manière suivante (étape S617) :

$$X_n = T_n / (MP_{n-1} + DP_n)$$

$$S_n = 1/X_n$$

$$= (MP_{n-1} + DP_n) / T_n \quad (\text{impulsions/ms})$$

Ensuite, le temps de poursuite d'objet (la somme du
 5 temps d'entrée de la donnée d'intégration et du temps de
 calcul) C_n est déterminé à l'étape S621. Si l'objet est au
 point (étape S623) et que le contacteur de déclenchement
 SWR est fermé (étape S625), la marque de verrouillage d'AF
 est mise à "1" (étape S627). Ensuite, le temps de
 10 correction de temps de retard (c'est-à-dire, le temps de
 poursuite d'objet C_n plus le temps correspondant au retard
 au déclenchement) est calculé à l'étape S629. Si l'objet
 s'éloigne de l'appareil photo, le temps de commande à
 vitesse constante est fixé à la moitié du temps de
 15 correction de retard (étape S633). Si l'objet se rapproche
 de l'appareil photo, le temps de commande à vitesse
 constante est fixé de manière à être identique au temps de
 correction de retard (étape S635).

Si l'objet est hors de mise au point, ou si le
 20 contacteur de déclenchement SWR n'est pas fermé, même si
 l'objet est au point (étapes S623 et S625), la commande
 exécute l'étape S635 pour continuer l'opération de
 poursuite, de sorte que le temps de commande à vitesse
 constante est fixé de manière à être identique au temps de
 25 poursuite d'objet C_n (étape S635).

Si le sens du déplacement en cours de la lentille de
 mise au pont est différent de celui du déplacement
 précédent, il est testé, à l'étape S637, si $(MP_{n-1} - DP_n)$
 est positif ou négatif. Si $(MP_{n-1} - DP_n) \geq 0$, la valeur de
 30 $(MP_{n-1} - DP_n)$ est calculée à l'étape S639. Ensuite, le
 calcul de correction de la vitesse de poursuite S_n est
 effectué en se basant sur les équations suivantes et l'état
 du contacteur de déclenchement SWR est testé (étape S641).

$$X_n = T_n / (MP_{n-1} - DP_n)$$

$$35 \quad S_n = 1/X_n$$

$$= (MP_{n-1} - DP_n) / T_n \quad (\text{impulsions/ms})$$

Si l'objet est au point, la marque de dépassement

représentant le dépassement de la lentille de mise au point est mise à "0" (étape S645). Si l'objet est hors de mise au point à l'étape S643 ou si $(MP_{n-1} - DP_n) < 0$ à l'étape S637, il est testé si la marque de dépassement a été, ou
5 non, mise à "1" (étape S647). Si la marque de dépassement n'a pas été mise à "1", elle est mise à "1" à l'étape S649. Ensuite, le temps de calcul C_n est déterminé à l'étape S651. Puis la commande attend le temps de calcul C_n et elle exécute une nouvelle intégration. Si la marque de
10 dépassement a été mise à "1" à l'étape S647, la marque de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "0" à l'étape S655.

Test de mise au point :

La figure 16 montre l'opération de test de mise au
15 point. Dans cette opération, la plage de mise au point (la largeur) est étendue pour augmenter la plage d'autorisation de l'opération de déclenchement lorsque l'objet est poursuivi.

D'abord, dans le mode AF, la plage de mise au point
20 prédéterminée (c'est-à-dire la valeur de défocalisation prédéterminée) est maintenue si le mode n'est pas le mode prédictif d'objet en mouvement. Si le mode est le mode prédictif d'objet en mouvement, la plage de mise au point est étendue (agrandie). Ensuite, il est testé si la valeur
25 de défocalisation actuelle est plus petite qu'une valeur prédéterminée (étapes S701, S703 et S705).

Si la valeur de défocalisation actuelle est plus grande qu'une valeur prédéterminée (qui est plus grande que la largeur de mise au point), la marque de premier état
30 hors de mise au point à faible contraste est remise à zéro à l'étape S719.

Si la valeur de défocalisation est plus petite qu'une valeur prédéterminée, et si l'objet est au point (à l'intérieur de la largeur de mise au point), la marque
35 d'état au point est mise à "1". Ensuite, la marque de premier état hors de mise au point à faible contraste est

mise à "0", ensuite, la LED d'affichage d'état au point de l'unité d'affichage 45 est allumée, et le bruiteur électronique (PCV) 46 est actionné (étapes S705, S707, S709, S711 et S713).

5 Si l'opération d'AF est effectuée, une plage de mise au point prédéterminée (une largeur) correspondant à la vitesse de déplacement de l'image d'objet est déterminée pour détect le mouvement d'objet. Au contraire, si l'opération d'AF n'est pas effectuée, la commande est
10 directement renvoyée (étapes S715 et S717).

Si la valeur de défocalisation est plus grande qu'une largeur de mise au point prédéterminée de S707, et plus petite que la valeur prédéterminée de S705, l'opération pour empêcher le clignotement instable à faible contraste
15 est exécutée. Si la marque de premier état hors de mise au point à faible contraste a été mise à "1", ou même si elle n'a pas été mise à "1", mais que le mode est le mode prédictif d'objet en mouvement, la marque de premier état hors de mise à faible contraste est mise à "0" et la
20 commande est renvoyée (étapes S721, S723 et S719).

Si la marque de premier état hors de mise au point à faible contraste a été mise à "0" en S721, si le mode n'est pas le mode prédictif d'objet en mouvement, et si le mode est le mode d'émission de lumière auxiliaire, la commande
25 est renvoyée directement (étapes S721, S723 et S725). Si le mode n'est pas le mode d'émission de lumière auxiliaire, et si la marque de mode de sélection de 10 bits est mise à "1", la marque de premier état hors de mise au point à faible contraste est mise à "1" (étapes S727 et S733). Même
30 si le mode n'est pas le mode de sélection de 10 bits, si le temps d'intégration est plus long qu'un temps prédéterminé, la commande est renvoyée directement (S727 et S729). Même si le temps d'intégration est plus court qu'un temps prédéterminé, si le contraste n'est pas faible, la commande
35 est renvoyée directement. Si le contraste est faible, la marque de premier état hors de mise au point à faible contraste est mise à "1". Ensuite, la commande est renvoyée

(étapes S729, S731 et S733). Si le contraste est élevé, la commande est directement renvoyée (étape S731).

Comme on le peut voir à partir de la description ci-dessus, lorsque la commande entre dans ce programme pour la première fois, si l'objet est hors de mise au point, et que le contraste est faible, la marque de premier état hors de mise au point à faible contraste est mise à "1". Ce dont il résulte que même si l'état de mise au point est basculé de l'état au point à l'état hors de mise au point, l'opération d'affichage d'état hors de mise au point (étape S301) n'est pas effectuée pour le premier état hors de mise au point. Par conséquent, le clignotement instable de la lampe d'affichage ne se produit pas. Bien que, dans le mode de réalisation représenté, l'état hors de mise au point soit affiché lorsque deux états hors de mise au point consécutifs se produisent, le nombre d'occurrences de l'état hors de mise au point n'est pas limité à deux, et il peut être par exemple de trois ou de plus de trois.

Opération de détection de point de fin de course :

Les opérations exécutées lorsque le groupe de lentilles de mise au point 53 atteint la fin de course la plus proche (c'est-à-dire, la position focale la plus courte), et la fin de course la plus éloignée (c'est-à-dire la position focale infinie) vont être décrites ci-dessous en se référant à la figure 17.

Dans cette opération, lorsque l'on détecte l'arrivée du groupe de lentilles de mise au point 53 aux points de fin de course (c'est-à-dire, les deux extrémités) ou l'impossibilité d'entraîner le groupe de lentilles de mise au point 53 pour quelque raison que ce soit, le moteur d'AF 39 est arrêté.

Il est testé si le moteur d'AF 39 est, ou non, entraîné. Si le moteur d'AF n'est pas entraîné, la commande exécute l'étape S791 pour effectuer l'opération de remise à zéro du temporisateur de détection de point de fin de course. Si la marque d'interruption d'impulsion est mise à

"1" (c'est-à-dire, si le codeur 41 émet les impulsions) pendant l'entraînement du moteur d'AF 39, l'opération de détection de point de fin de course est exécutée (étape S751). Au contraire, si la marque d'interruption
5 d'impulsion n'est pas mise à "1" (c'est-à-dire, si l'impulsion n'est pas émise), la commande exécute l'étape S755 (c'est-à-dire, l'opération de comptage du temporisateur de détection de point de fin de course).

Dans l'opération de comptage du temporisateur de
10 détection de point de fin de course, le moteur d'AF 39 est arrêté lorsqu'une impulsion n'est émise par le codeur 41 pendant un temps prédéterminé durant l'entraînement du moteur d'AF 39, puisqu'il est supposé que le groupe de lentilles de mise au point 53 est à l'une des extrémités,
15 ou bien que le groupe de lentilles de mise au point 53 ne peut pas être déplacé. D'abord, la marque d'impulsion PAWDT qui représente la présence de l'impulsion au point de fin de course est mise à "0", et la marque de compteur temporisateur de détection de point de fin de course, qui
20 indique que l'opération de comptage du temporisateur est en cours, est mise à "1". L'opération de comptage du temporisateur est diminuée (étapes S755, S757 et S759). Si le nombre décompté est 0, il est détecté que le groupe de lentilles de mise au point est arrivé au point de fin de
25 course et la commande va à l'opération de traitement de fin de course. Si le nombre décompté n'est pas 0, la commande est renvoyée (étape S801).

La description qui suit va être orientée vers l'opération qui est exécutée lorsque le temps du
30 temporisateur de détection de fin de course est écoulé, en se référant à l'organigramme concernant l'opération de fin de course montré à la figure 11D.

Dans l'opération de fin de course, le moteur d'AF est d'abord freiné jusqu'à l'arrêt (S345). Puis, lorsque le
35 résultat du calcul est valide pendant que le moteur d'AF est en cours d'entraînement, la commande va à S342 dans l'opération d'AFNG pour activer l'opération de nouvelle

intégration. Puis, l'opération de calcul d'AE est exécutée si le temps de bouclage est écoulé. La commande retourne à l'opération de nouvelle intégration si le temps de bouclage n'est pas écoulé (S346, S342, S343). Lorsque le résultat du calcul n'est pas valide et que le sens d'entraînement n'est pas inversé, la commande exécute l'opération d'AFNG (S341) et les opérations S341 à S343 sont exécutées (S346, S347, S341).

Dans l'opération de test de point de fin de course, le point de fin de course du groupe de lentilles de mise au point 53 est détecté par la modification des impulsions émises par le codeur 41. Dans cette opération, la marque d'interruption d'impulsion est mise à "0" (étape S771).

Ensuite, l'opération de comptage du temporisateur de détection de point de fin de course est testée (étape S775). Si le comptage n'est pas effectué, ou si la marque d'impulsion PAWDT est mise à "1" pendant l'opération de comptage, la commande exécute l'opération de remise à zéro du temporisateur de détection de fin de course. Si la marque d'impulsion PAWDT n'est pas mise à "1" pendant l'opération de comptage, la marque d'impulsion PAWDT est mise à "1". Ensuite, si la commande à vitesse constante est effectuée, la commande est renvoyée, et si la commande à vitesse constante n'est pas effectuée, la commande exécute l'étape S757 (étapes S777, S779 et S781).

L'opération de remise à zéro du temporisateur est effectuée pour réinitialiser les données en ce qui concerne la détection du point de fin de course. Dans cette opération, la marque de compteur de temporisateur et la marque d'impulsion PAWDT sont mises à "0" et la donnée de temporisateur de détection de point de fin de course est déterminée (étapes S791, S793 et S795).

Second mode de réalisation de l'opération d'AF en mode prédictif d'objet en mouvement :

Le second mode de réalisation de l'opération d'AF en mode prédictif d'objet en mouvement va être décrit

ci-dessous en se référant aux figures 18 et 19.

Dans le second mode de réalisation, la commande à vitesse constante se poursuit même pendant le calcul. A savoir, la vitesse d'entraînement de lentille correspondant à la vitesse de déplacement de l'image d'objet est calculée, et la vitesse de poursuite est corrigée par l'intégration pendant l'entraînement du groupe de lentilles de mise au point à la vitesse constante identique à la vitesse calculée. Le principe de base du second mode de réalisation est le même que celui du premier mode de réalisation, excepté que, dans le second mode de réalisation, la commande à vitesse constante est exécutée pendant le calcul nécessaire. A cette fin, dans le second mode de réalisation, (c'est-à-dire, la commande à vitesse constante en parallèle avec le calcul nécessaire), la CPU 36 est prévue pour commander le circuit intégré de pilotage de moteur 37.

D'abord, la commande de lentille en courant continu M est effectuée en fonction des impulsions de défocalisation DP lorsque le mode est le mode prédictif d'objet en mouvement. A la fin de l'entraînement de lentille en courant continu M, l'intégration I_1 est exécutée. Dans le calcul C_1 , la vitesse S_1 du déplacement de l'image d'objet dans la période de temps T_1 entre le point milieu de l'intégration I et le point milieu de l'intégration I_1 est calculée par les équations (1) et (2) mentionnées ci-dessus, de sorte que le temps d'entraînement de lentille peut être obtenu par la formule (9) suivante :

$$(T_1 + I_{1/2} + 1)/2 \quad \dots (9)$$

Par conséquent, l'entraînement de lentille M_1 est exécuté à une vitesse constante identique à la vitesse triple de la vitesse de poursuite S_1 pendant le temps d'entraînement calculé par la formule (9). Comme résultat de l'entraînement de lentille M_1 par une commande à vitesse constante, le groupe de lentilles de mise au point 53 est amené dans le voisinage de la position focale en un temps bref. Un effet sensiblement similaire à celui obtenu par

l'opération d'entraînement à la vitesse égale à deux fois la vitesse de déplacement S_1 de l'image d'objet pendant le temps $(T_1 + I_{1/2} + C_1)$ est également obtenu par l'opération d'entraînement de lentille à vitesse triple.

5 A la fin de l'entraînement de lentille M_1 à vitesse triple, l'intégration I_2 et le calcul C_2 sont effectués tout en exécutant l'entraînement à vitesse constante M_2 à la vitesse de poursuite S_1 . Dans le calcul C_2 , le nombre d'impulsions MP_1 , correspondant au déplacement de l'image
10 d'objet dans le cas où l'image d'objet se déplace à la vitesse de poursuite S_1 pendant le temps T_2 entre le point milieu de l'intégration précédente I_1 et le point milieu de l'intégration en cours I_2 , est calculé en se basant sur l'équation (3) mentionnée ci-dessus. Ensuite, la vitesse de
15 déplacement S_2 de l'image d'objet pendant le temps T_2 est obtenue par les équations suivantes, similaires aux équations (4) et (5) mentionnées ci-dessus :

$$X_2 = T_2 / (MP_1 + DP_2)$$

$$S_2 = 1/X_2$$

$$20 \quad = (MP_1 + DP_2) / T_2 \quad (\text{impulsions/ms})$$

L'entraînement de lentille M_3 à la vitesse de poursuite constante S_2 continue pendant l'intégration I_3 et le calcul C_3 .

Ensuite, de la même façon qu'auparavant, la vitesse de
25 poursuite S_n est obtenue en fonction du nombre d'impulsions MP_{n-1} ($MP_{n-1} = T_n \times S_{n-2}$), correspondant au déplacement de l'objet qui se déplacerait à la vitesse S_{n-1} pendant le temps T_n . L'entraînement de lentille M_{n+1} continue à la vitesse de poursuite constante S_n pendant l'intégration
30 I_{n+1} et pendant le calcul C_{n+1} .

La commande de poursuite telle que mentionnée ci-dessus garantit que l'objet en mouvement est pratiquement toujours maintenu au point. Si le contacteur de déclenchement est fermé pendant l'opération de
35 poursuite, la commande à vitesse constante est effectuée à la vitesse de poursuite S_n obtenue dans le calcul précédent tandis que le miroir est dans la position vers le haut. Le

groupe de lentilles de mise au point s'arrête avant que le rideau menant d'obturateur ne se déplace (figure 19). Ainsi, l'objet est pratiquement au point lorsque le rideau menant commence à se déplacer (c'est-à-dire, lorsque l'exposition commence).

Les figures 20 (20A à 20C) et 21 (21A à 21B) montrent des organigrammes de la seconde opération de poursuite de l'objet en mouvement.

Dans ce mode de réalisation, les opérations montrées aux figures 8 à 14C et 17 mentionnées ci-dessus et 20B, 20C, 21A, 21B sont exécutées par la CPU principale 35, tandis que la seconde opération de calcul de la vitesse de poursuite d'objet en mouvement, montrée à la figure 20A, et l'opération de démarrage d'intégration, montrée à la figure 22, sont exécutées par la CPU secondaire 36 pendant le fonctionnement de la CPU principale 35. Dans le second mode de réalisation, l'opération de nouvelle intégration montrée à la figure 13C a été exécutée en S253, dans l'opération de nouvelle intégration montrée à la figure 11A, avant que la marque de mode prédictif d'objet en mouvement soit mise à "1". Lorsque la marque de mode prédictif d'objet en mouvement a été mise à "1", l'opération de nouvelle intégration montrée à la figure 22 est exécutée. En outre, lorsque la marque de mode prédictif d'objet en mouvement a été mise à "1", S326 et S325 sont sautées pour exécuter le calcul du nombre d'impulsions de défocalisation au point milieu de l'intégration, ce qui est équivalent à S323, avant le calcul de la vitesse de poursuite d'objet en mouvement en S921 dans l'opération de nouvelle intégration.

D'abord, le temps T_n entre le point milieu de l'intégration précédente et le point milieu de l'intégration en cours est calculé (étape S801).

Ensuite, il est testé, à l'étape S803, si l'objet est en cours de poursuite, ou non. Si l'objet n'est pas en cours de poursuite, c'est-à-dire, si l'objet n'a pas encore été poursuivi, puisque c'est la première fois que la commande vient dans cette opération, après que la commande

est entrée dans le mode prédictif d'objet en mouvement, la vitesse S_1 de déplacement d'image d'objet est calculée à l'aide des valeurs de T_1 et de DP_1 (étape S805). Ensuite $(T_1 + I_1/2 + C)/2$ est pris comme temps de poursuite d'objet (c'est-à-dire, comme temps de commande à vitesse constante). Si l'objet est poursuivi et que le calcul est le premier calcul pendant l'opération de poursuite, c'est-à-dire, si l'objet a déjà été poursuivi une fois, puisque c'est la deuxième fois que la commande vient dans cette opération, le nombre d'impulsions MP_1 correspondant au déplacement de l'image d'objet pendant le temps T_2 est calculé à l'aide des valeurs de T_2 et de S_1 . Après le deuxième calcul, le nombre d'impulsions MP_{n-1} correspondant au déplacement de l'image d'objet pendant le temps T_n est calculé à l'aide des valeurs de T_n et de S_{n-1} (étapes S803, S807, S809, S811).

Ensuite, à l'étape S813, le sens du déplacement en cours, du groupe de lentilles de mise au point 53, est comparé avec celui de son déplacement précédent. Si les sens sont identiques l'un à l'autre, la marque de dépassement est mise à "0" et le nombre d'impulsions calculé MP_{n-1} est ajouté au nombre d'impulsions de défocalisation actuel DP_n (étapes S813, S815, S818 et S819). Ensuite, la commande exécute l'étape S821 (second calcul de correction de vitesse de poursuite).

Au contraire, si les sens de déplacement du groupe de lentilles de mise au point sont différents l'un de l'autre, il est supposé que la vitesse de déplacement de l'objet est diminuée, que l'objet est arrêté ou que le sens de déplacement de l'image d'objet change, ce dont il résulte un dépassement au delà de la position voulue, et par conséquent, la commande exécute l'étape S833 (étape S813).

Si aucun sens ne peut être détecté par exemple par une erreur inattendue, la marque de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "0". Ensuite, la commande exécute l'opération de nouvelle intégration (étapes S815, S817 et S849).

Second calcul de correction de vitesse de poursuite:

Dans le second calcul de correction de vitesse de poursuite la vitesse de poursuite d'objet S_n est obtenue par la formule suivante (étape S821) :

$$\begin{aligned} X_n &= T_n / (MP_{n-1} + DP_n) \\ S_n &= 1/X_n \\ &= (MP_{n-1} + DP_n) / T_2 \quad (\text{impulsions/ms}) \end{aligned}$$

Si l'objet est au point et que le contacteur de déclenchement SWR est fermé, la marque de verrouillage d'AF et la marque d'autorisation de déclenchement d'AF sont mises à "1". Ensuite, la commande est renvoyée (étapes S825, S827, S829 et S831). Si l'objet est hors de mise au point ou que le contacteur de déclenchement SWR n'est pas fermé, la commande est directement renvoyée (étapes S825 et S827).

Si le sens du déplacement en cours de la lentille de mise au point est différent de celui du déplacement précédent, il est testé si $(MP_{n-1} - DP_n)$ est positif ou négatif. Si $(MP_{n-1} - DP_n) \geq 0$, la vitesse de poursuite S_n est obtenue par les équations suivantes (étapes S815, S833, S835 et S837) :

$$\begin{aligned} X_n &= T_n / (MP_{n-1} - DP_n) \\ S_n &= 1/X_n \\ &= (MP_{n-1} - DP_n) / T_n \quad (\text{impulsions/ms}) \end{aligned}$$

Si l'objet est au point à l'étape S839, la marque de dépassement, indiquant le dépassement de la lentille de mise au point est mise à "0" (étapes S839, S841). Si l'objet est hors de mise au point en S643, ou si $MP_{n-1} - DP_n < 0$ en S833, il est testé si la marque de dépassement est, ou non, mise à "1" (étape S843). Si la marque de dépassement a été mise à "1", la marque de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "0" à l'étape S849, puisque le dépassement se produit pour la deuxième fois. A savoir, si le dépassement (déplacement excessif) du groupe de lentilles de mise au point se produit, cela peut être provoqué par une erreur. Ceci parce que si deux dépassements se produisent, la marque de mode prédictif

d'objet en mouvement est mise à "0". Comme variante, il est possible d'effacer la marque de mode prédictif d'objet en mouvement par un seul dépassement ou par plus de deux dépassements.

5 Si la marque de dépassement n'est pas à "1" en S647, elle est mise à "1" à l'étape S845, puisque le dépassement se produit pour la première fois. Ensuite, la donnée d'intégration est entrée et le temps de calcul C_n est déterminé. La commande alors attend pendant la durée du
10 temps de calcul C_n et exécute l'opération de nouvelle intégration (étapes S843, S845 et S847).

Seconde commande à vitesse constante :

La description qui suit va être orientée vers une autre commande à vitesse constante, en se référant aux
15 figures 21A et 21B.

La durée d'impulsion X_n est fixée. Ensuite, si l'objet en mouvement est en cours de poursuite, $S_n(1/X_n)$ est pris comme vitesse de poursuite (S853, S855). Si l'objet est poursuivi, et si l'opération est la première opération
20 après que l'opération de poursuite a commencé, la vitesse est fixée de nouveau à $3S_n$, le triple de la vitesse de poursuite S_n (S857, S859). Mais, si l'opération est la deuxième opération ou une opération suivante, le changement de vitesse de poursuite n'est pas effectué (étapes S853,
25 S855, S857). Si le calcul est terminé (c'est-à-dire, si la marque de fin de calcul est égale à "1"), la donnée, telle que l'impulsion d'AF, la vitesse de poursuite S_n , etc, est entrée et fixée. Ensuite, la marque de fin de calcul est mise à "0" (étapes S861, S863 et S865). Ensuite, la
30 commande est renvoyée à l'étape S851.

Si le calcul n'est pas terminé (c'est-à-dire, si la marque de fin de calcul est égale à 0,) il est testé, à l'étape S867, si le temps de commande à vitesse constante est écoulé, ou non. Si le temps de commande à vitesse
35 constante est écoulé, le compteur de détection de fin de course commence à compter. Si le moteur d'AF 39 est

entraîné, la commande est renvoyée à l'étape S861 (étapes S867, S869 et S871). Si le moteur d'AF 39 n'est pas entraîné, le moteur d'AF 39 démarre et la commande est renvoyée à l'étape S851 (étapes S871 et S873).

5 Si le temps de commande à vitesse constante n'est pas écoulé, il est testé si les impulsions d'AF sont émises, ou non, (étapes S867 et S875). S'il n'y a aucune émission d'impulsions d'AF, la commande est renvoyée à l'étape S861, et si les impulsions sont émises, la commande exécute
10 l'étape S877.

A l'étape S877, il est testé si le déplacement vers le haut du miroir est, ou non, terminé. Si le déplacement vers le haut du miroir est terminé, le moteur d'AF 39 est freiné et arrêté (étapes S877 et S879).

15 Au contraire, si le déplacement vers le haut du miroir n'est pas terminé, il est testé si le décompte des impulsions d'AF est, ou non, terminé. Si le décompte est terminé, le moteur d'AF 39 est stoppé. Ensuite, le temps de bouclage est testé. Si le temps de bouclage est écoulé,
20 l'opération d'AF est effectuée, si le temps de bouclage n'est pas écoulé, la commande exécute l'opération de nouvelle intégration (étapes S879, S881 et S883).

Si l'opération de comptage des impulsions d'AF n'est pas terminée, l'opération de test du point de fin de course et d'initialisation du temporisateur de détection de point
25 de fin de course sont effectuées. Ensuite, il est testé si la valeur du compteur d'impulsions d'AF est, ou non, au-dessous du nombre d'impulsions de changement de vitesse (étapes S879, S885, S887). Si la valeur du compteur
30 d'impulsions d'AF est au-dessous du nombre d'impulsions de changement de vitesse, la commande de vitesse est basculée en une commande de vitesse faible, et le moteur d'AF 39 est freiné. Ensuite, la commande exécute l'étape S893. Au contraire, si la valeur du compteur d'impulsions d'AF n'est
35 pas plus petite que le nombre d'impulsions de changement de vitesse, la commande exécute directement l'étape S893 (étapes S887, S889 et S891).

A l'étape S893, il est testé si le moteur d'AF 39 est, ou non, entraîné. Si le moteur d'AF 39 n'est pas entraîné, la commande est directement renvoyée à l'étape S851. Au contraire, si le moteur d'AF 39 est entraîné, le moteur
5 d'AF 39 est freiné. Ensuite, la commande est renvoyée à l'étape S851 (étape S895).

Opération d'intégration :

Dans le sous-programme de l'opération de nouvelle intégration, l'opération de nouvelle intégration commence
10 après initialisation, et la marque d'opération de nouvelle intégration est mise à "1" (étapes S901, S903 et S905). La durée d'opération d'intégration est contrôlée jusqu'à ce que l'opération d'intégration soit terminée (étapes S907 et S909). Si le temps d'opération d'intégration est plus long
15 qu'un temps prédéterminé, l'objet est trop sombre pour être photographié. Par conséquent, la marque d'interdiction de mode prédictif d'objet en mouvement est mise à "1" (étapes S909 et S911).

Si l'opération d'intégration est terminée, la donnée
20 d'intégration est entrée pour calculer la valeur de défocalisation (étapes S907, S909 et S911). Si le résultat de calcul est valide et que le mode est le mode prédictif d'objet en mouvement, la vitesse de poursuite d'objet est calculée. Ensuite, la marque de fin de calcul est mise à
25 "1". Ensuite, la commande exécute l'étape S925. Si le résultat de calcul n'est pas valide, la commande est renvoyée à l'étape S901 (étapes S919, S921 et S923). A l'étape S925, il est testé si la marque d'autorisation de déclenchement AF est, ou non, à "1". Si la marque
30 d'autorisation de déclenchement AF n'est pas à "1", la commande est renvoyée à l'étape S901, et si la marque d'autorisation de déclenchement AF est à "1", la commande exécute l'opération de déclenchement.

Comme on le peut comprendre à partir de la description
35 ci-dessus, puisque le groupe de lentilles de mise au point 53 est entraîné par une commande à vitesse constante

pendant l'intégration et le calcul, comme on le voit aux figures 18 et 19, l'objet en mouvement peut être maintenu au point de manière précise.

5 Selon la présente invention, même si l'objet est mis au point une fois, si l'objet est hors de mise au point dans l'opération d'AF à un instant prédéterminé plus tard, il est supposé que l'objet est en mouvement. Par conséquent, le mouvement de l'objet peut être détecté même lorsque l'objet est accidentellement au point, par exemple, 10 dans le cas où l'objet se rapprochant de l'appareil photo est mis au point par le groupe de lentilles de mise au point qui se déplace à partir d'une position focale rapprochée vers une position focale éloignée.

Bien que l'objet soit jugé être un objet en mouvement 15 lorsque trois états hors de mise au point consécutifs sont détectés dans l'opération d'AF après que l'objet a été au point une fois, comme dans le mode de réalisation représenté, le nombre d'états hors de mise au point devant être détecté n'est pas limité à trois. De plus, il est 20 possible de déterminer que l'objet est en mouvement lorsque plus d'un état hors de mise au point discontinu ou consécutif est détecté dans l'opération d'AF après la détection d'un état au point.

Comme on le peut voir à partir de la description 25 ci-dessus, selon la présente invention, lorsque le moyen de test de mise au point détermine que l'objet est au point, le moyen de mesure de distance d'objet et le moyen d'entraînement de lentille sont actionnés après l'écoulement d'un temps prédéterminé. Ensuite, si le moyen 30 de test de mise au point détermine que l'objet est hors de mise au point pendant plus d'une fois, l'objet est considéré comme étant un objet en mouvement. Par conséquent, le fait que l'objet est en mouvement peut être détecté même si l'objet continue à se déplacer après qu'il 35 a été mis au point une fois ou que la lentille de mise au point a été déplacée dans le sens contraire du sens de déplacement de l'objet, en amenant par ce moyen l'objet au

point.

De plus, selon la présente invention, lorsque l'objet se déplace, le groupe de lentilles de mise au point est déplacé à une vitesse correspondant à la vitesse de déplacement de l'image d'objet. Par conséquent, l'objet en mouvement peut être amenée à l'état au point de manière précise.

De plus, si l'objet est un objet en mouvement, la mesure de la valeur de défocalisation et le calcul de la vitesse de déplacement de l'image d'objet sont effectués de manière répétée, et le moyen d'entraînement de lentille entraîne le groupe de lentilles de mise au point à la dernière vitesse de poursuite pendant la mesure ou le calcul. Par conséquent, l'état au point peut être maintenu pratiquement toujours. Selon la présente invention, puisque le groupe de lentilles de mise au point est entraîné à la même vitesse que la vitesse de déplacement de l'image de l'objet jusqu'à ce que l'exposition commence, l'exposition peut être effectuée à l'état au point.

En plus de ce qui précède, selon la présente invention, si le contraste d'objet est faible, la valeur de défocalisation pour l'objet est mémorisée temporairement et la distance d'objet est mesurée de nouveau, de sorte que la valeur de défocalisation obtenue par la nouvelle opération de mesure est comparée avec la valeur de défocalisation mémorisée. Ce dont il résulte, qu'une valeur de défocalisation plus petite est sélectionnée et qu'une erreur de mesure faible ou nulle se produit. A savoir, il y a peu, ou pas, de possibilités pour que l'objet en mouvement, qui est au point, soit considéré comme étant hors de mise au point, ce dont il résulte l'élimination du clignotement instable de la lampe d'affichage d'état au point.

De plus, s'il y a un jeu, puisque le groupe de lentilles de mise au point est entraîné de manière à compenser le déplacement correspondant au jeu, indépendamment de l'opération d'entraînement basée sur la

valeur de défocalisation, le calcul pour obtenir la somme du déplacement basé sur le jeu et du déplacement basé sur la valeur de défocalisation n'est pas nécessaire, ce par quoi le calcul est simplifié.

- 5 Selon la présente invention, la vitesse d'entraînement de lentille pour la valeur de défocalisation varie en fonction du déplacement du groupe de lentilles de mise au point. A savoir, s'il s'agit d'un grand déplacement, la vitesse d'entraînement est augmentée pour raccourcir le
- 10 temps d'entraînement. S'il s'agit d'un faible déplacement, la vitesse d'entraînement est réduite pour empêcher que le groupe de lentilles de mise au point se déplace au-delà de la position voulue (dépassement).

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détection de mise au point comprenant un système optique de mise au point comportant un groupe de lentilles mise au point (53), un moyen de mesure de distance d'objet (21, 23, 35) pour mesurer la valeur de défocalisation pour un objet spécifique dont l'image est formée par le système optique de mise au point, un moyen de test de mise au point (35) pour tester l'état de mise au point en fonction de la mesure du moyen de mesure de distance d'objet (21, 23, 35), et un moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pour entraîner le groupe de lentilles de mise au point (53) jusqu'à une position focale dans laquelle l'objet spécifique est au point, en fonction de la valeur de défocalisation, caractérisé en ce qu'il comprend :

un moyen de commande (35) pour mettre en oeuvre de manière répétée le moyen de mesure de distance d'objet (21, 23, 35) et le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) ; et,

un moyen de détection de mouvement d'objet (35) pour détecter que l'objet spécifique est un objet en mouvement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point plus d'une fois pendant les mises en oeuvre répétées.

2. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de détection de mouvement d'objet (35) détermine que l'objet spécifique est un objet en mouvement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point trois fois.

3. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de détection de mouvement d'objet (35) détermine que l'objet spécifique est un objet en mouvement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point trois fois consécutives.

4. Dispositif de détection de mise au point selon la

revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de détection de mouvement d'objet (35) détermine que l'objet spécifique est un objet en mouvement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point plus d'une fois après que le moyen de test de mise au point (35) a détecté l'état au point une fois.

5. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de détection de mouvement d'objet (35) détermine que l'objet spécifique est un objet en mouvement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point trois fois après que le moyen de test de mise au point (35) a détecté l'état au point une fois.

6. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) actionne de manière répétée et continue le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) et le moyen de mesure de distance d'objet (21, 23, 35) lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point et en ce que ledit moyen de commande (35) arrête le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) et le moyen de mesure de distance d'objet (21, 23, 35) pendant une période prédéterminée lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état au point.

7. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) actionne de nouveau le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) et le moyen de mesure de distance d'objet (21, 23, 35) après que la période prédéterminée s'est écoulée.

8. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit moyen de détection de mouvement d'objet (35) détecte que l'objet est un objet en mouvement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point en fonction de la mesure du moyen de mesure de distance d'objet (21, 23, 35) après que la période prédéterminée s'est écoulée.

9. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit moyen de test de mise au point (35) est appliqué à un appareil photo comportant un contacteur de photométrie (SWS), de sorte
5 que, lorsque le contacteur de photométrie est fermé, le moyen de mesure de distance d'objet (21, 23, 35), le moyen de test de mise au point (35), le moyen de commande (35) et le moyen de détection de mouvement d'objet (35) sont activés.

10 10. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) rend possible l'opération de déclenchement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point, et rend possible l'opération
15 de déclenchement seulement pendant ladite période prédéterminée lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état au point.

11. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 10, caractérisé en ce que ledit moyen de
20 commande (35) interdit l'opération de déclenchement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point après l'écoulement de ladite période prédéterminée à partir de la détection de l'état au point.

12. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit moyen de
25 commande (35) rend possible l'opération de déclenchement lorsque le moyen de détection de mouvement d'objet (35) détecte que l'objet est un objet en mouvement, quelle que soit la détection du moyen de test de mise au point (35).

30 13. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 12, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) arrête le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pendant une période prédéterminée lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de
35 mise au point.

14. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen de

mesure de distance d'objet (21, 23, 35) comprend un moyen capteur de distance d'objet (21) qui reçoit de la lumière de l'objet et intègre les signaux électriques correspondant à la quantité de lumière de l'objet, et un moyen de calcul (35) pour calculer la valeur de défocalisation en fonction du résultat de l'opération d'intégration du moyen capteur de distance d'objet (21).

15. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit moyen capteur de distance d'objet (21) comprend un capteur du type à détection de déphasage.

16. Dispositif de réglage de mise au point automatique comprenant un système optique de mise au point comportant un groupe de lentilles mise au point (53), un moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) pour mesurer la valeur de défocalisation pour un objet spécifique dont l'image est formée par le système optique de mise au point, et un moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pour entraîner le groupe de lentilles de mise au point (53) jusqu'à une position focale dans laquelle l'objet spécifique est au point, en fonction de la valeur de défocalisation, caractérisé en ce qu'il comprend :

un moyen de calcul (35) pour calculer la vitesse du déplacement d'image d'objet en fonction des mesures et de l'intervalle de temps des opérations de mesure dudit moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) ; et,

un moyen de commande (35) pour commander le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) de manière à ce que la position focale du système optique se déplace à une vitesse de poursuite correspondant à la vitesse du déplacement d'image d'objet.

17. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 16, caractérisé en ce que ledit moyen de calcul (35) calcule la vitesse du déplacement d'image d'objet et la vitesse de poursuite du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) qui déplace la position focale du système optique à la même vitesse que le

déplacement d'image d'objet, en fonction des mesures et de l'intervalle de temps des opérations de mesure dudit moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35).

18. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 16, caractérisé en ce que ledit moyen de calcul (35) calcule la vitesse de poursuite du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pour amener et conserver l'image d'objet spécifique à la position focale ou au voisinage de celle-ci, en fonction des mesures et de l'intervalle de temps des opérations de mesure dudit moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35).

19. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 16, caractérisé en ce que ledit moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) comprend un moyen capteur de distance d'objet (21) qui reçoit de la lumière de l'objet et intègre les signaux électriques correspondant à la quantité de lumière de l'objet, de sorte que ledit moyen de calcul (35) calcule la valeur de défocalisation en fonction du résultat de l'opération d'intégration du moyen capteur de distance d'objet (21).

20. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 19, caractérisé en ce que ledit moyen capteur de distance d'objet (21) comprend un capteur du type à détection de déphasage.

21. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 20, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) met en oeuvre de manière répétée le moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35), ledit moyen de calcul (35), et ledit moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39).

22. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un moyen de détection de mouvement d'objet (35) pour détecter si l'objet est, ou non, un objet en mouvement, de manière à ce que le moyen de calcul (35) et ledit moyen de commande (35) fonctionnent lorsque le moyen

de détection de mouvement d'objet (35) détermine que l'objet est un objet en mouvement.

23. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 22, caractérisé en ce que ledit
5 moyen de détection de mouvement d'objet (35) détermine que l'objet spécifique est un objet en mouvement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point plus d'une fois pendant les opérations répétées.

10 24. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 23, caractérisé en ce que ledit moyen de calcul (35) calcule la vitesse du déplacement d'image d'objet après que le moyen de détection de mouvement d'objet (35) a déterminé que l'objet spécifique
15 est un objet en mouvement.

25. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 24, caractérisé en ce que le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) est arrêté pendant l'opération d'intégration et de calcul après que le moyen
20 de détection de mouvement d'objet (35) a détecté que l'objet spécifique est un objet en mouvement et avant que le moyen de calcul (35) ne calcule la vitesse du déplacement d'image d'objet.

26. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 25, caractérisé en ce que ledit
25 moyen de calcul (35) calcule la vitesse du déplacement d'image d'objet pour la première fois après que le moyen de détection de mouvement d'objet (35) a déterminé que l'objet spécifique est un objet en mouvement, et en ce que ledit
30 moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) à une vitesse de poursuite qui est identique à une valeur multiple de la vitesse du déplacement d'image d'objet pendant une période correspondant à l'intervalle de temps des opérations
35 d'intégration pour calculer la vitesse du déplacement d'image d'objet.

27. Dispositif de réglage de mise au point automatique

selon la revendication 26, caractérisé en ce que ladite valeur multiple est deux, de sorte que la vitesse de poursuite du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) est deux fois la vitesse du déplacement d'image d'objet.

5 28. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 25, caractérisé en ce que, après la fin du déplacement à la vitesse du déplacement d'image d'objet, ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39), pendant une
10 période de temps correspondant au calcul, à une vitesse de poursuite qui est identique à une valeur multiple de la vitesse du déplacement d'image d'objet ainsi calculée.

 29. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 28, caractérisé en ce que ladite
15 valeur multiple est deux, de sorte que la vitesse de poursuite du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) est deux fois la vitesse du déplacement d'image d'objet.

 30. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 28, caractérisé en ce que ledit
20 moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39), pendant l'opération d'intégration, à un vitesse de poursuite identique à la vitesse du déplacement d'image d'objet qui est calculée par le moyen de calcul (35).

25 31. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 30, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) arrête le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pendant le calcul après la fin de l'opération d'intégration.

30 32. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 31, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) à une vitesse multiple de la vitesse calculée du déplacement d'image d'objet pendant une période
35 de temps correspondant au temps pendant lequel le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) a arrêté l'opération d'entraînement.

33. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 32, caractérisé en ce qu'il s'applique à un appareil photo comportant un contacteur de déclenchement (SWR).

5 34. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 33, caractérisé en ce que, lorsque le contacteur de déclenchement (SWR) est fermé et que l'objet se rapproche de l'appareil photo, ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille
10 (35, 37, 39), après le calcul, à une vitesse multiple de la vitesse du déplacement d'image d'objet pendant une période de temps correspondant à un temps de retard au déclenchement (RTL), à partir du commencement de l'opération de déclenchement jusqu'à la fin de
15 l'exposition.

 35. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 34, caractérisé en ce que l'opération de déclenchement commence après que ledit moyen de commande (35) a arrêté l'opération d'entraînement du
20 moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39).

 36. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 35, caractérisé en ce que la valeur multiple est deux, de sorte que la vitesse de poursuite du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) est deux fois
25 la vitesse du déplacement d'image d'objet.

 37. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 33, caractérisé en ce que, lorsque le contacteur de déclenchement (SWR) est fermé et que l'objet s'éloigne de l'appareil photo, ledit moyen de
30 commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) à une vitesse de poursuite qui est la moitié de la somme d'un temps de retard au déclenchement (RTL) à partir du début de l'opération de déclenchement jusqu'à la fin de l'exposition et du temps de calcul.

35 38. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 37, caractérisé en ce que l'opération de déclenchement commence après que ledit moyen

de commande (35) a arrêté l'opération d'entraînement dudit moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39).

39. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 37, caractérisé en ce que ladite
5 valeur multiple est deux, de sorte que la vitesse de poursuite du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) est deux fois la vitesse calculée du déplacement d'image d'objet.

40. Dispositif de réglage de mise au point automatique
10 selon la revendication 32, caractérisé en ce que, lorsque le signe de la valeur de défocalisation est inversé après que le moyen de détection de mouvement d'objet (35) a déterminé que l'objet est un objet en mouvement et que la valeur absolue de la valeur de défocalisation est au-dessus
15 d'une valeur prédéterminée, ledit moyen de commande (35) arrête l'opération d'entraînement du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pendant une période prédéterminée.

41. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 32, caractérisé en ce que le signe
20 de la valeur de défocalisation est inversé après que le moyen de détection de mouvement d'objet (35) a déterminé que l'objet est un objet en mouvement et que la valeur absolue de la valeur de défocalisation est au-dessous d'une valeur prédéterminée, ledit moyen de commande (35) pilote
25 le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39), après la fin du calcul, à une vitesse de poursuite qui est identique à une valeur multiple de la vitesse calculée du déplacement d'image d'objet pendant une période correspondant au temps de calcul.

42. Dispositif de réglage de mise au point automatique
30 selon la revendication 41, caractérisé en ce que, lorsqu'une période prédéterminée s'est écoulée à partir de l'arrêt du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39), ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement
35 de lentille (35, 37, 39) à une vitesse sensiblement égale à deux fois la vitesse du déplacement d'image d'objet pendant une période correspondant sensiblement au temps pendant

lequel le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) a été arrêté.

43. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 42, caractérisé en ce que, lorsque
5 le signe de la valeur de défocalisation qui est obtenue par l'opération d'intégration après le pilotage du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pendant un temps correspondant à son temps d'arrêt, est inversé, et lorsque
10 la valeur absolue de la valeur de défocalisation est au-dessus d'une valeur prédéterminée, le moyen de détection de mouvement d'objet (35) détermine que l'objet est un objet en mouvement.

44. Dispositif de réglage de mise au point automatique comprenant un système optique de mise au point comportant
15 un groupe de lentilles mise au point (53), un moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) pour mesurer la valeur de défocalisation pour un objet spécifique dont l'image est formée par le système optique de mise au point, et un moyen d'entraînement de lentille
20 (35, 37, 39) pour entraîner le groupe de lentilles de mise au point (53) jusqu'à une position focale, en fonction de la valeur de défocalisation, caractérisé en ce qu'il comprend :

un moyen de calcul (35) pour calculer une vitesse de
25 mise en oeuvre du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) correspondant à la vitesse du déplacement d'image d'objet en fonction des mesures et de l'intervalle de temps des opérations de mesure dudit moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) ; et,

30 un moyen de commande (35) pour actionner de manière continue le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) à une vitesse de poursuite correspondant à la vitesse du déplacement d'image d'objet pendant la mesure de la valeur de défocalisation et le calcul de la vitesse du déplacement
35 d'image d'objet pendant la mise en oeuvre de manière répétée le moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) et le moyen de calcul (35).

45. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 44, caractérisé en ce que ledit moyen de calcul (35) calcule la vitesse du déplacement d'image d'objet et la vitesse de poursuite du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) qui déplace la position focale du système optique à la même vitesse que le déplacement d'image d'objet, en fonction des mesures et de l'intervalle de temps des opérations de mesure dudit moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35).

46. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 44, caractérisé en ce que ledit moyen de calcul (35) calcule la vitesse de poursuite du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pour amener et conserver une image d'objet spécifique à la position focale ou au voisinage de celle-ci, en fonction des mesures et de l'intervalle de temps des opérations de mesure dudit moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35).

47. Dispositif de réglage de mise au point selon la revendication 44, caractérisé en ce que ledit moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) comprend un moyen capteur de distance d'objet (21) qui reçoit de la lumière de l'objet et intègre les signaux électriques correspondant à la quantité de lumière de l'objet, de sorte que ledit moyen de calcul (35) calcule la valeur de défocalisation en fonction du résultat de l'opération d'intégration du moyen capteur de distance d'objet (21).

48. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 47, caractérisé en ce que ledit moyen capteur de distance d'objet (21) comprend un capteur du type à détection de déphasage.

49. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 48, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) met en oeuvre de manière alternée le moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) et le moyen de calcul (35), et met en oeuvre le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) en parallèle avec ceux-ci.

50. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 49, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un moyen de détection de mouvement d'objet (35) pour détecter si l'objet est, ou non, un objet en
5 mouvement, de manière à ce que le moyen de calcul (35) calcule la vitesse du déplacement d'image d'objet après que le moyen de détection de mouvement d'objet (35) a déterminé que l'objet est un objet en mouvement pour piloter le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) à une vitesse de
10 poursuite correspondant à la vitesse du déplacement d'objet en mouvement.

51. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 49, caractérisé en ce que ledit moyen de détection de mouvement d'objet (35) détermine que
15 l'objet spécifique est un objet en mouvement lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte l'état hors de mise au point plus d'une fois pendant les opérations répétées du moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) et du moyen de calcul (35).

20 52. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 51, caractérisé en ce que ledit moyen de calcul (35) calcule la vitesse du déplacement d'image d'objet après que le moyen de détection de mouvement d'objet (35) a déterminé que l'objet spécifique
25 est un objet en mouvement.

53. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 52, caractérisé en ce que le moyen de commande (35) arrête le fonctionnement du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pendant les
30 opérations d'intégration et de calcul après que le moyen de détection de mouvement d'objet (35) a détecté que l'objet spécifique est un objet en mouvement et avant que le moyen de calcul (35) ne calcule la vitesse du déplacement d'image d'objet.

35 54. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 53, caractérisé en ce que, lorsque le moyen de calcul (35) calcule la vitesse du déplacement

d'image d'objet, ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) à une vitesse de poursuite qui est identique à une valeur multiple de la vitesse du déplacement d'image d'objet pendant une période
5 correspondant à un temps qui est la moitié de la somme de l'intervalle de temps des opérations d'intégration, de la moitié du temps d'intégration et du temps de calcul.

55. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 54, caractérisé en ce que ladite
10 valeur multiple est trois, de sorte que la vitesse de poursuite du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) est trois fois la vitesse du déplacement d'image d'objet.

56 Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 54, caractérisé en ce que, après la
15 fin du déplacement à la vitesse du déplacement d'image d'objet, ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39), pendant l'intégration et le calcul, à une vitesse de poursuite qui est identique à une valeur multiple de la vitesse du
20 déplacement d'image d'objet calculée dans le calcul précédent.

57. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 56, caractérisé en ce que ladite valeur multiple est un nombre entier.

25 58. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 56, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39), pendant l'opération d'intégration, à un vitesse de poursuite identique à la vitesse du
30 déplacement d'image d'objet qui est calculée par le moyen de calcul (35).

59. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 56, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de
35 lentille (35, 37, 39), pendant le calcul après la fin de l'opération d'intégration, à une vitesse de poursuite identique à la vitesse du déplacement d'image d'objet.

60. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 59, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) fait en sorte que le moyen de mesure de distance d'objet (21, 23, 35) commence l'opération
5 d'intégration immédiatement après la fin du calcul.

61. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 60, caractérisé en ce qu'il s'applique à un appareil photo comportant un contacteur de déclenchement (SWR), de sorte que le moyen de commande (35)
10 pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) à une vitesse identique à la vitesse du déplacement d'image d'objet jusqu'à ce que l'exposition commence après que le contacteur de déclenchement (SWR) a été fermé.

62. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 61, caractérisé en ce que, lorsque le signe de la valeur de défocalisation est inversé après que le moyen de détection de mouvement d'objet (35) a déterminé que l'objet est un objet en mouvement et que la valeur absolue de la valeur de défocalisation est au-dessus
15 d'une valeur prédéterminée, ledit moyen de commande (35) arrête l'entraînement du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pendant une période de temps prédéterminée.
20

63. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 61, caractérisé en ce que, lorsque le signe de la valeur de défocalisation est inversé après que le moyen de détection de mouvement d'objet (35) a déterminé que l'objet est un objet en mouvement et que la valeur absolue de la valeur de défocalisation est
25 au-dessous d'une valeur prédéterminée, ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39), après la fin du calcul, à une vitesse de poursuite qui est identique à une valeur multiple de la vitesse calculée du déplacement d'image d'objet pendant un temps correspondant au temps de calcul.
30

64. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 61, caractérisé en ce que, lorsqu'une période de temps prédéterminée s'est écoulée à
35

partir de l'arrêt du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39), ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) à une vitesse identique à la vitesse du déplacement d'image d'objet pendant une période correspondant sensiblement à la période d'arrêt du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39).

65. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 64, caractérisé en ce que, lorsque le signe de la valeur de défocalisation, qui est obtenue par l'opération d'intégration après l'opération de pilotage du moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pendant la période de temps correspondant au temps pendant lequel l'opération d'entraînement a été arrêtée, est inversé, et lorsque la valeur absolue de la valeur de défocalisation est au-dessus d'une valeur prédéterminée, le moyen de détection de mouvement d'objet (35) détermine que l'objet est un objet en mouvement.

66. Dispositif de réglage de mise au point automatique selon la revendication 65, caractérisé en ce que, lorsque ledit moyen de détection de mouvement d'objet (35) détermine que l'objet n'est pas un objet en mouvement, l'opération d'intégration et la mesure de la valeur de défocalisation sont effectuées de manière répétée, respectivement, par le capteur de distance d'objet (21) et le moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35), pour faire en sorte que le moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) d'un déplacement correspondant à la valeur de défocalisation.

67. Dispositif de détection de mise au point comprenant un système optique comportant un groupe de lentilles de mise au point (53) et un moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) pour mesurer la valeur de défocalisation pour une image d'un objet spécifique formé par le groupe de lentilles de mise au point (53), caractérisé en ce qu'il comprend :

un moyen de détection de contraste pour détecter le

contraste de l'image d'un objet spécifique ; et,

un moyen de sélection de valeur de défocalisation dans lequel, lorsque le moyen de détection de contraste détecte que le contraste de l'image d'objet n'est pas faible, la
5 valeur de défocalisation mesurée est sélectionnée, et lorsque le moyen de détection de contraste détecte que le contraste de l'image d'objet est faible, la valeur de défocalisation mesurée est mémorisée et le moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) est mis en ouvre
10 pour mesurer de nouveau la valeur de défocalisation, de manière à ce que la valeur de défocalisation mesurée de nouveau soit comparée avec la valeur de défocalisation mémorisée pour sélectionner la valeur de défocalisation la plus petite.

15 68. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 67, caractérisé en ce que ledit moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) comprend un capteur de détection par déphasage (21).

20 69. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 68, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pour entraîner le groupe de lentilles de mise au point (53) en fonction de la valeur de défocalisation sélectionnée par le moyen de sélection de valeur de défocalisation.

25 70. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 69, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un moyen de test de mise au point (35) pour détecter si l'objet est au point en fonction de la valeur de défocalisation mesurée par le moyen de mesure de valeur de
30 défocalisation (21, 23, 35), de manière à ce que le moyen de sélection de valeur de défocalisation sélectionne la valeur de défocalisation mesurée quel que soit le contraste lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte que l'objet est au point.

35 71. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 70, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pour

entraîner le groupe de lentilles de mise au point (53) en fonction de la valeur de défocalisation sélectionnée par le moyen de sélection de valeur de défocalisation.

5 72. Dispositif de détection de mise au point selon la revendication 71, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un moyen d'affichage (45) pour afficher l'état au point lorsque le moyen de test de mise au point (35) détecte que l'objet est au point.

10 73. Dispositif de mise au point automatique comprenant un système optique comportant un groupe de lentilles de mise au point (53), un moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) pour mesurer la valeur de défocalisation, et un moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) pour entraîner le groupe de lentilles de mise au point (53), caractérisé en ce qu'il comprend :

15 un moyen de calcul de déplacement de lentille (35) pour calculer le déplacement du groupe de lentilles de mise au point (53), comprenant le sens et la valeur de son déplacement, en fonction de la valeur de défocalisation mesurée par le moyen de mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35) ; et,

20 un moyen de commande (35) pour piloter le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) en fonction du déplacement calculé par le moyen de calcul de déplacement de lentille (35) et pour commander un déplacement nécessaire pour compenser le jeu, indépendamment de l'entraînement basé sur la valeur de défocalisation lorsque le sens du déplacement du groupe de lentilles de mise au point (53) change.

30 74. Dispositif de mise au point automatique selon la revendication 73, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de commande (35) pour piloter le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) d'un déplacement correspondant au jeu à grande vitesse et à faible vitesse lorsque le déplacement basé sur la valeur de défocalisation, est, respectivement, au-dessus et au-dessous d'une valeur prédéterminée.

75. Dispositif de mise au point automatique selon la

revendication 74, caractérisé en ce qu'il est appliqué à un appareil photo qui comporte à l'intérieur un moyen de mémoire (43, 61) pour mémoriser des données concernant le déplacement correspondant au jeu.

5 76. Dispositif de mise au point automatique selon la revendication 75, caractérisé en ce que l'appareil photo comprend un corps d'appareil photo (11), et un objectif de prise de vue (51) monté de manière amovible sur le corps d'appareil photo (11), de manière à ce que le moyen de
10 mesure de valeur de défocalisation (21, 23, 35), le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39), le moyen de calcul de déplacement de lentille (35), et le moyen de commande (35) soient situés dans le corps d'appareil photo (11).

15 77. Dispositif de mise au point automatique selon la revendication 76, caractérisé en ce que le corps d'appareil photo (11) possède un moyen de mémoire (43) pour mémoriser la donnée de déplacement correspondant au jeu du côté du corps d'appareil photo (11), et en ce que l'objectif de prise de vue (51) possède un moyen de mémoire (61) pour
20 mémoriser la donnée de déplacement correspondant au jeu du côté de l'objectif de prise de vue (51), respectivement.

25 78. Dispositif de mise au point automatique selon la revendication 77, caractérisé en ce que ledit moyen de commande (35) pilote le moyen d'entraînement de lentille (35, 37, 39) d'un déplacement nécessaire pour absorber le jeu en fonction de la donnée de jeu lue dans les moyens de mémoire (43, 61) du corps d'appareil photo (11) et de l'objectif de prise de vue (51).

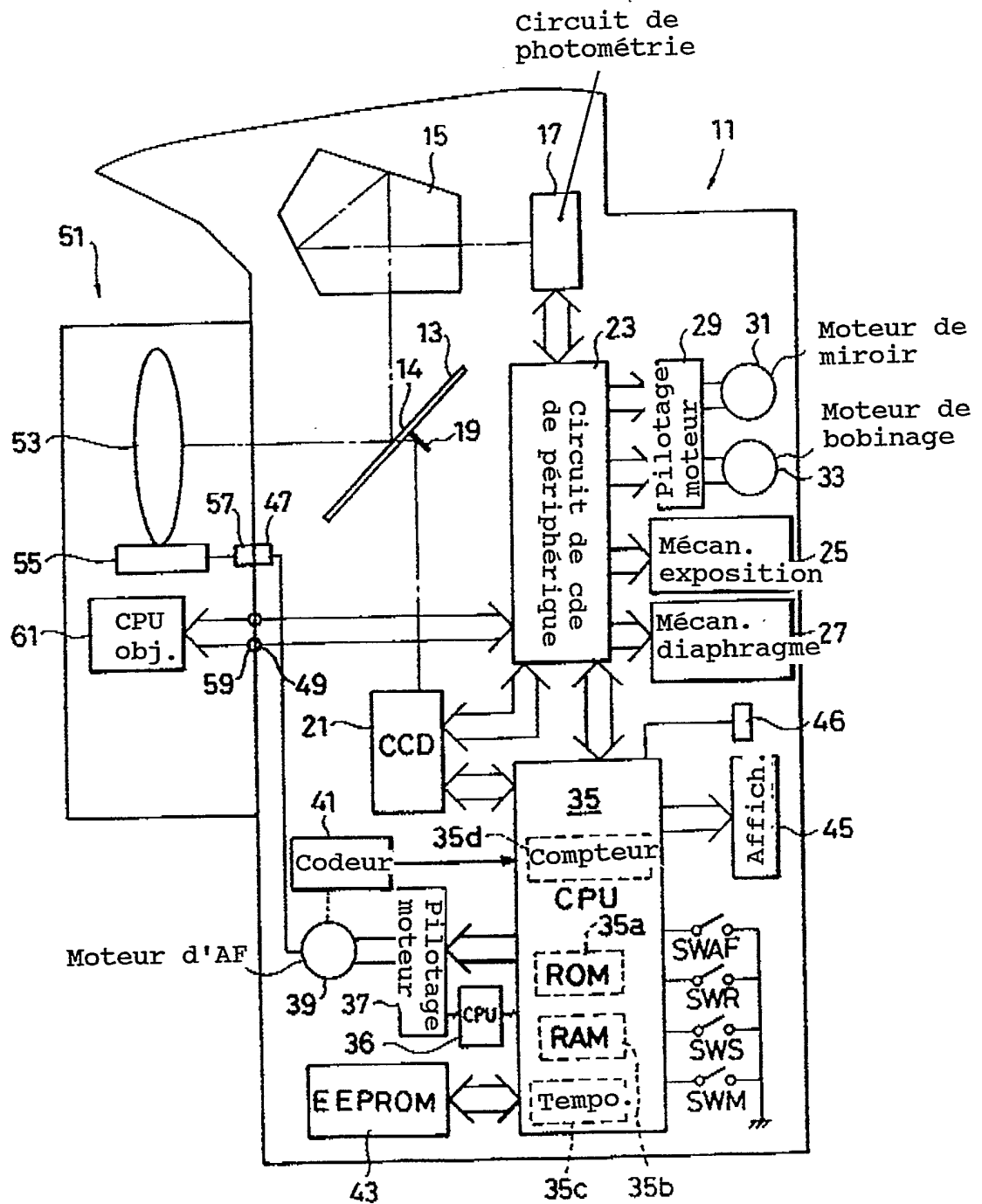
Fig. 1

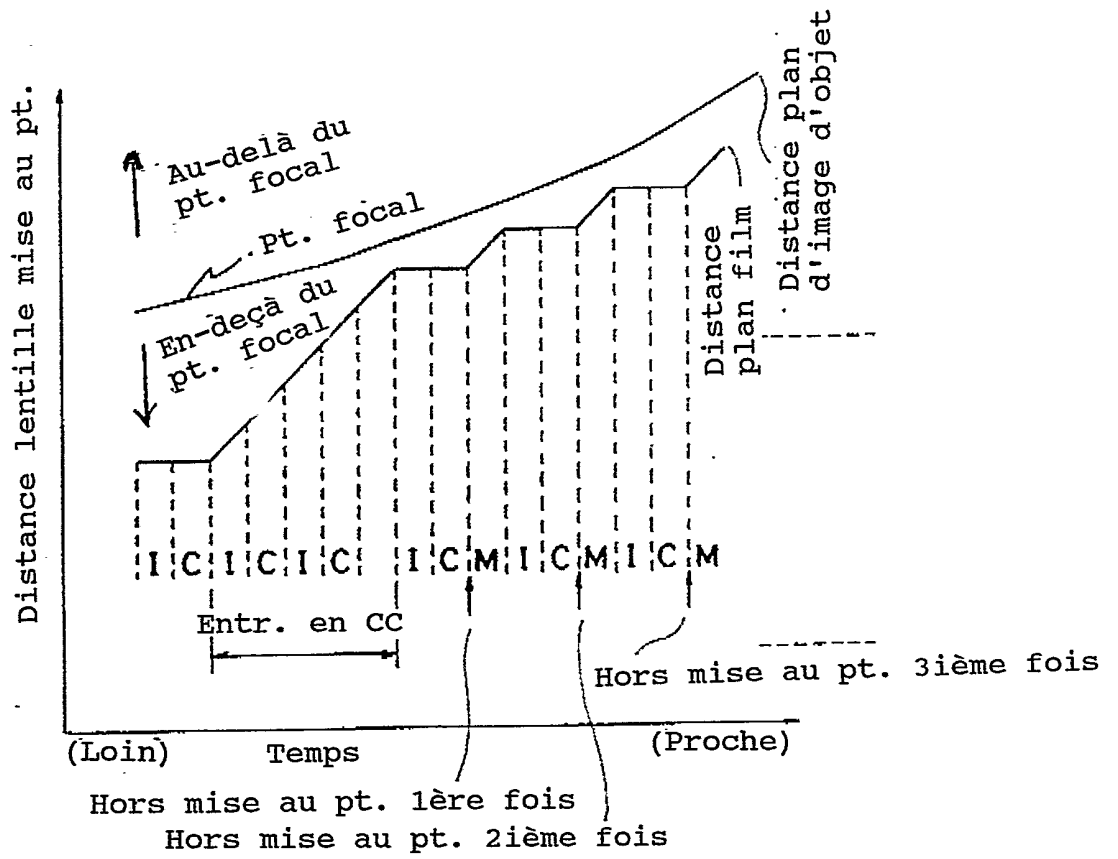
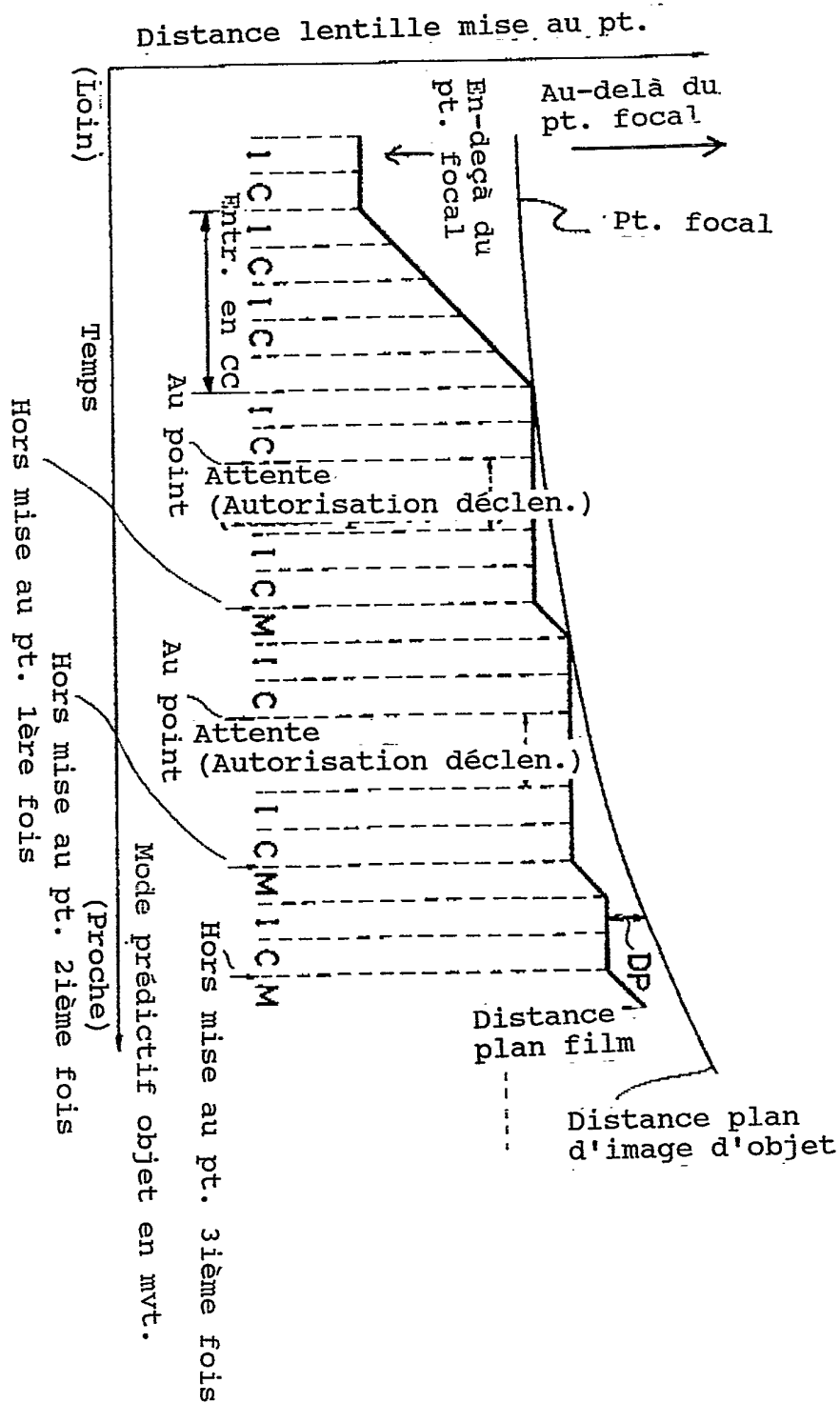
Fig. 2

Fig. 3



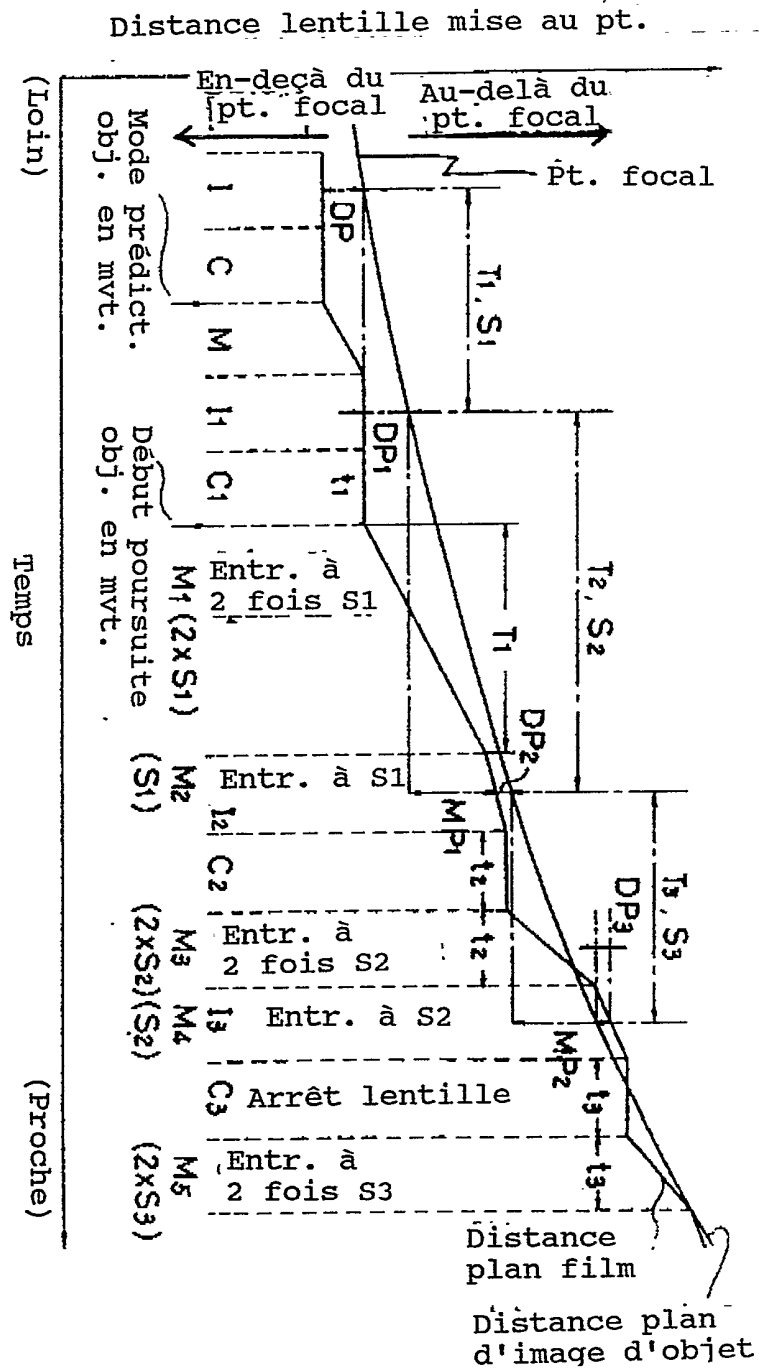


FIG. 4

5/36

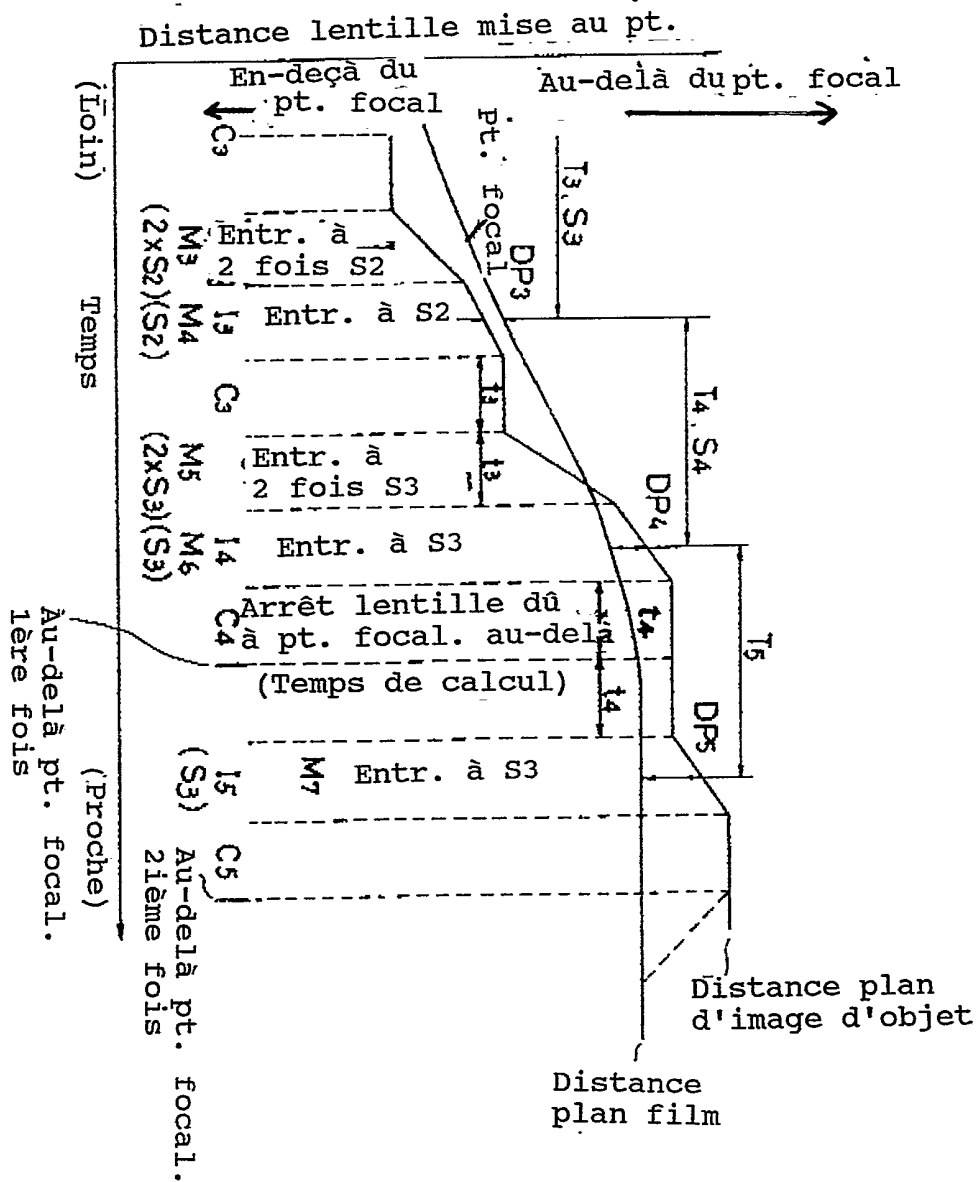
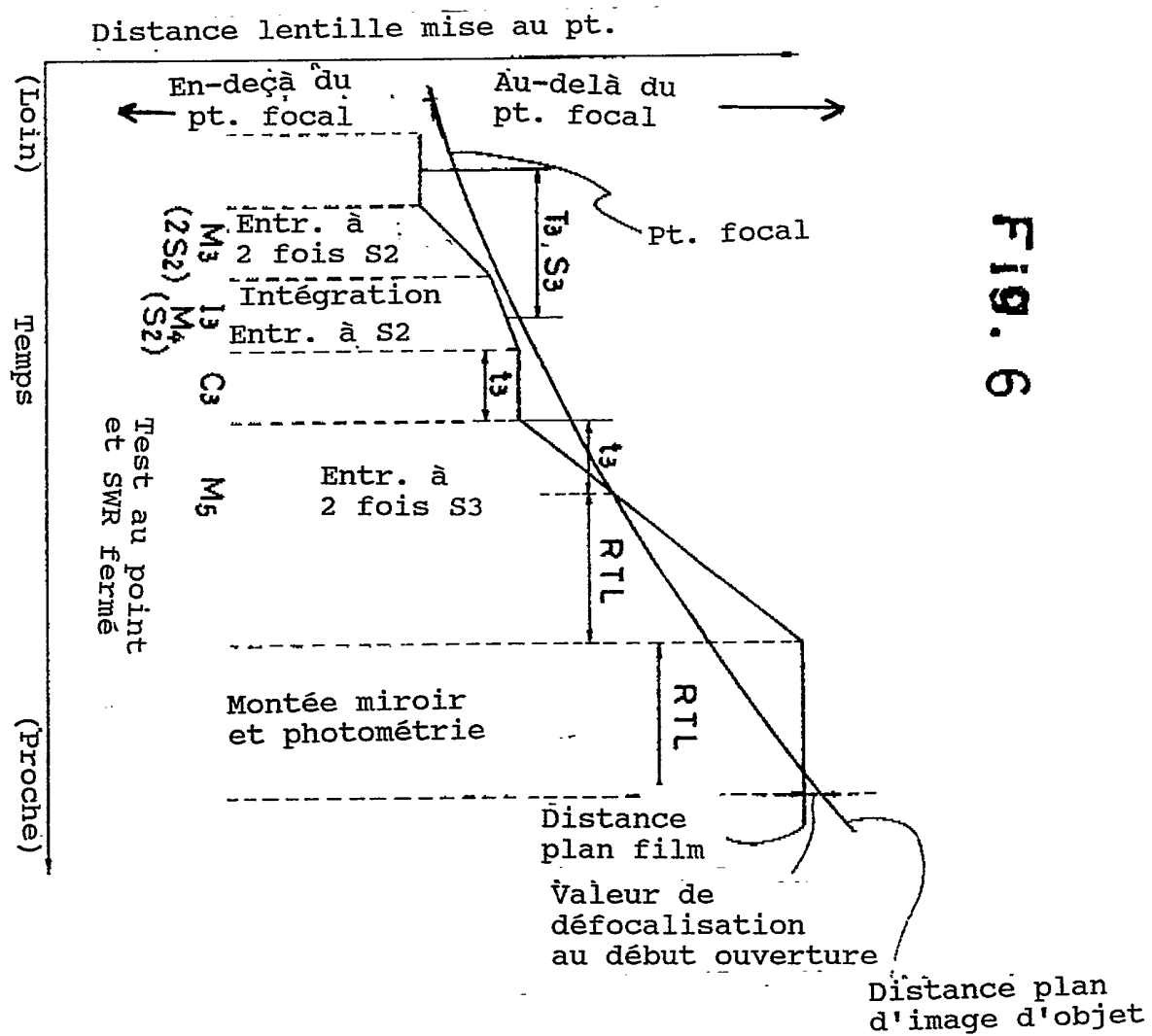


Fig. 5



7/36

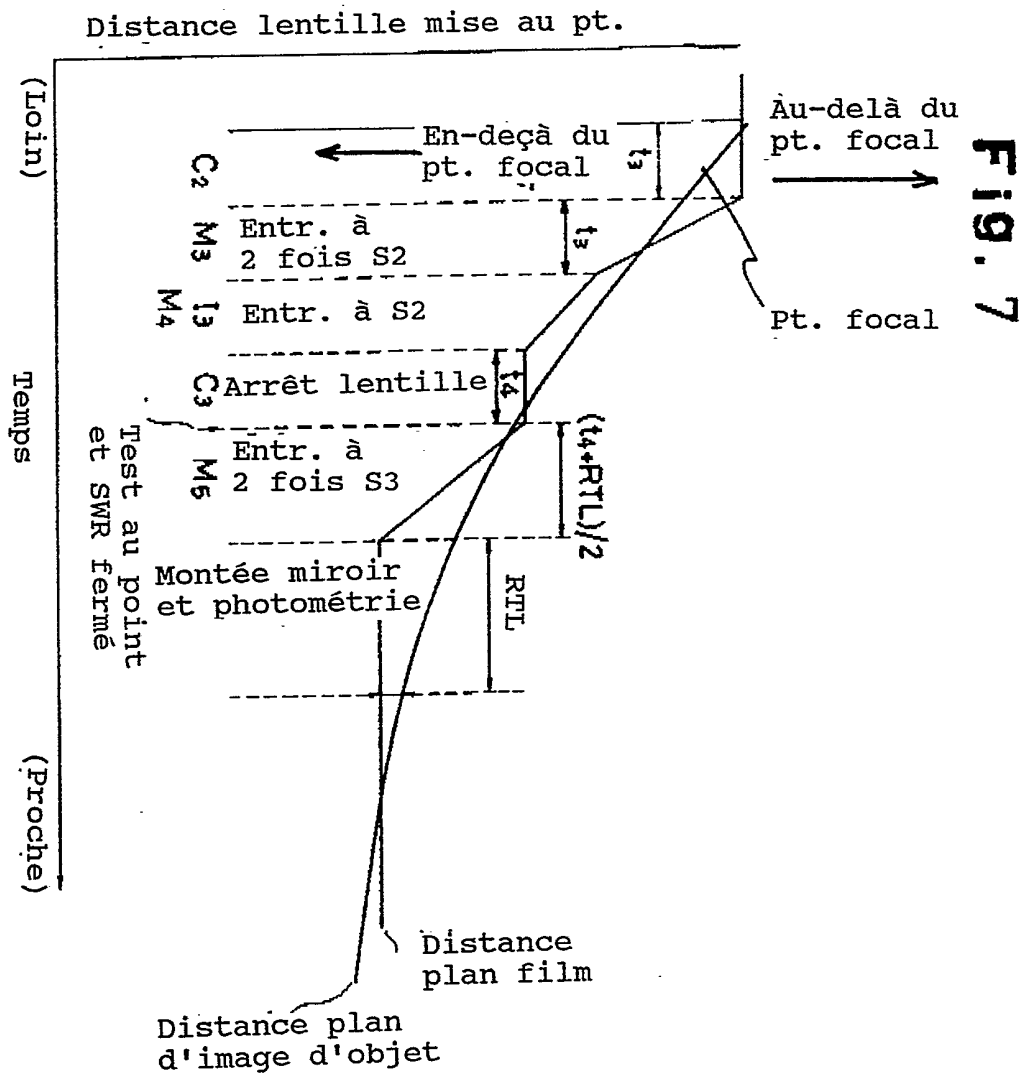


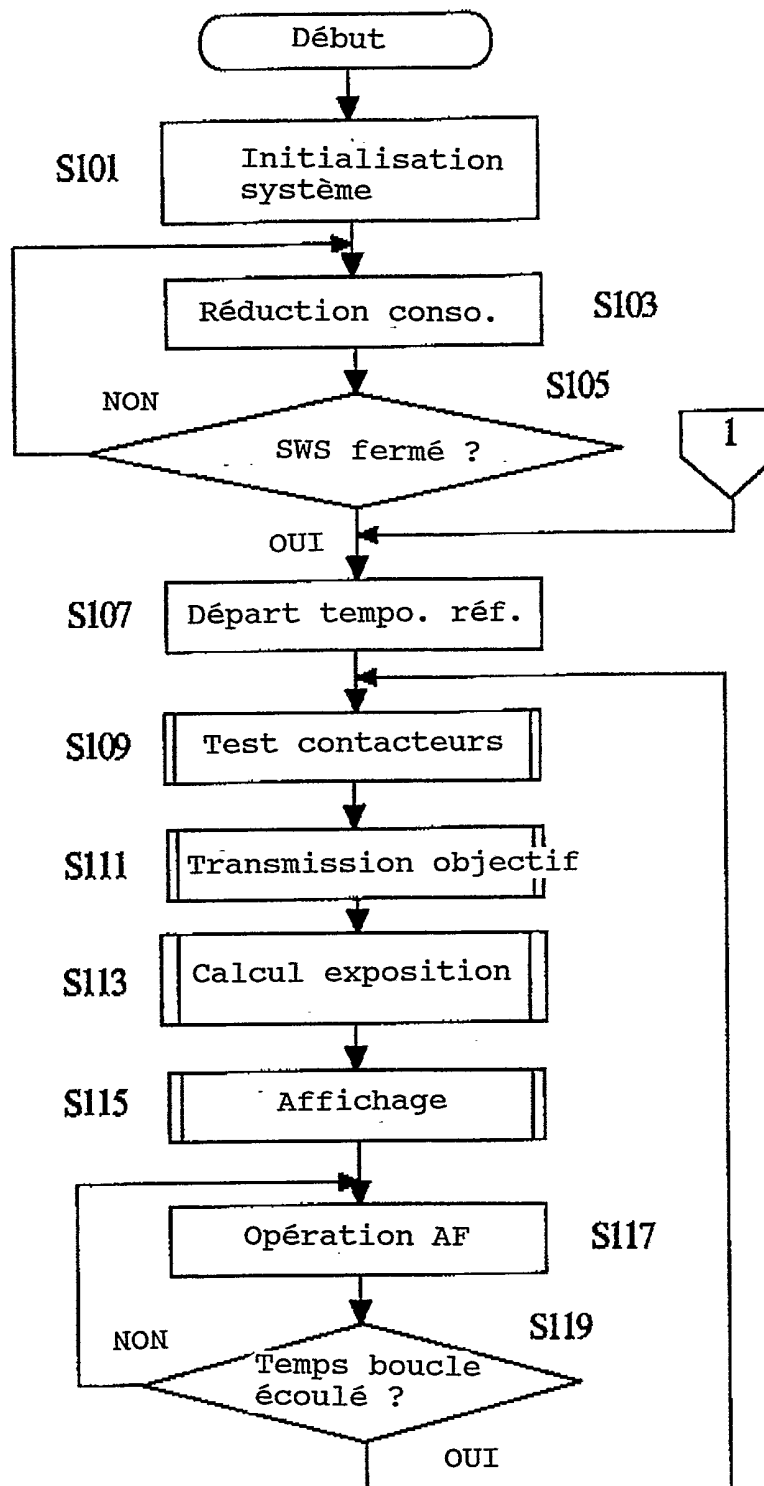
Fig.8

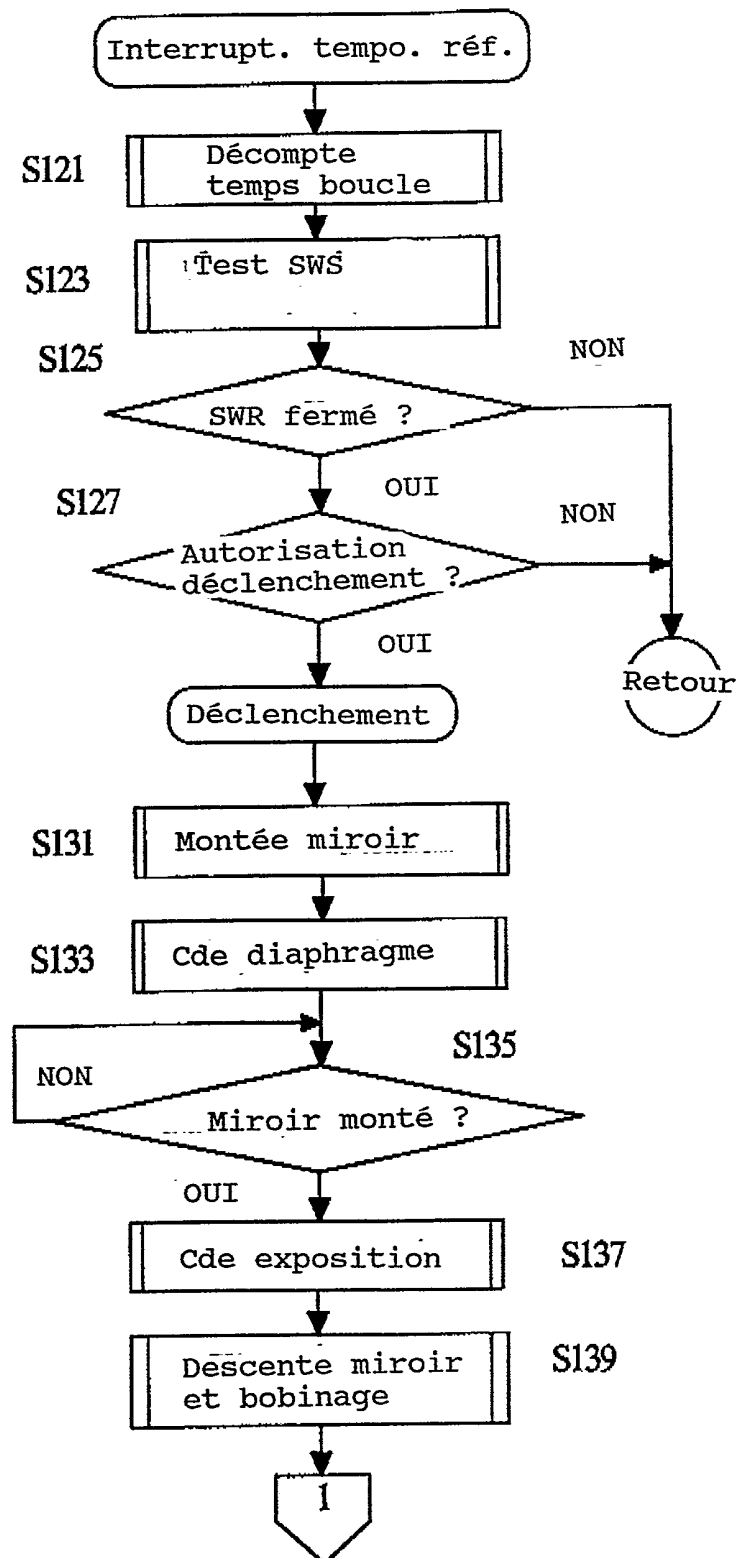
Fig.9

Fig. 10A

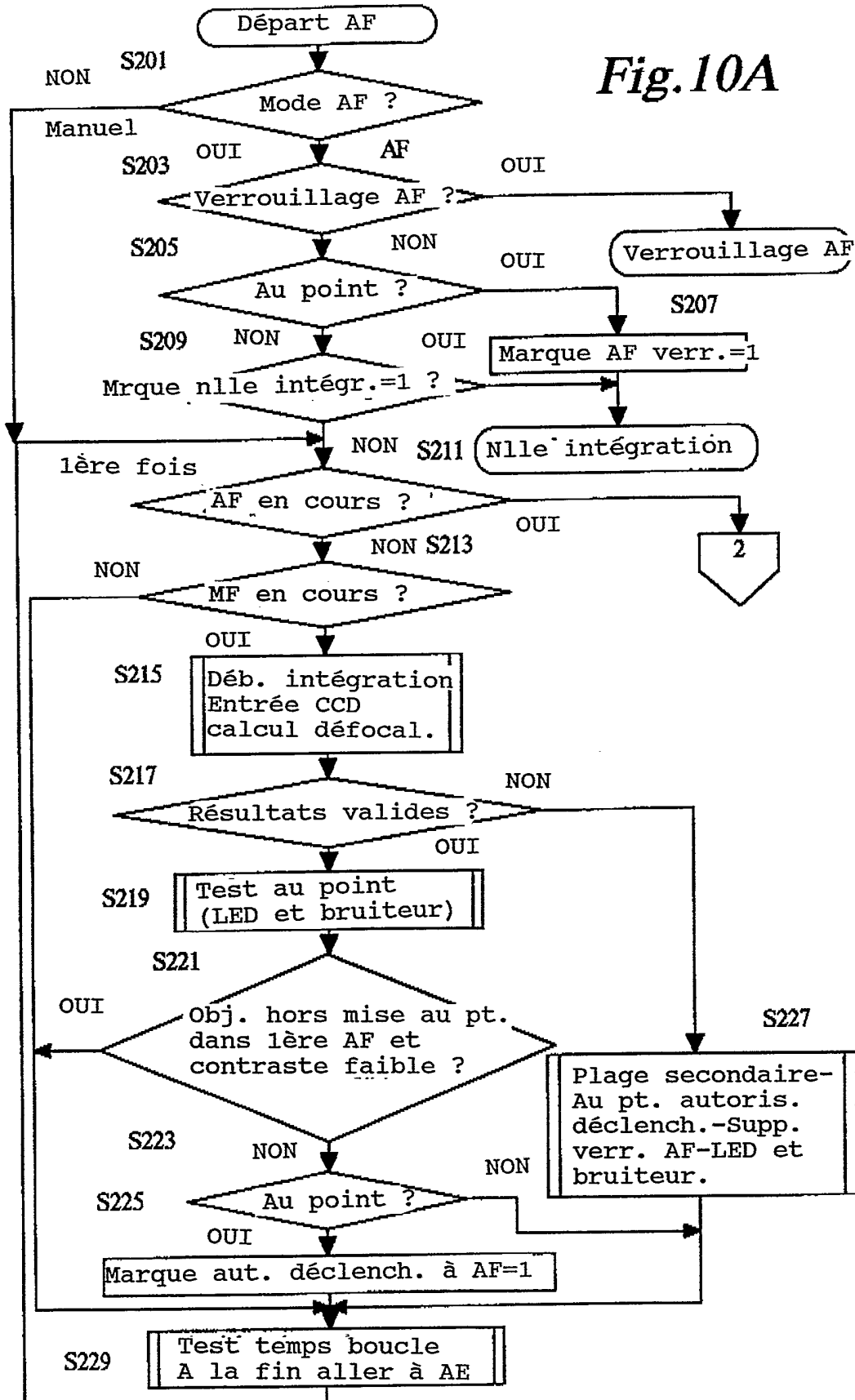
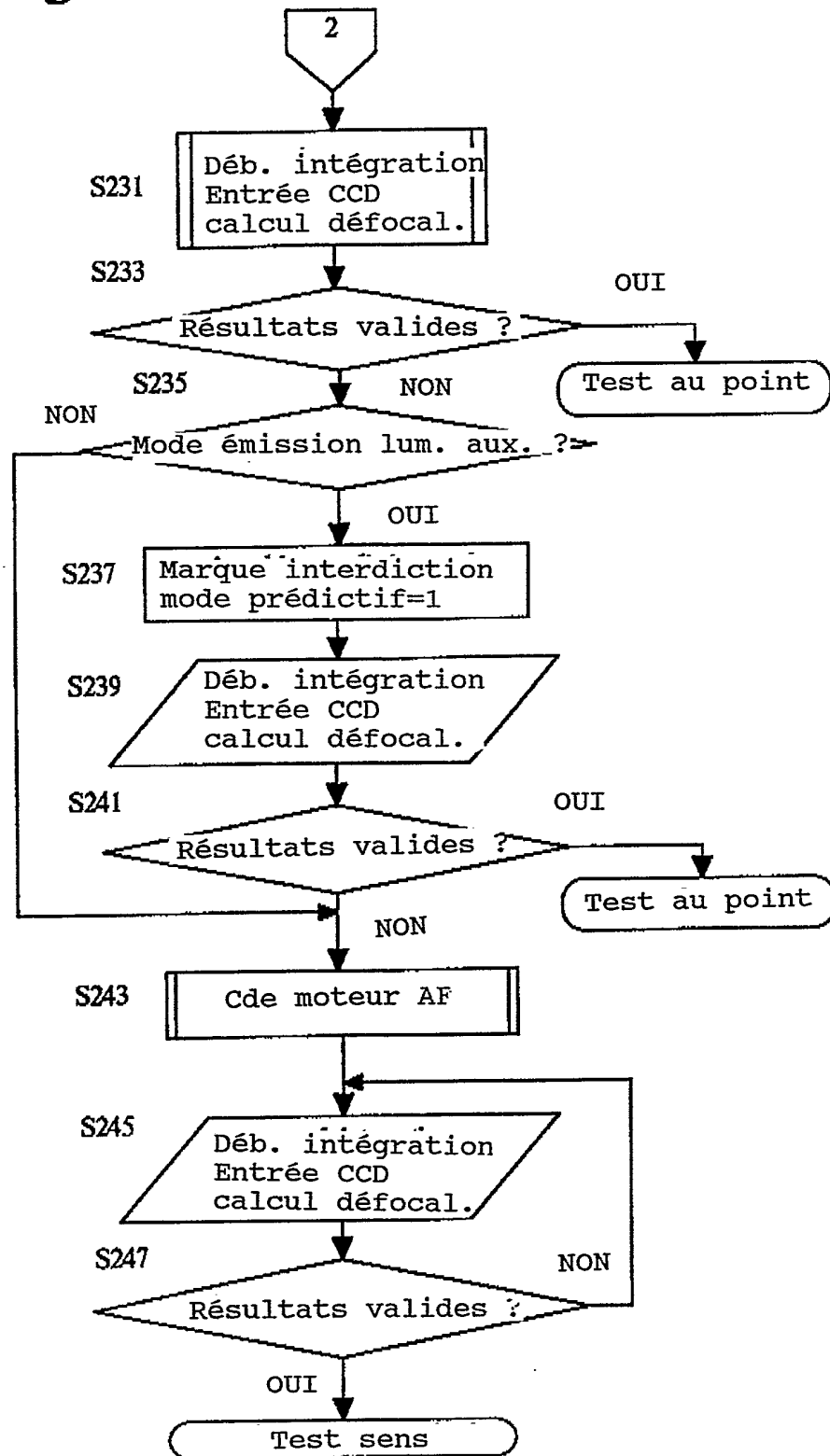


Fig.10B

12/36

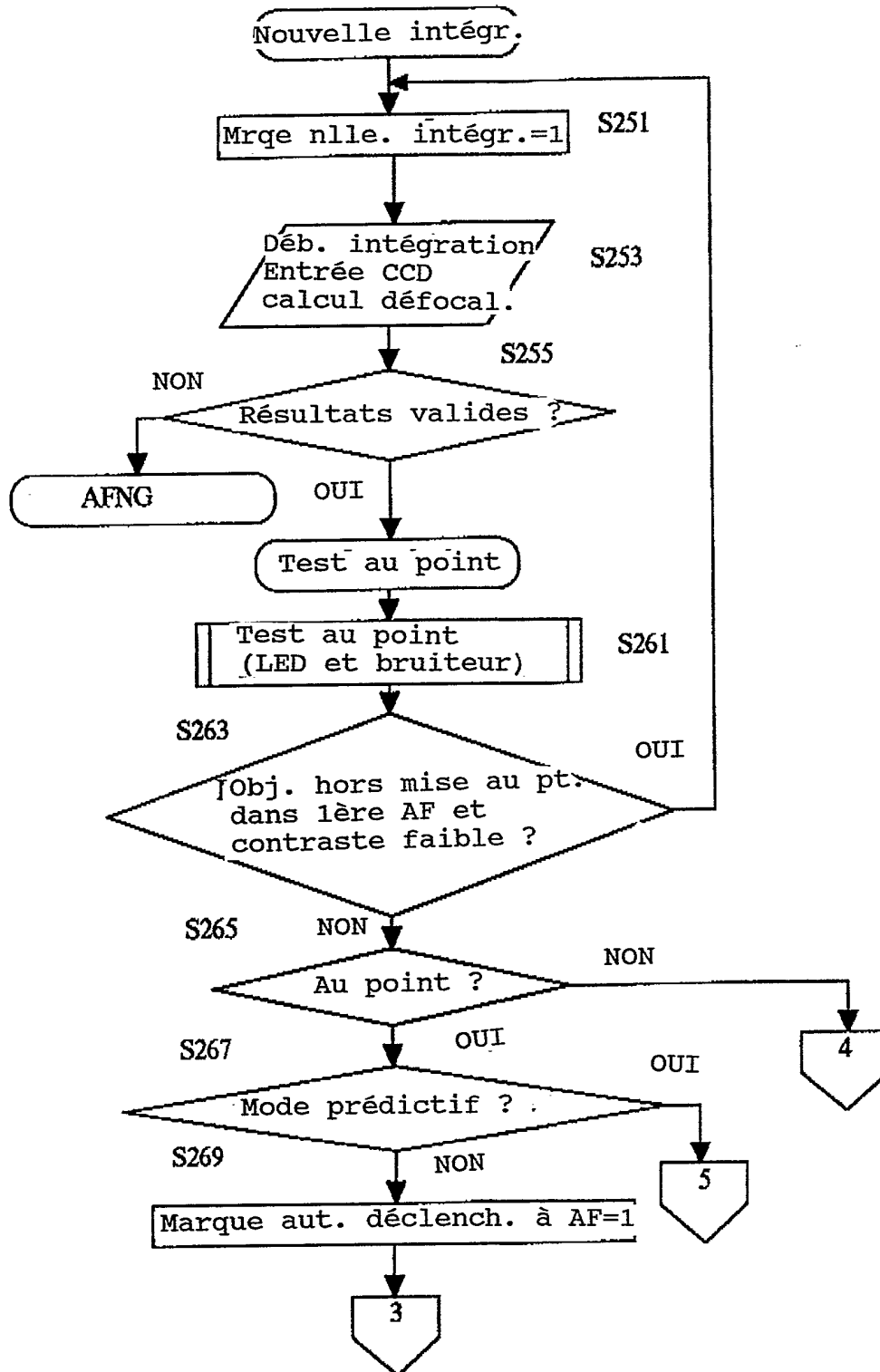
Fig.11A

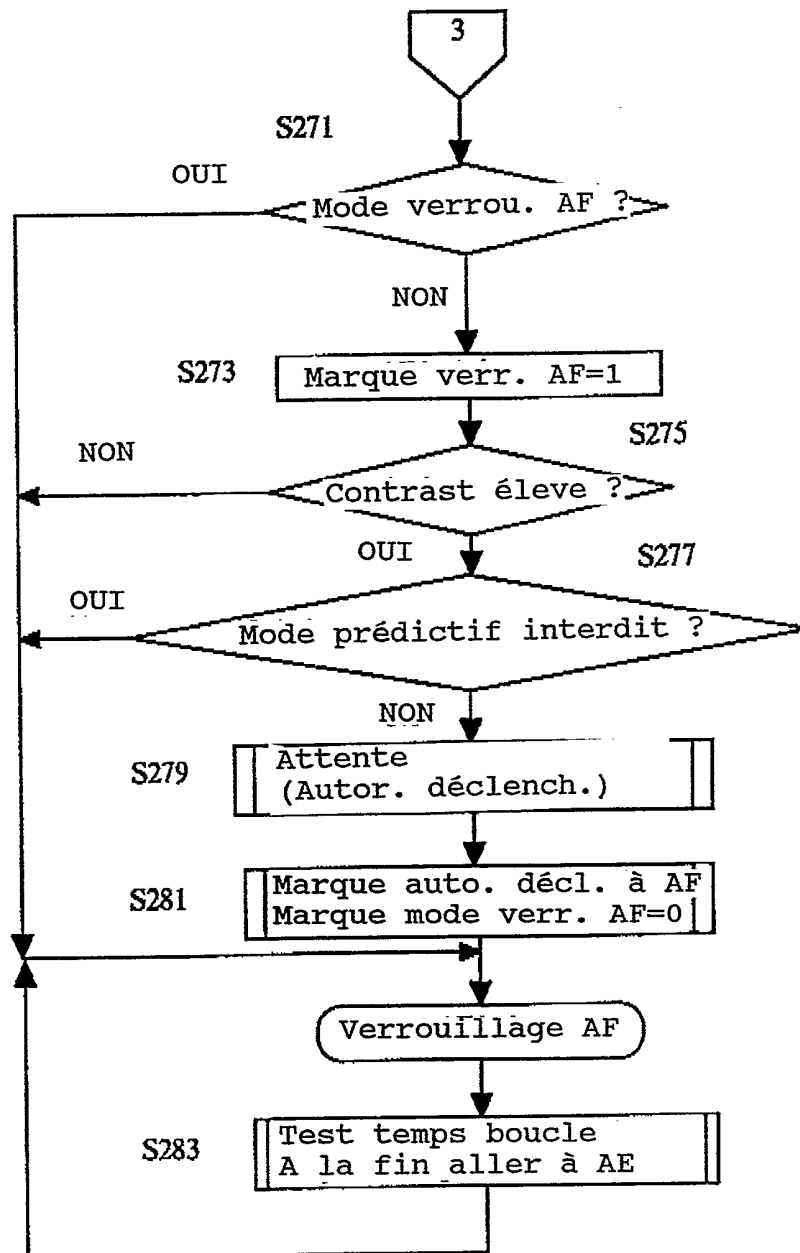
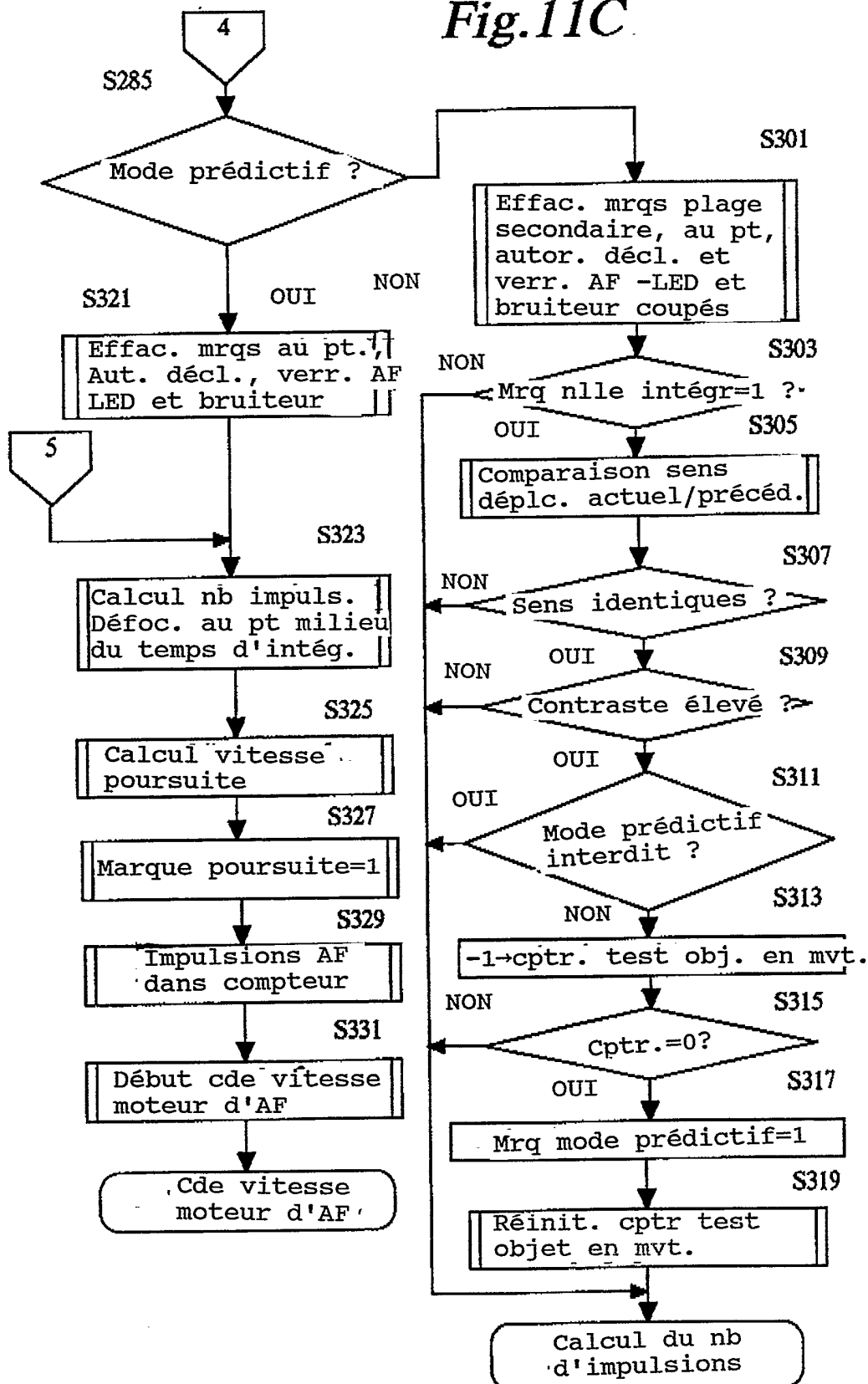
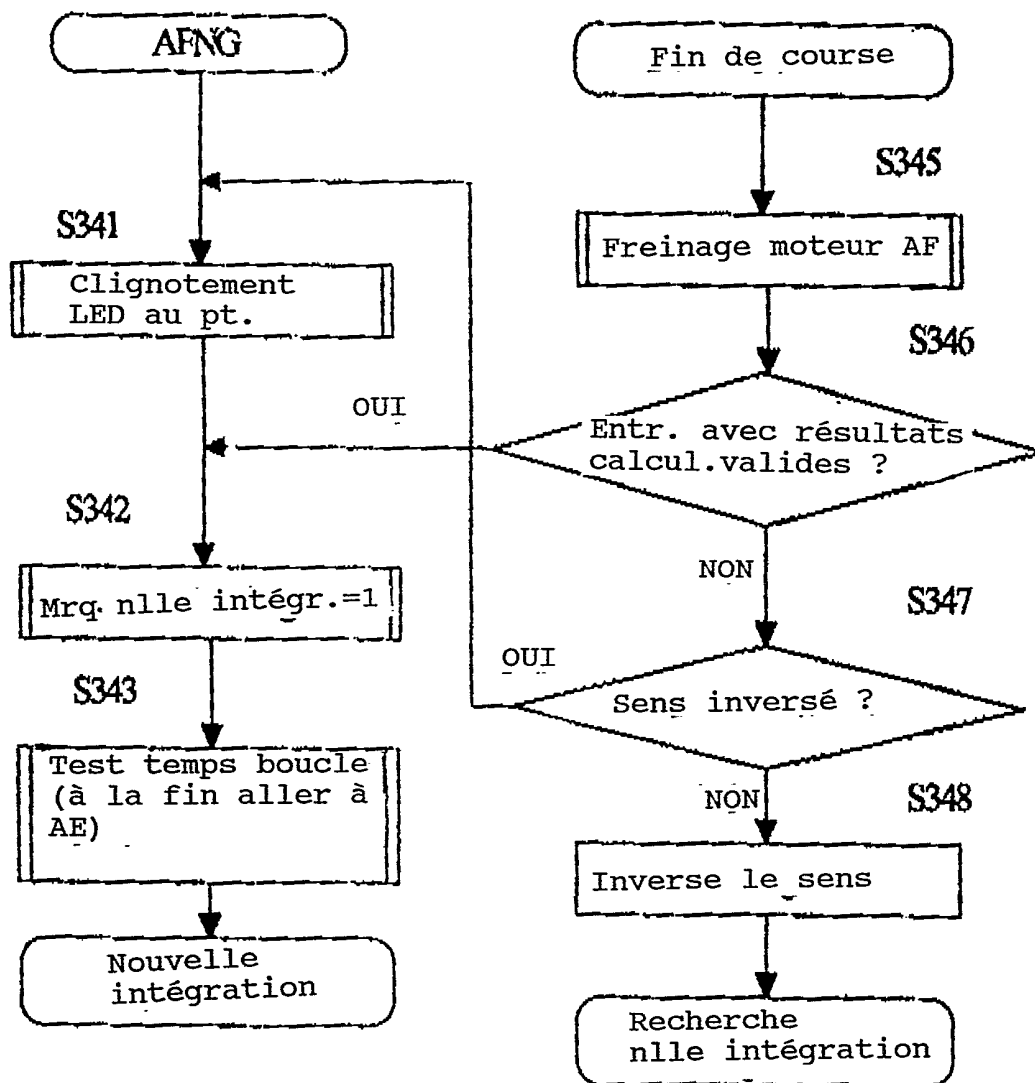
Fig.11B

Fig.11C



15/36

Fig. 11D



16/36

Fig. 12A

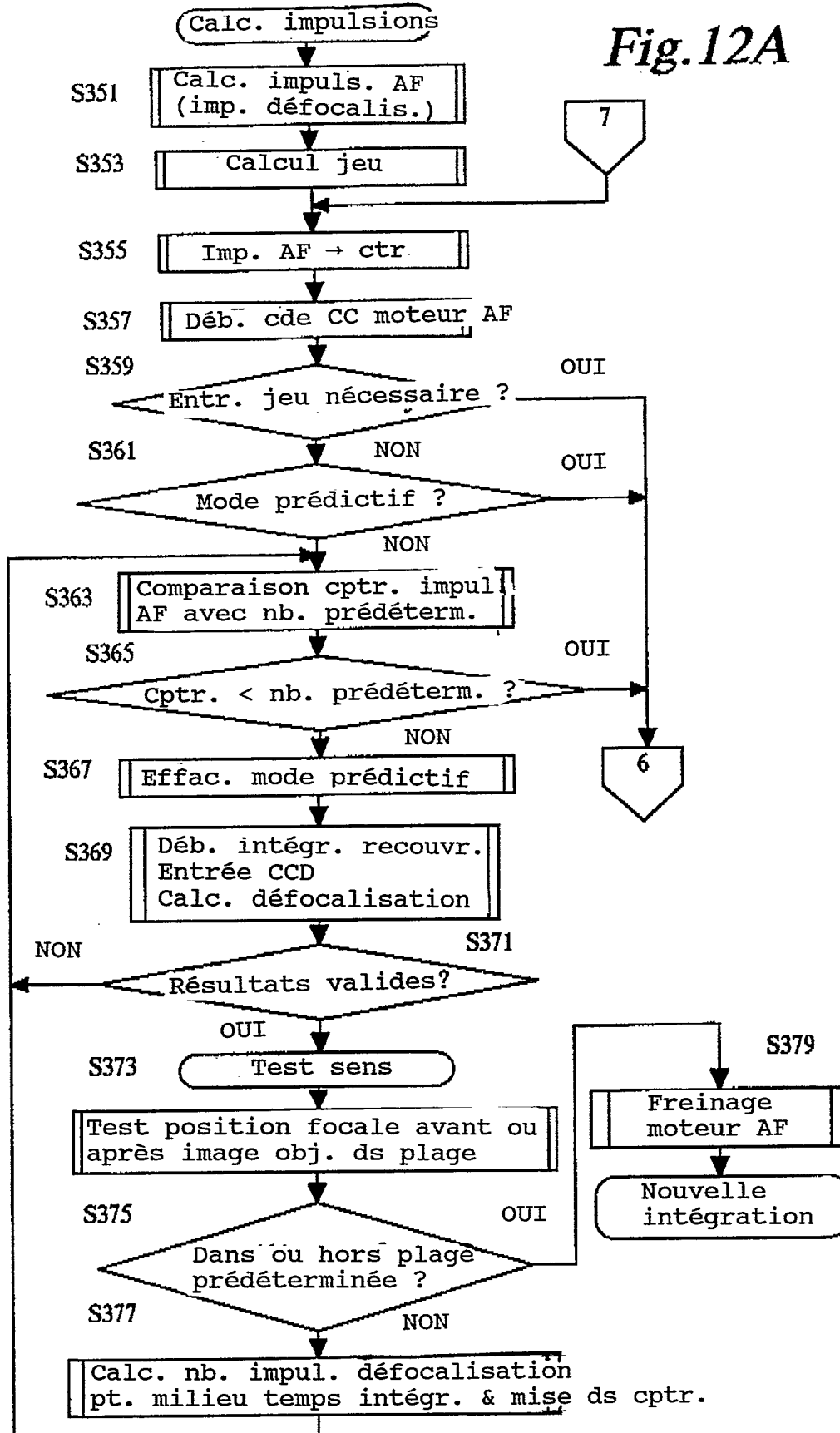


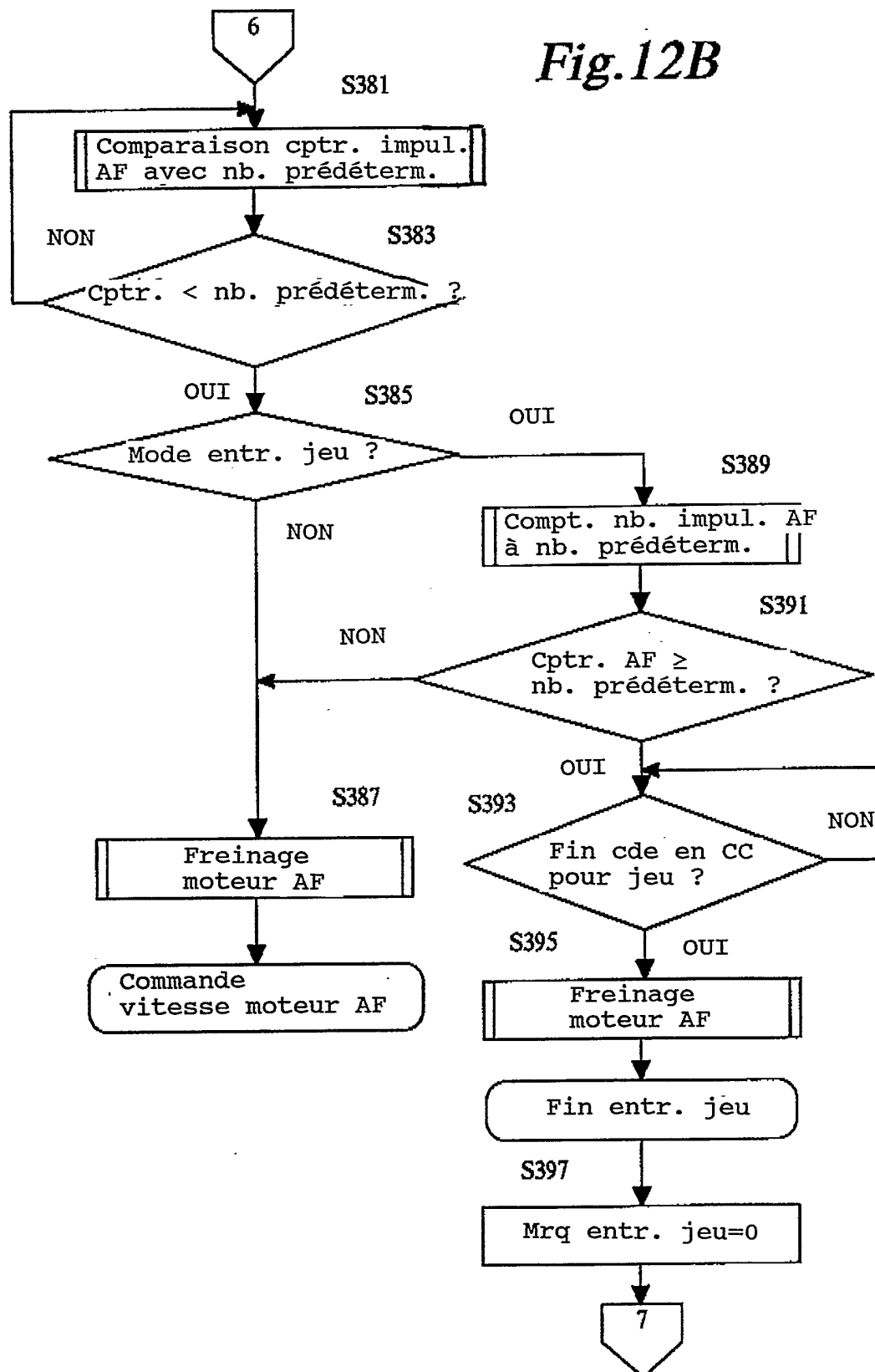
Fig.12B

Fig.13A

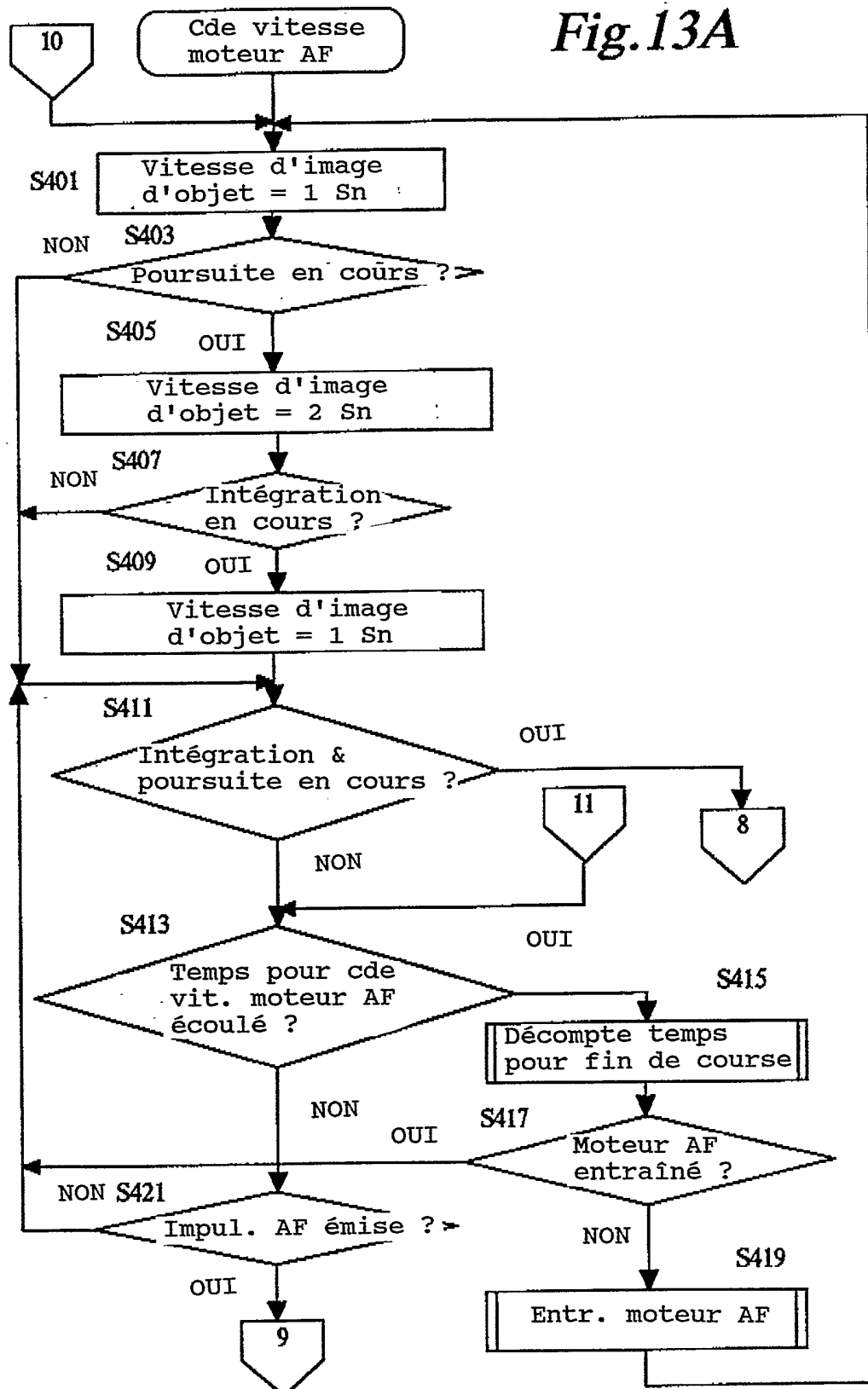


Fig. 13B

```

graph TD
    Start((9)) --> S423{Fin comptage impuls. ou temps de poursuite écoulé ?}
    S423 -- OUI --> S437[Freinage moteur AF]
    S423 -- NON --> S425[Test fin course & init. cptr. pour nllé. détect. fin de course]
    S425 --> S427{Cptr < impuls. chgt vitesse ?}
    S427 -- NON --> S441{Mode prédictif ?}
    S427 -- OUI --> S429[Chgt. vitesse moteur AF]
    S429 --> S431[Freinage moteur AF]
    S431 --> S433{Entr. moteur AF ?}
    S433 -- NON --> S435[Freinage moteur AF]
    S433 -- OUI --> S443[Autor. déclench avec mrq AF=1]
    S443 --> Déclenchement([Déclenchement])
    S441 -- OUI --> S443
    S441 -- NON --> S445{Entr. jeu ?}
    S445 -- OUI --> S447[Test durée boucle (quand temps écoulé → AE)]
    S445 -- NON --> S446[Mrq nllé intégr.=1]
    S446 --> S447
    S447 --> FinEntrain([Fin entrain. jeu])
    S447 --> NouvelleIntégr([Nouvelle intégration])
    
```

The flowchart, labeled Fig. 13B, illustrates the control logic for a vehicle's predictive mode. It begins at connector 9, leading to decision step S423: "Fin comptage impuls. ou temps de poursuite écoulé ?". If "OUI" (Yes), it proceeds to S437: "Freinage moteur AF". If "NON" (No), it goes to S425: "Test fin course & init. cptr. pour nllé. détect. fin de course". From S425, the flow enters a loop starting with S427: "Cptr < impuls. chgt vitesse ?". If "NON", it reaches S441: "Mode prédictif ?". If "OUI", it goes to S443: "Autor. déclench avec mrq AF=1", which leads to a "Déclenchement" (Disengagement) block. If "NON" at S441, it goes to S445: "Entr. jeu ?". If "OUI", it proceeds to S447: "Test durée boucle (quand temps écoulé → AE)". If "NON" at S445, it goes to S446: "Mrq nllé intégr.=1", which also leads to S447. From S447, the flow can lead to "Fin entrain. jeu" (End of engine training) or "Nouvelle intégration" (New integration), which loops back to the start of the predictive mode logic.

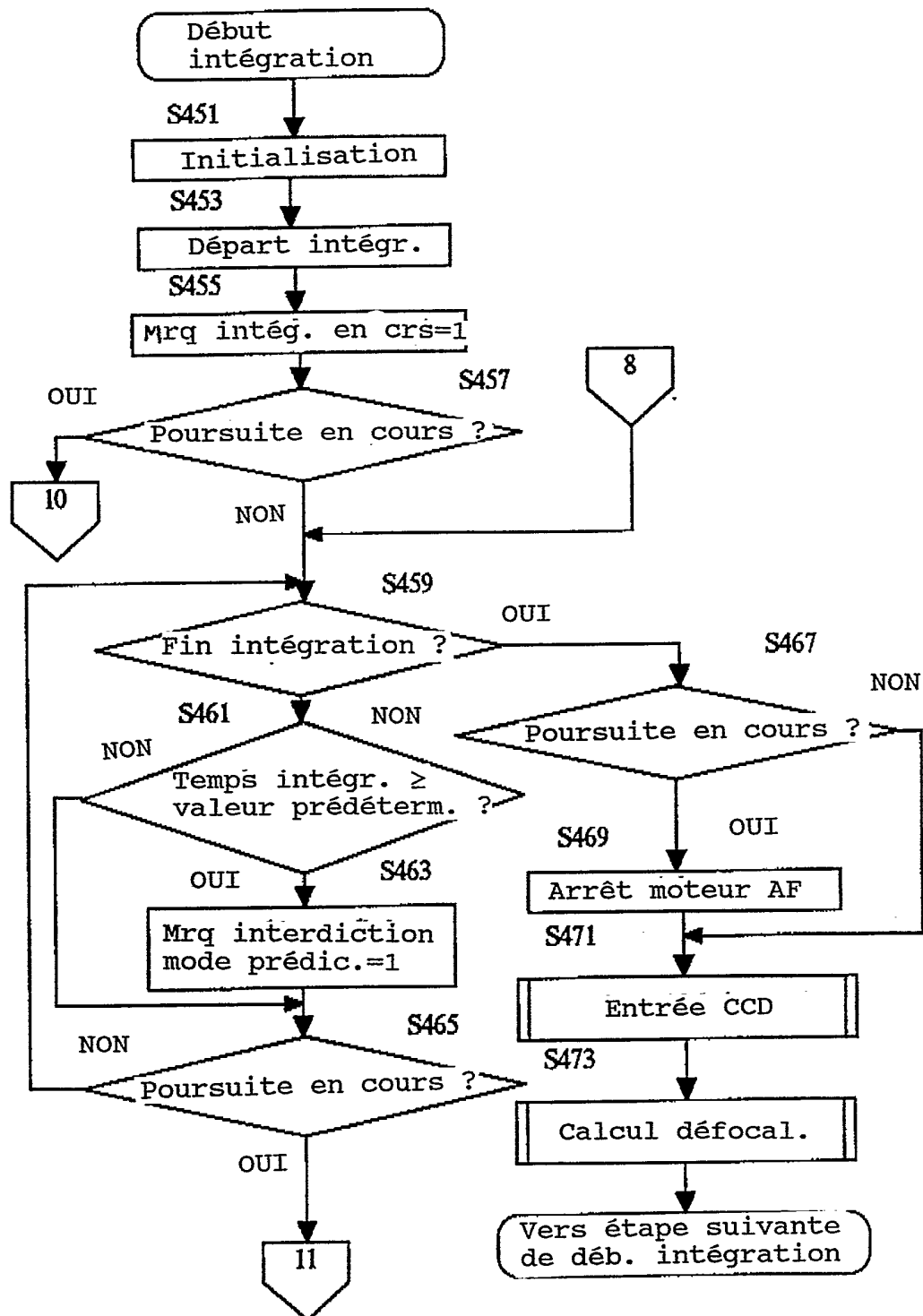
Fig.13C

Fig. 14A

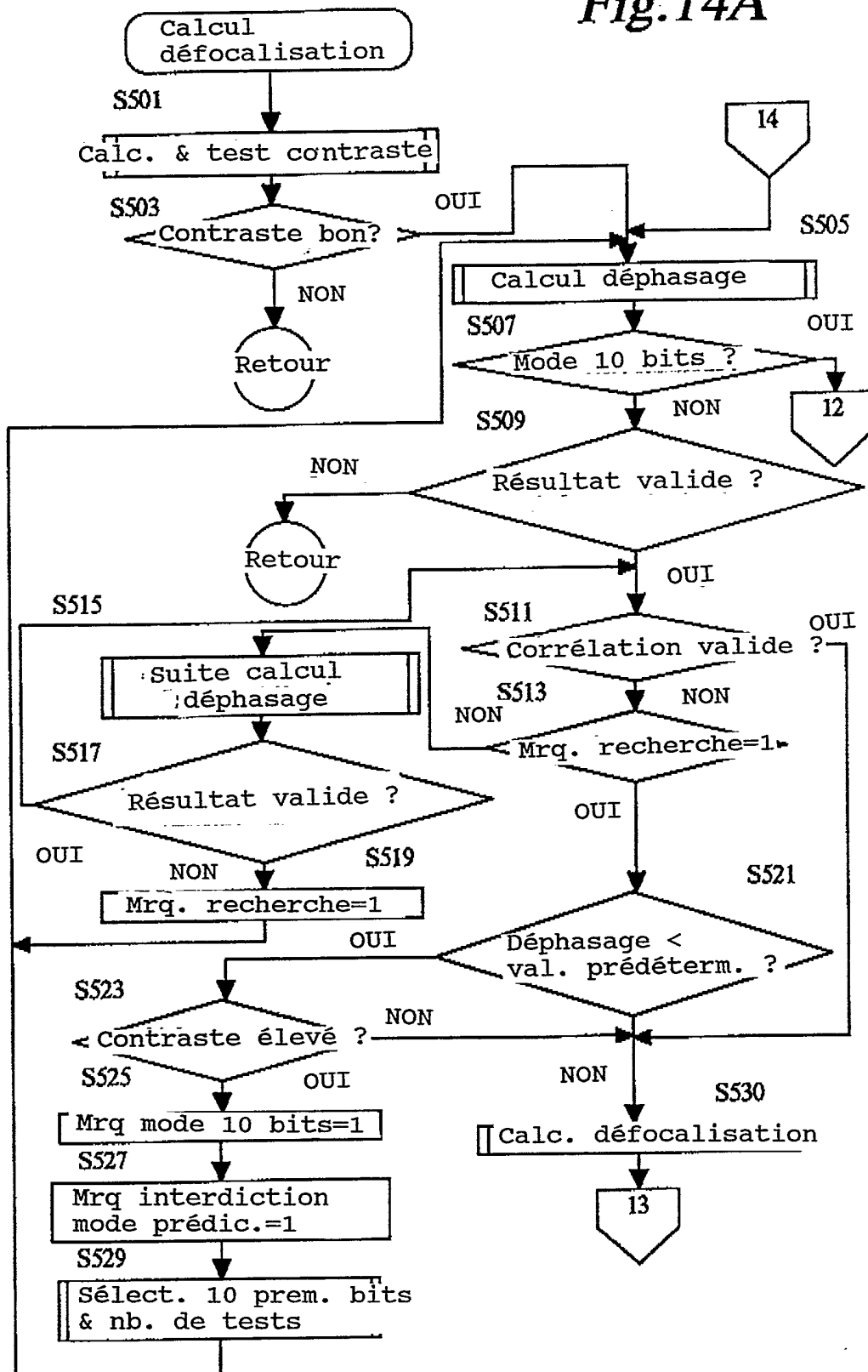


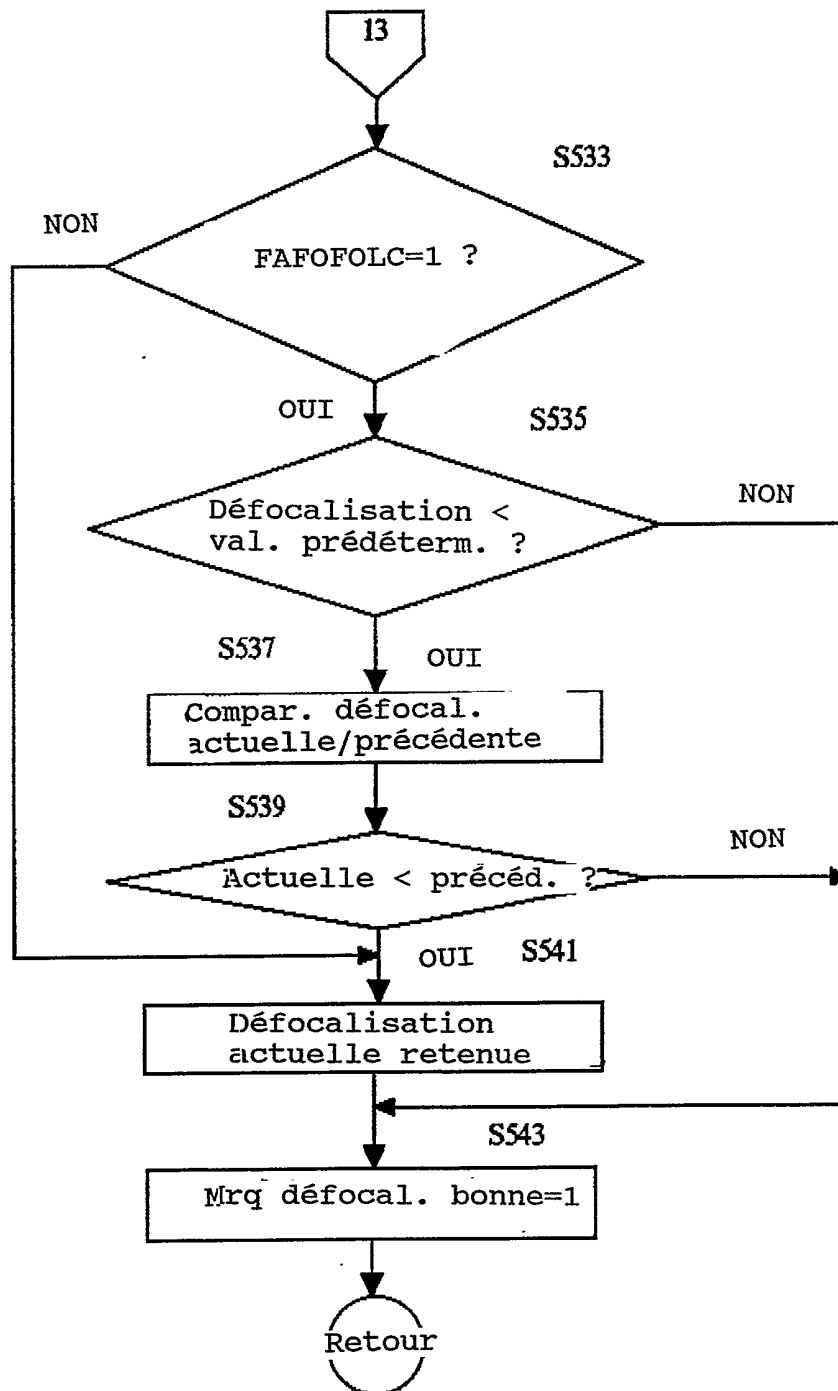
Fig.14B

Fig.14C

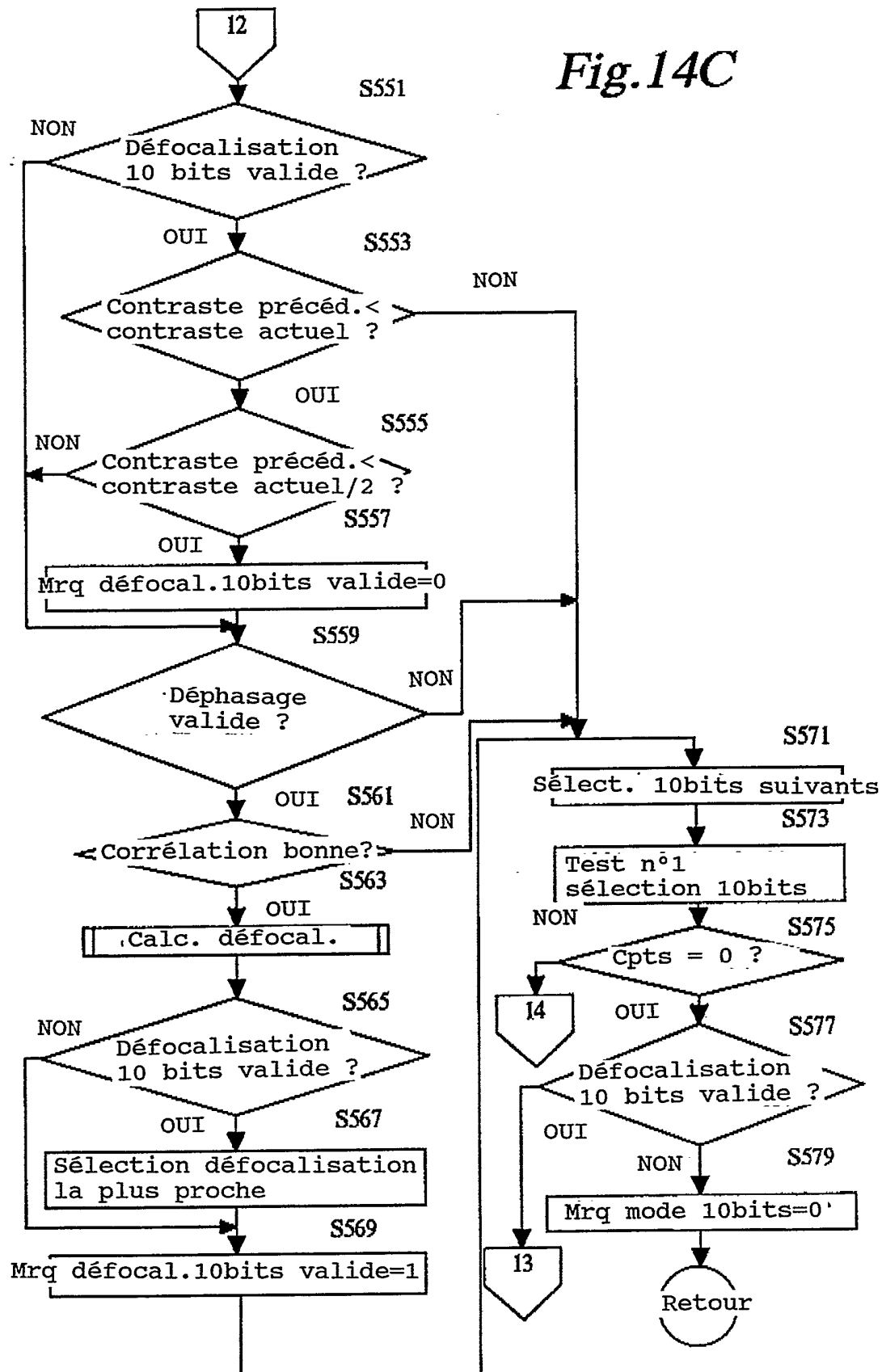


Fig. 15A

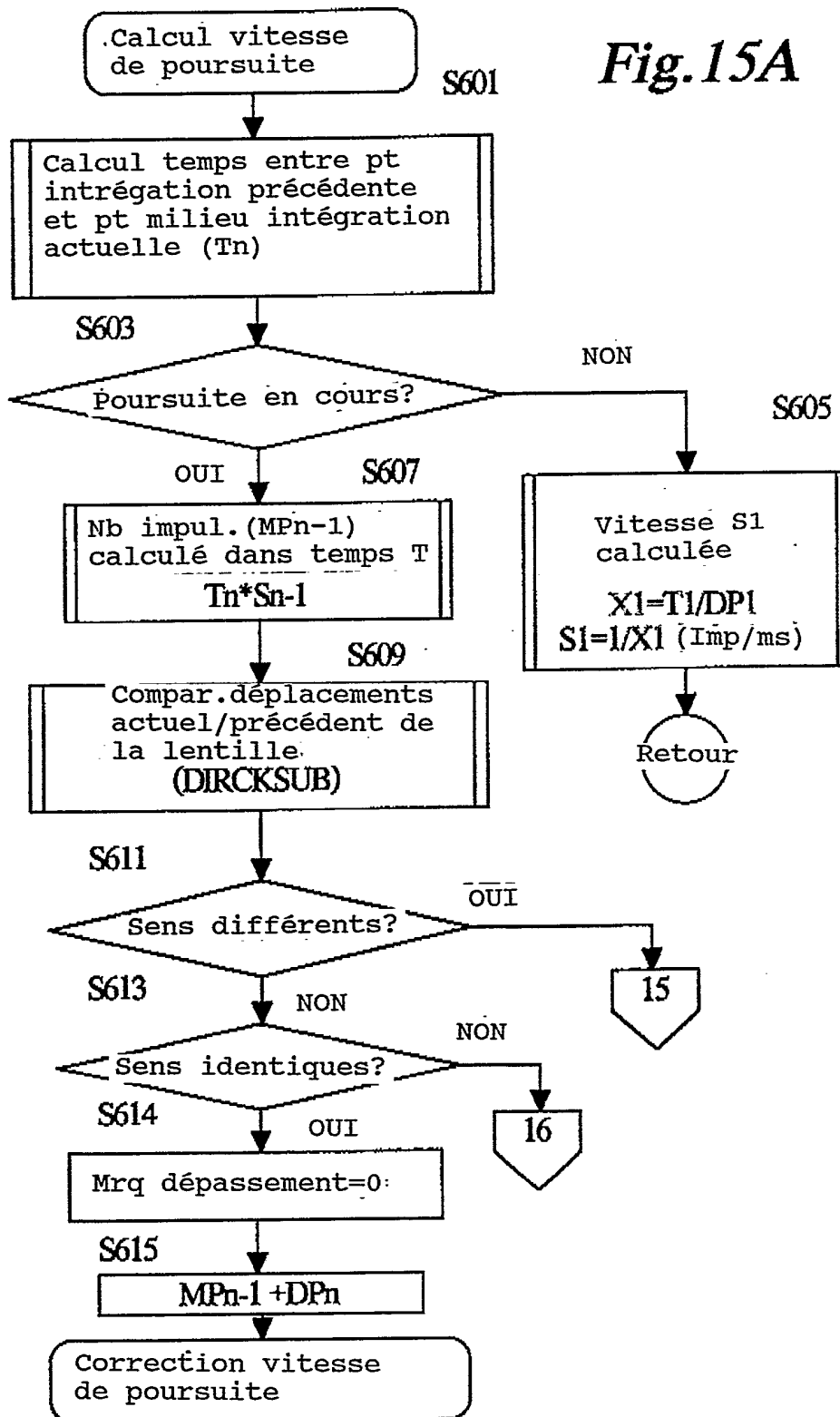
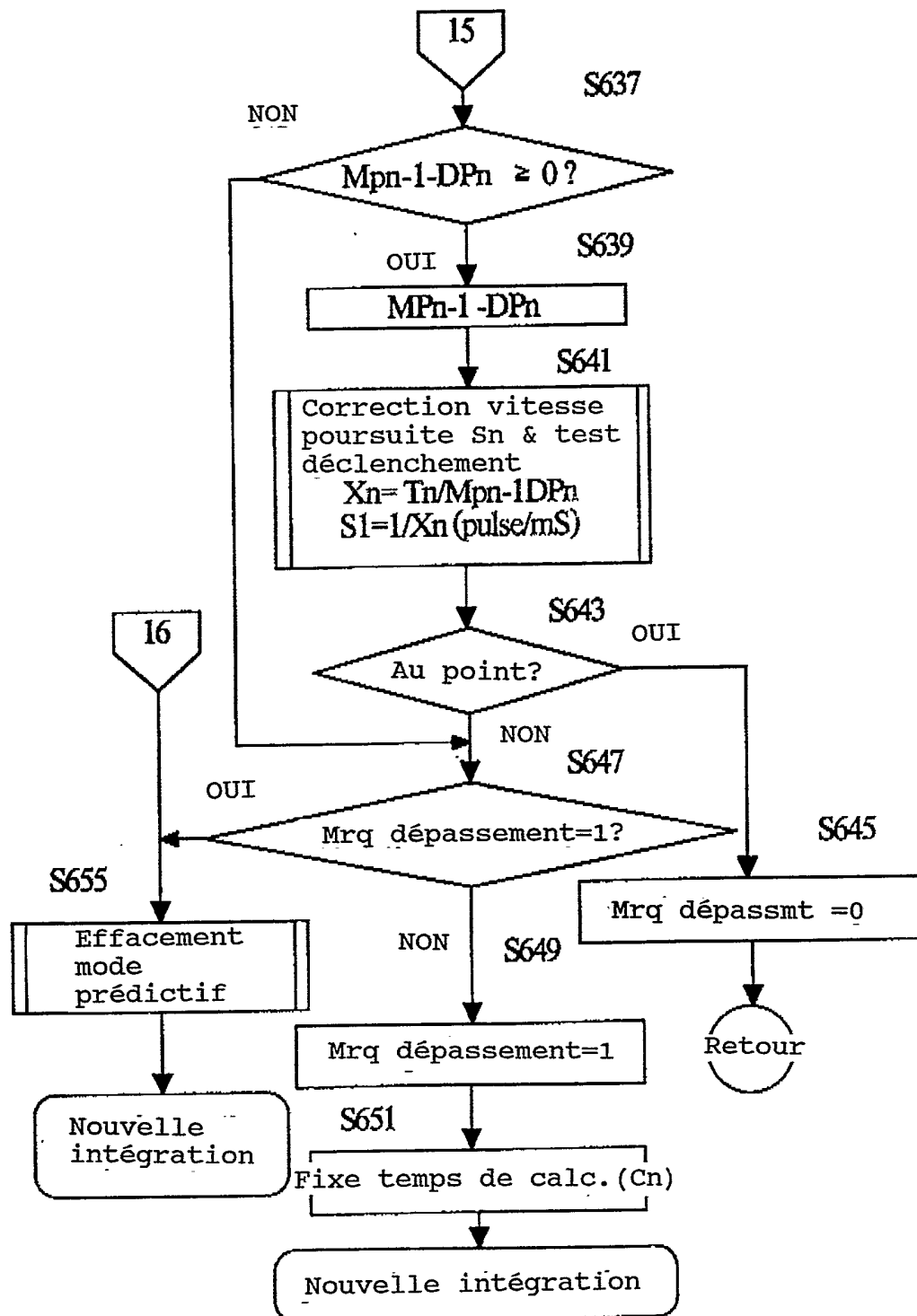


Fig.15B

26/36

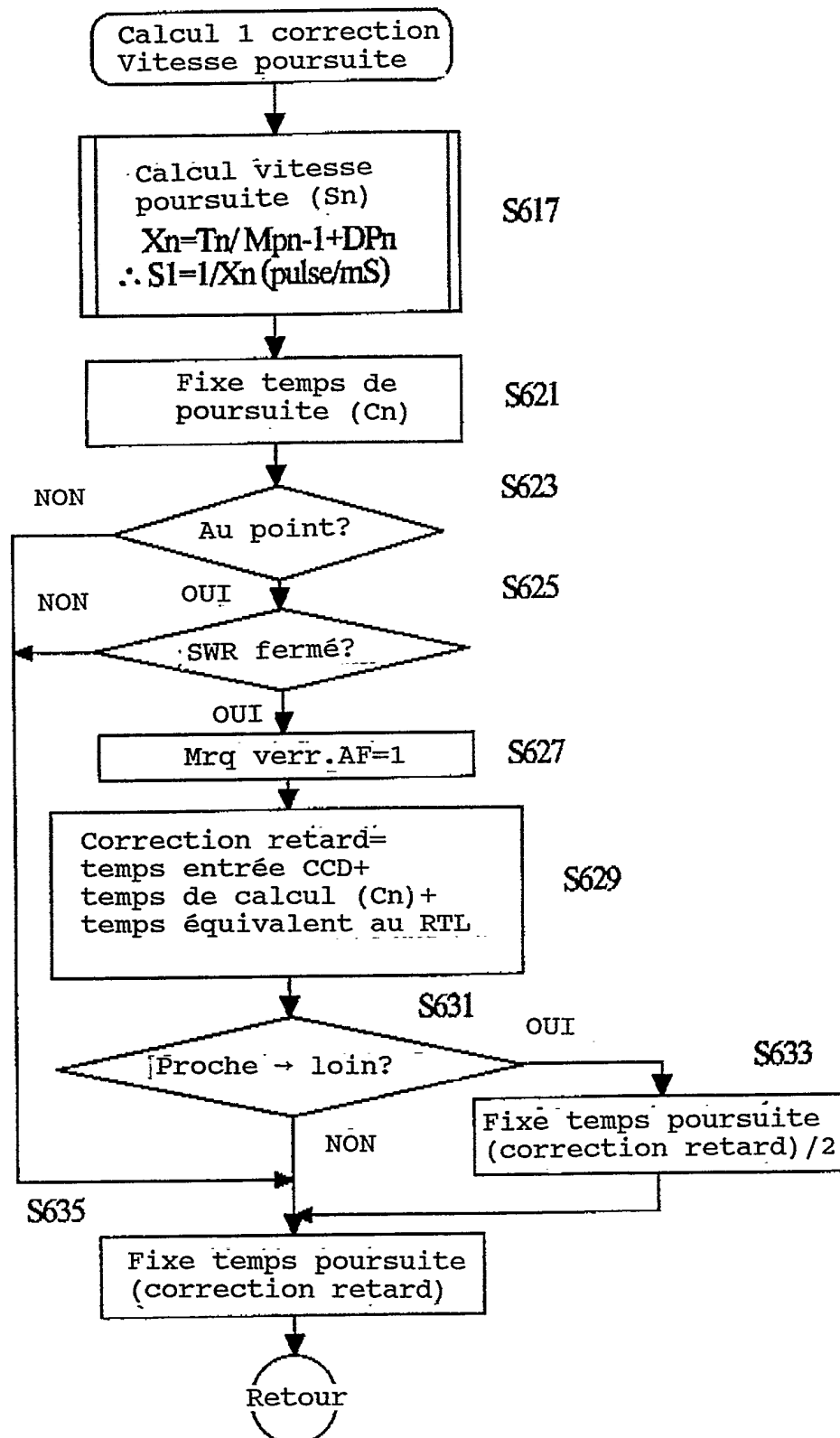
Fig.15C

Fig.16

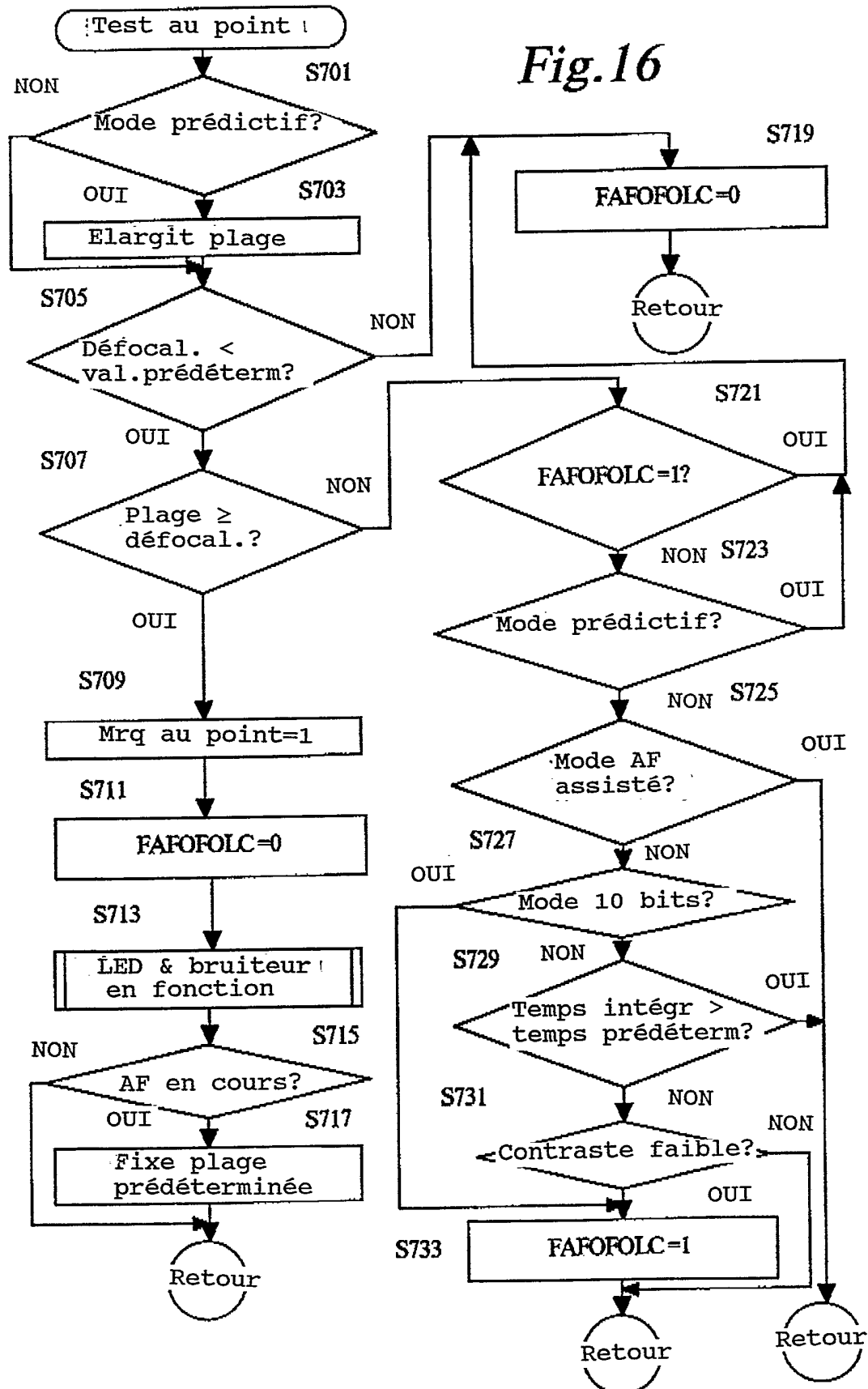
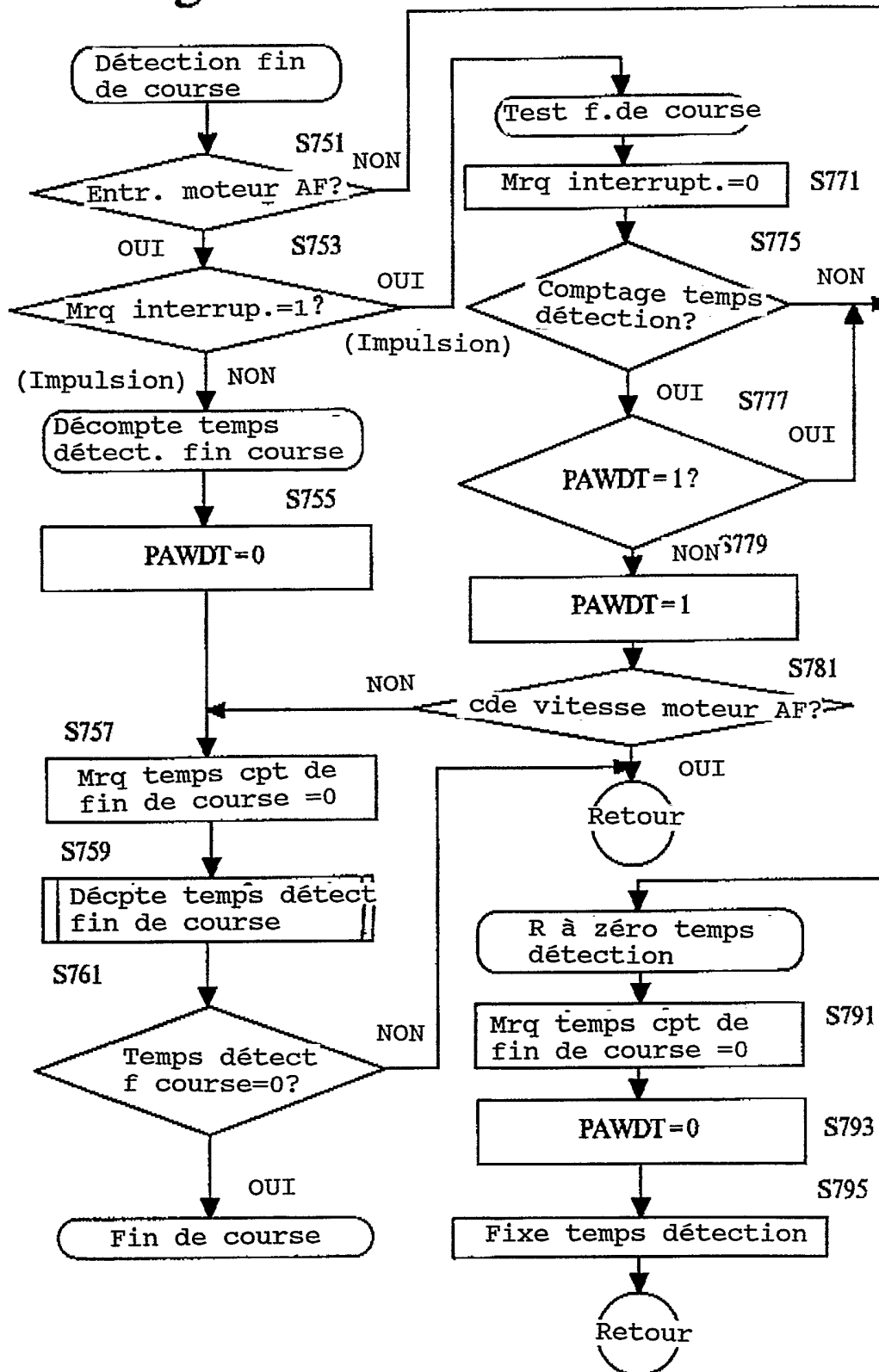


Fig.17



29/36

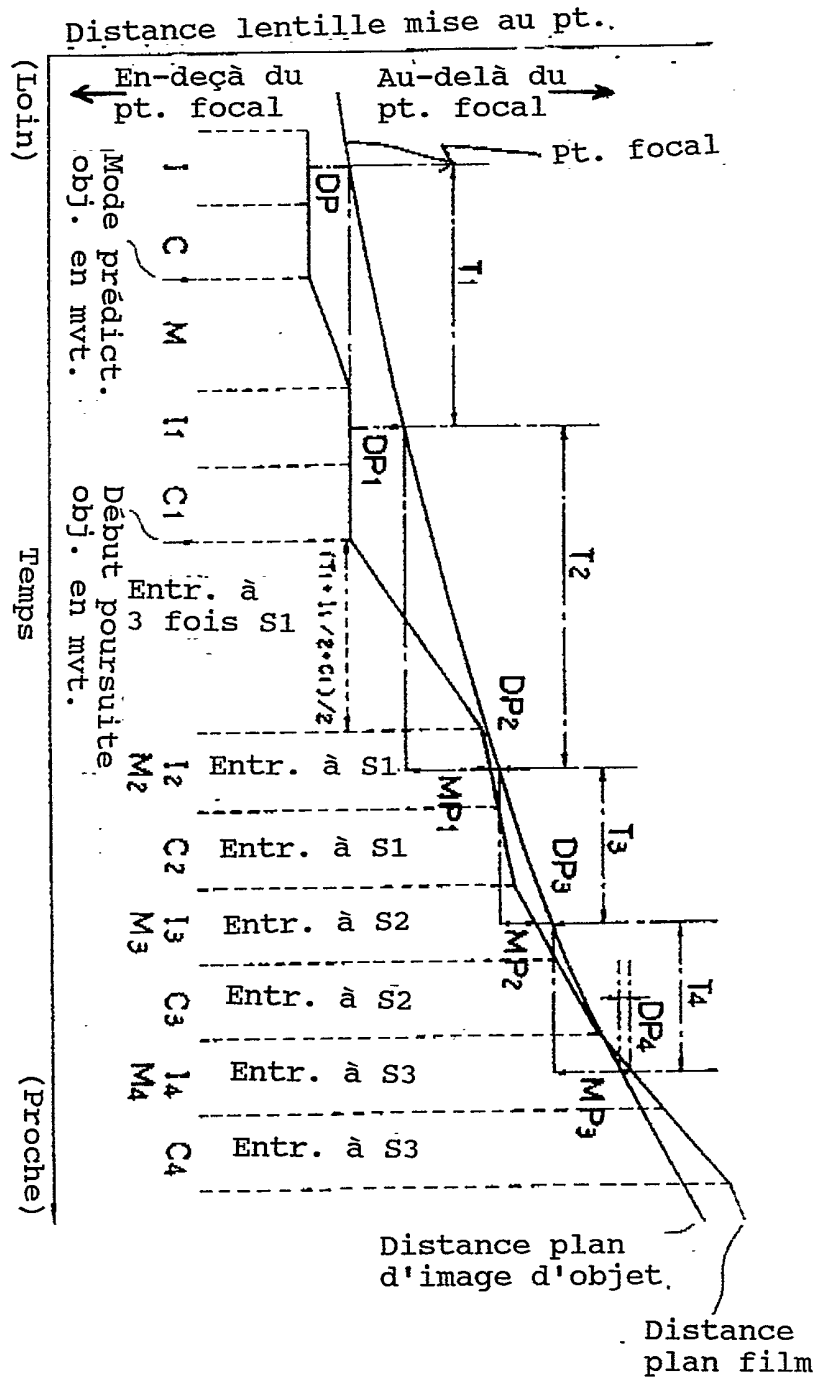


FIG. 18

30/36

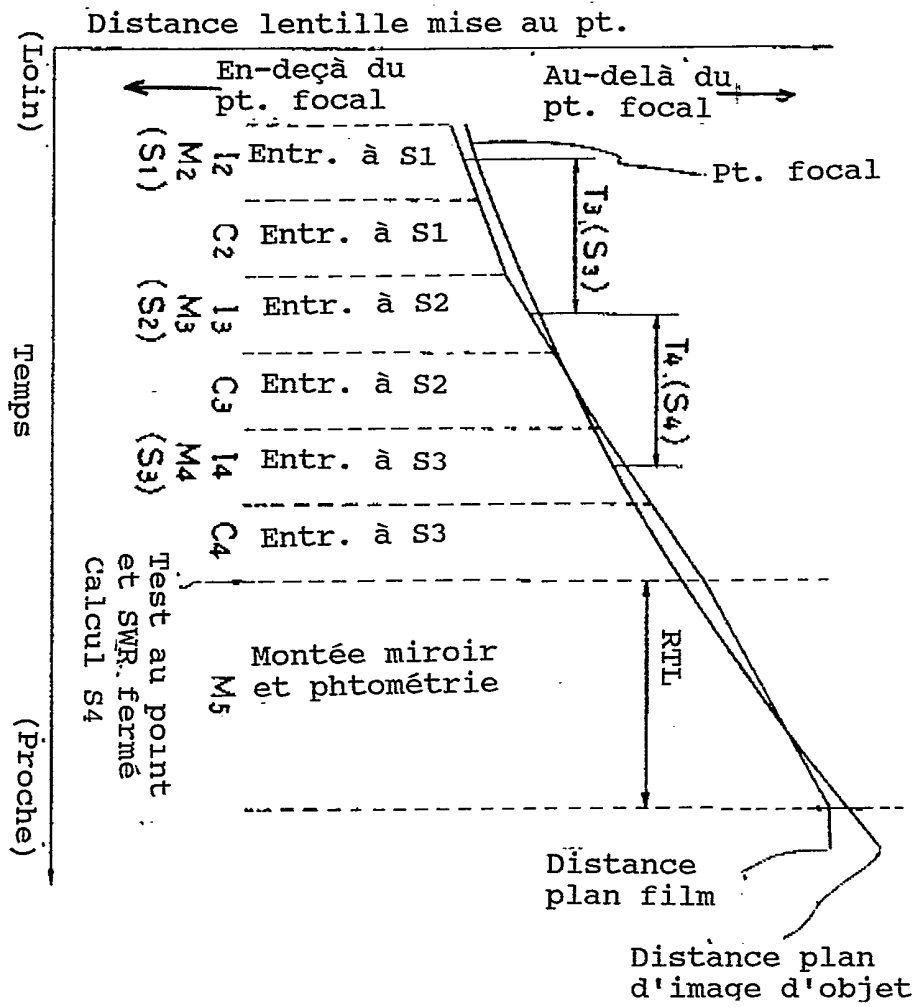


Fig. 19

Fig.20A

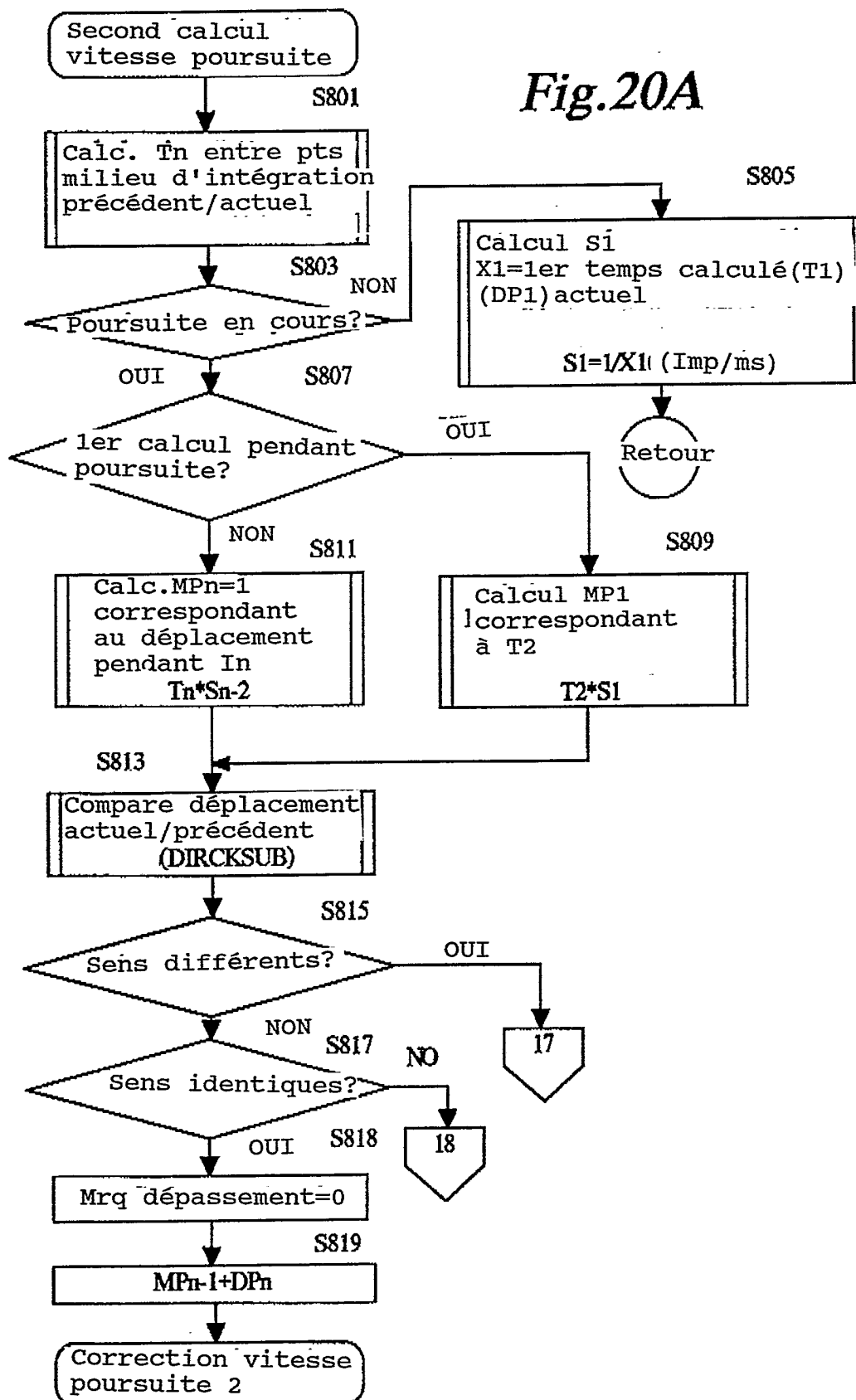


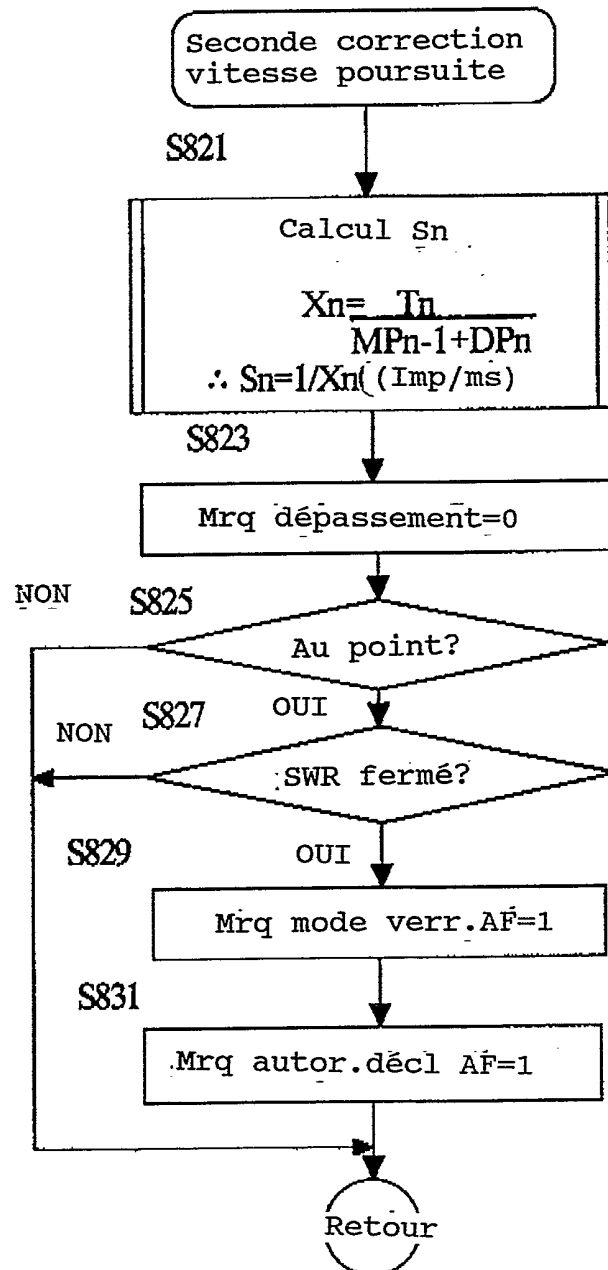
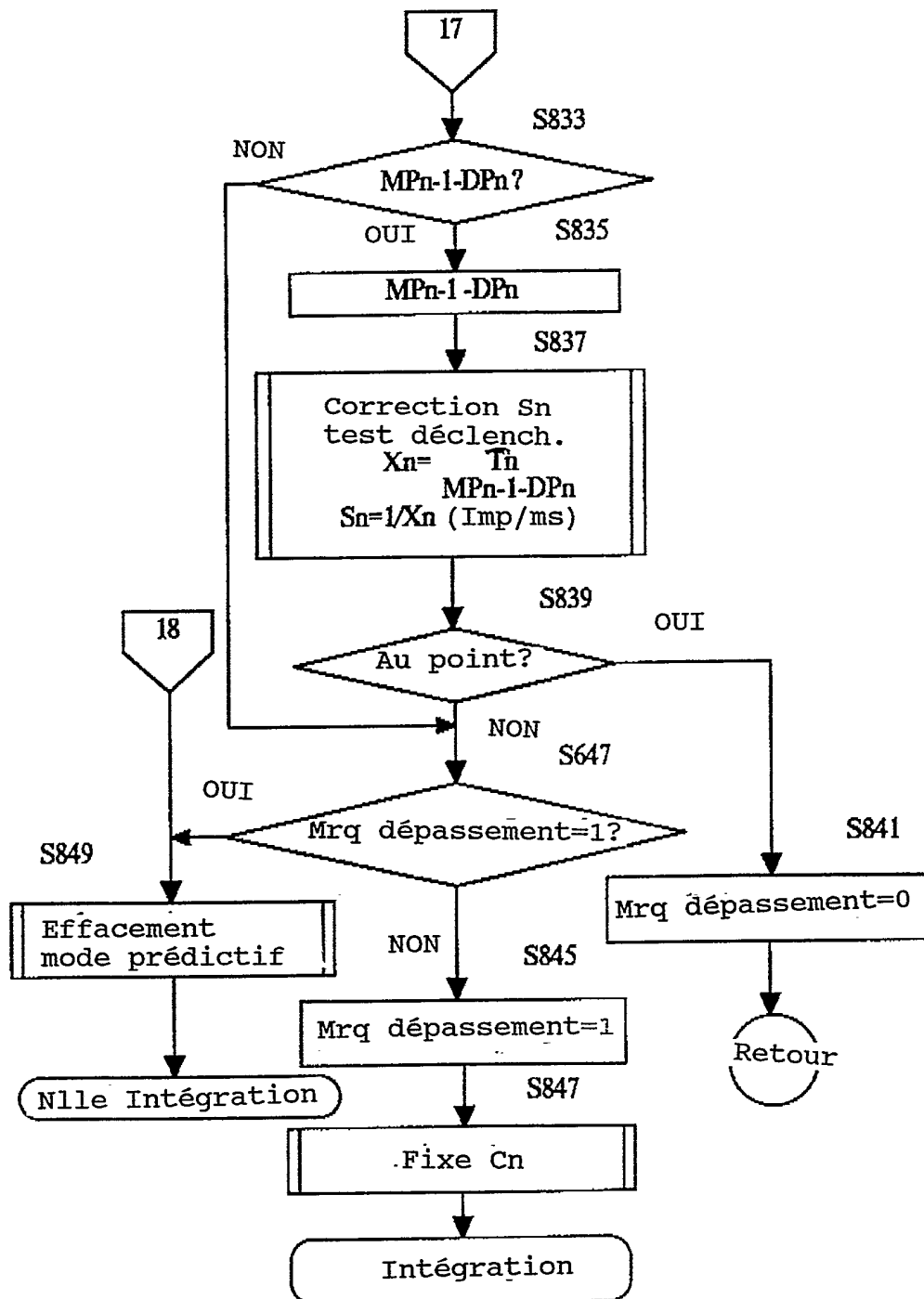
Fig.20B

Fig.20C



34/36

Fig.21A

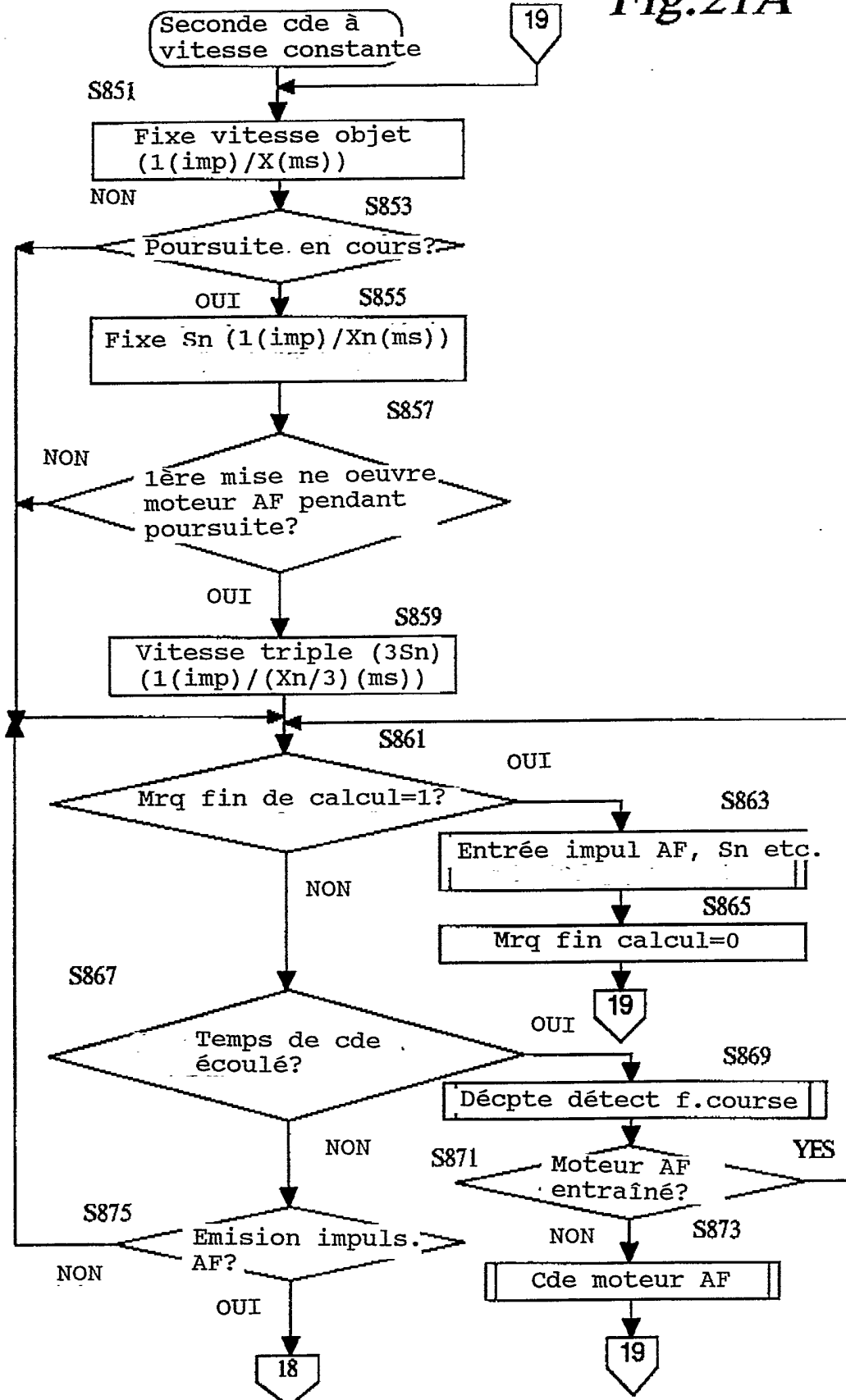


Fig.21B

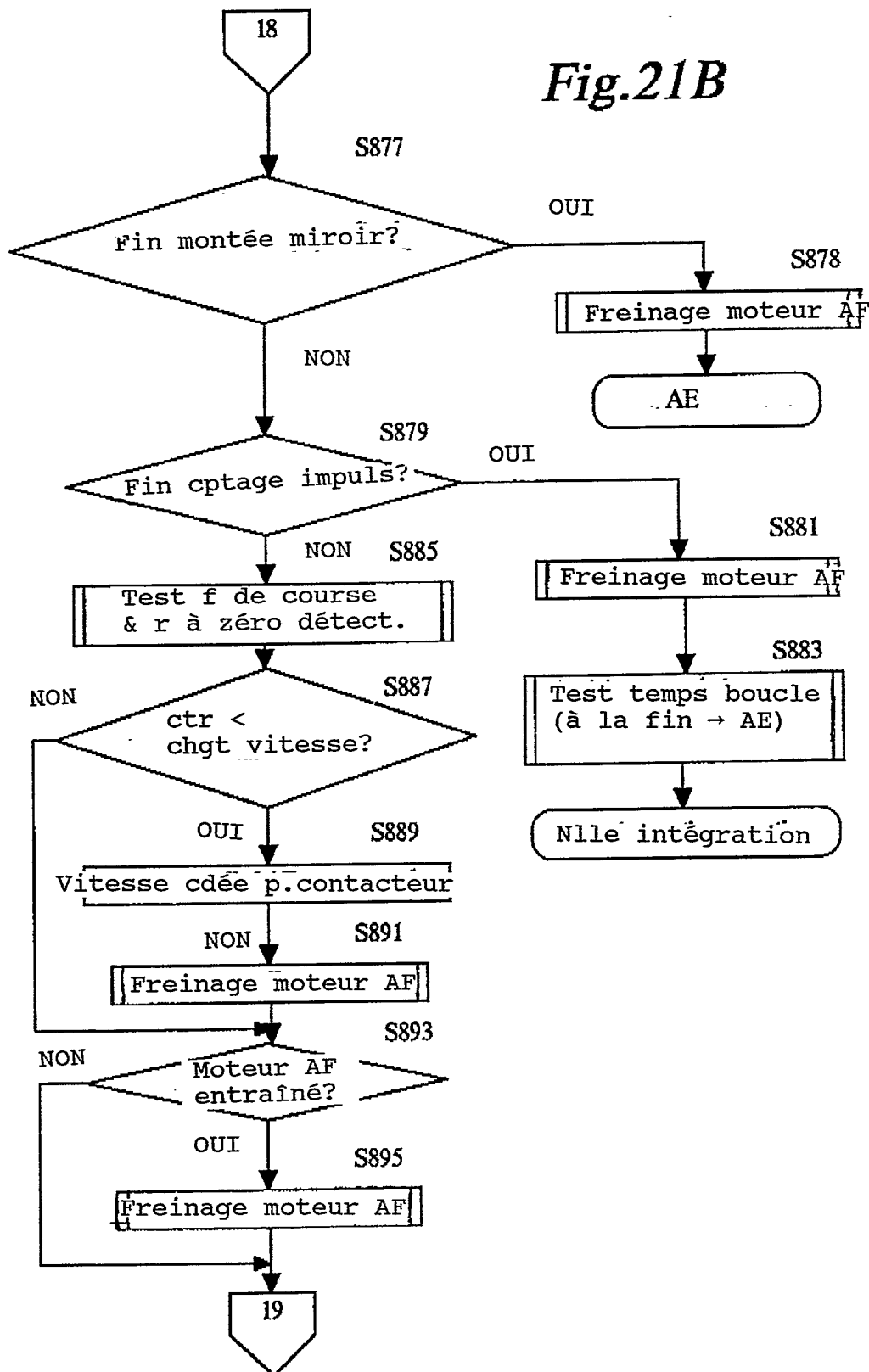


Fig.22

