



(12) **DEMANDE DE BREVET CANADIEN**
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) **A1**

(22) Date de dépôt/Filing Date: 2021/04/19

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2021/10/21

(30) Priorité/Priority: 2020/04/21 (FR2003984)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A01K 5/02* (2006.01),
A01K 7/02 (2006.01)

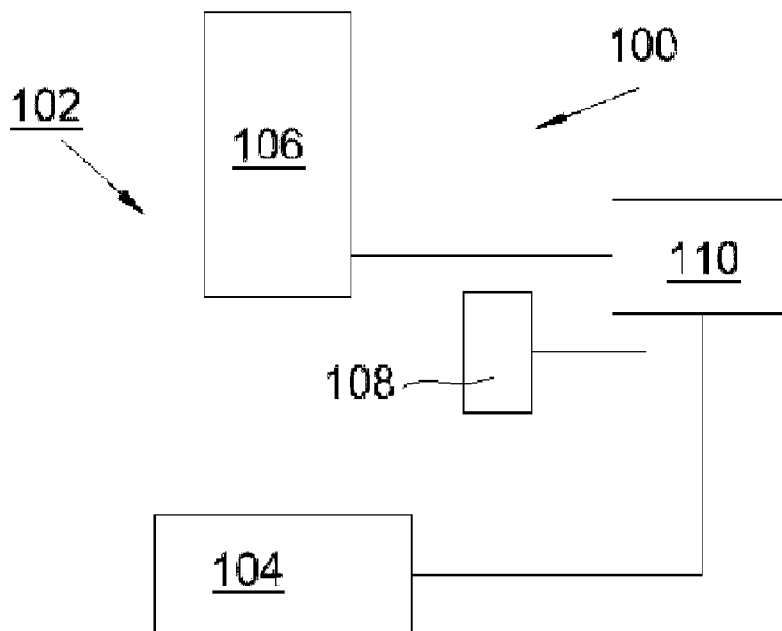
(71) Demandeur/Applicant:
ASSERVA, FR

(72) Inventeurs/Inventors:
MONSIMERT, DAMIEN, FR;
HERSANT, THIBAUT, FR;
ROUXEL, SIMON, FR;
GLOUX, AUDREY, FR

(74) Agent: RIDOUT & MAYBEE LLP

(54) Titre : INSTALLATION D'ELEVAGE D'ANIMAUX TELS QUE DES PORCS

(54) Title: FACILITIES FOR THE BREEDING OF ANIMALS SUCH AS PIGS



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne une installation d'élevage (100) d'animaux avec une auge (104), un système de distribution (106), un système d'identification (108), une base de données et une unité de contrôle (110) permettant lorsqu'un animal est identifié de mesurer le temps 't' écoulé depuis l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture dudit animal, de calculer une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC avec la formule $MC(t) = MP/\Delta T * (t - T_0) + MC_0$, et distribuer une succession de portions d'aliments dans l'auge (104) jusqu'à satiété de l'animal ou jusqu'à obtenir une masse d'aliment crédit MC nulle ou négative.



ABREGE

INSTALLATION D'ELEVAGE D'ANIMAUX TELS QUE DES PORCS EVITANT QUE LES ANIMAUX SE NOURRISSENT EN MEME TEMPS

L'invention concerne une installation d'élevage (100) d'animaux avec une auge (104), un système de distribution (106), un système d'identification (108), une base de données et une unité de contrôle (110) permettant lorsqu'un animal est identifié de mesurer le temps 't' écoulé depuis l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture dudit animal, de calculer une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC avec la formule $MC(t) = \frac{MP}{\Delta T} * (t - T_0) + MC_0$, et distribuer une succession de portions d'aliments dans l'auge (104) jusqu'à satiété de l'animal ou jusqu'à obtenir une masse d'aliment crédit MC nulle ou négative.

DESCRIPTION

TITRE : INSTALLATION D'ÉLEVAGE D'ANIMAUX TELS QUE DES PORCS

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne une installation d'élevage d'animaux tels que des porcs,
5 ainsi qu'un procédé de gestion d'une telle installation d'élevage.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Dans une installation d'élevage, les animaux, en particulier les porcs, sont en liberté et se nourrissent à des distributeurs dédiés qui délivrent des rations alimentaires.

Généralement, l'installation comporte un ou plusieurs distributeurs, et chaque distributeur
10 est équipé d'un système d'identification, comme un système RFID (« Radio Frequency Identification » (Identification en radiofréquence)), qui permet d'identifier un élément d'identification (puce RFID) porté par le porc présent devant le distributeur.

L'information captée par le système d'identification, est transmise à une unité de contrôle.

Le distributeur comporte également une auge et un système de distribution qui est
15 commandé par l'unité de contrôle pour distribuer un aliment dans l'auge lorsque l'animal est identifié positivement par le système d'identification.

Une telle installation présente cependant des inconvénients car un climat de compétition s'instaure entre les porcs pour accéder aux auges ce qui peut entraîner des comportements agressifs de certains d'entre eux.

20 Il est donc nécessaire de trouver un procédé de gestion et une installation d'élevage qui permettent de limiter la compétition pour l'accès aux auges.

EXPOSE DE L'INVENTION

Un objet de la présente invention est de proposer une installation d'élevage qui permet de gérer l'afflux des animaux au niveau de l'auge.

25 À cet effet, est proposée une installation d'élevage d'animaux, chacun portant un élément d'identification, ladite installation comportant :

- une auge équipée d'un capteur permettant de détecter la présence ou l'absence d'aliment dans l'auge,
- un système de distribution agencé pour distribuer des portions d'un aliment dans l'auge,

- un système d'identification permettant de recueillir une information d'identification stockée dans l'élément d'identification,

- une base de données contenant pour chaque animal la masse plafond d'aliment MP autorisée pour ledit animal pour une période donnée ΔT , une masse minimale MM d'une ration, une masse d'aliment crédit MC, et un instant ' T_0 ' correspondant au dernier instant auquel l'animal a reçu des aliments, et

- une unité de contrôle en communication avec le capteur de l'auge, le système de distribution, le système d'identification et la base de données, l'unité de contrôle comportant :

- des moyens d'attente et d'identification permettant à l'unité de contrôle à partir des informations délivrées par le système d'identification de détecter si un animal est présent, l'identifier et récupérer les données relatives à l'animal identifié dans la base de données,

- des moyens de mesure permettant à l'unité de contrôle de mesurer le temps ' t ' écoulé depuis l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture dudit animal,

- des premiers moyens de calcul permettant à l'unité de contrôle de calculer une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC avec la formule $MC(t) = \frac{MP}{\Delta T} * (t - T_0) + MC_0$, où MC_0 est une masse d'aliment crédit qui reste à consommer à l'instant T_0 ,

- des troisièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle de comparer la masse d'aliment crédit MC à la masse minimale MM,

- des moyens de distribution permettant, dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse minimale MM, à l'unité de contrôle de commander le système de distribution pour lui faire distribuer une portion d'aliments dans l'auge,

- des deuxièmes moyens de calcul permettant à l'unité de contrôle de calculer une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC par soustraction de la masse de la portion distribuée, et

- des moyens de mise à jour permettant à l'unité de contrôle de mettre à jour la valeur de l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture avec la valeur de l'instant ' t ' et de lui affecter la valeur « T_0+t ».

Ainsi, pour chaque animal, la distribution ne peut pas commencer avant un certain temps après la précédente prise et les animaux se régulent d'eux-mêmes.

Avantageusement, l'unité de contrôle comporte en outre :

- des quatrièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle de déterminer si de l'aliment est présent ou non dans l'auge à partir des informations délivrées par le capteur,

- des cinquièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle à partir des informations délivrées par le système d'identification de vérifier si un animal est présent devant l'auge et le système d'identification, et

- des sixièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle de tester la valeur de la
5 masse d'aliment crédit MC par rapport à 0.

Avantageusement, l'unité de contrôle comporte en outre des premiers moyens de test permettant à l'unité de contrôle de comparer le temps écoulé 't' à la période donnée ΔT , et des premiers moyens d'harmonisation permettant à l'unité de contrôle d'affecter au temps écoulé 't' la valeur de ΔT lorsque le temps écoulé 't' est supérieur à la période donnée ΔT .

10 Avantageusement, l'unité de contrôle comporte en outre des deuxièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle de comparer la masse d'aliment crédit MC et la masse plafond d'aliment MP, des deuxièmes moyens d'harmonisation permettant à l'unité de contrôle d'affecter à la masse d'aliment crédit MC la valeur de la masse plafond d'aliment MP lorsque la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse plafond d'aliment MP.

15 L'invention propose également un procédé de distribution mis en œuvre dans une installation selon l'une des variantes précédentes, ledit procédé de distribution comportant :

- une routine d'attente et d'identification au cours de laquelle l'unité de contrôle détecte si un animal est présent, l'identifie et récupère les données relatives à l'animal identifié dans la base de données,

20 - une étape de mesure au cours de laquelle l'unité de contrôle mesure le temps 't' écoulé depuis l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture dudit animal,

- une première étape de calcul au cours de laquelle l'unité de contrôle calcule une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC avec la formule $MC(t) = \frac{MP}{\Delta T} * (t - T_0) + MC_0$, où MC_0 est une masse d'aliment crédit qui reste à consommer à l'instant T_0 ,

25 - une troisième étape de test au cours de laquelle l'unité de contrôle compare la masse d'aliment crédit MC ainsi calculée à la masse minimale MM,

- une étape d'arrêt dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est inférieure à la masse minimale MM,

30 - une étape de distribution dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse minimale MM, et au cours de laquelle l'unité de contrôle commande le système de distribution pour lui faire distribuer une portion d'aliment dans l'auge,

- une deuxième étape de calcul au cours de laquelle l'unité de contrôle calcule une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC par soustraction de la masse de la portion distribuée,

- une étape de mise à jour au cours de laquelle l'unité de contrôle met à jour la valeur de l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture avec la valeur de l'instant 't' et lui affecte la valeur « T_0+t », et

- une routine de boucle au cours de laquelle tant que l'animal est présent, qu'il n'y a pas d'aliment dans l'auge et que la masse d'aliment crédit MC est positive, le procédé de distribution boucle sur l'étape de distribution.

10 Avantageusement, la routine de boucle comporte à la suite de l'étape de mise à jour :

- une quatrième étape de test au cours de laquelle l'unité de contrôle détermine s'il y a de l'aliment dans l'auge ou non,

- dans le cas où il y a de l'aliment dans l'auge, la routine de boucle se poursuit par une cinquième étape de test au cours de laquelle l'unité de contrôle vérifie si l'animal est toujours présent devant l'auge et le système d'identification,

- dans le cas où l'animal n'est plus présent, la routine de boucle se poursuit par une étape d'arrêt,

- dans le cas où l'animal est présent, la routine de boucle boucle sur la quatrième étape de test,

- dans le cas où il n'y a pas d'aliment dans l'auge, la routine de boucle se poursuit par une sixième étape de test au cours de laquelle l'unité de contrôle teste la valeur de la masse d'aliment crédit MC par rapport à 0,

- dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est négative ou nulle, la routine de boucle se poursuit par une étape d'arrêt, et

- dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est positive, la routine de boucle boucle sur l'étape de distribution.

30 Avantageusement, le procédé de distribution comporte à la suite de l'étape de mesure, une première étape de test au cours de laquelle l'unité de contrôle compare le temps écoulé 't' à la période donnée ΔT , et une première étape d'harmonisation au cours de laquelle l'unité de contrôle affecte au temps écoulé 't' la valeur de ΔT lorsque le temps écoulé 't' est supérieur à la période donnée ΔT , et où lorsque le temps écoulé 't' est inférieur à la période donnée ΔT ou après la première étape d'harmonisation, le procédé de distribution se poursuit par la première étape de calcul.

Avantageusement, le procédé de distribution comporte à la suite de la première étape de calcul, une deuxième étape de test au cours de laquelle l'unité de contrôle compare la masse d'aliment crédit MC et la masse plafond d'aliment MP, et une deuxième étape d'harmonisation au cours de laquelle l'unité de contrôle affecte à la masse d'aliment crédit MC la valeur de la
 5 masse plafond d'aliment MP lorsque la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse plafond d'aliment MP, et où lorsque la masse d'aliment crédit MC est inférieure à la masse plafond d'aliment MP ou après la deuxième étape d'harmonisation, le procédé de distribution se poursuit par la troisième étape de test.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

10 Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

Fig. 1 illustre une installation d'élevage selon l'invention,

Fig. 2 illustre schématiquement un exemple d'architecture matérielle d'une unité de
 15 contrôle de l'installation d'élevage selon l'invention,

Fig. 3 illustre schématiquement un algorithme d'un procédé de gestion d'une installation d'élevage d'animaux selon l'invention,

Fig. 4 illustre un chronographe représentatif de la distribution d'aliments pour un premier animal, et

20 Fig. 5 illustre un chronographe représentatif de la distribution d'aliments pour un deuxième animal.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION

Une installation d'élevage d'animaux selon l'invention permet de nourrir plusieurs animaux, en particulier des porcs.

25 La Fig. 1 montre l'installation 100 qui comporte un distributeur d'aliments 102 qui est dédié à nourrir les animaux et qui comporte une auge 104 et un système de distribution 106 qui distribue des portions d'un aliment dans l'auge 104 qui est équipée d'un capteur permettant de détecter la présence ou l'absence d'aliment dans l'auge 104, le capteur peut être de tout type connu comme par exemple un capteur capacitif.

30 L'installation 100 comporte également un système d'identification 108 qui permet de recueillir une information d'identification stockée dans un élément d'identification fixé à l'animal. Le système d'identification 108 est par exemple un système RFID et l'élément

d'identification est par exemple une puce RFID fixée à l'animal et qui rend l'animal unique dans l'élevage.

L'installation 100 comporte une unité de contrôle 110 qui est en communication avec le système d'identification 108 et qui reçoit l'information d'identification transmise par le système d'identification 108. À partir de l'information d'identification reçue, l'unité de contrôle 110 identifie l'animal présent devant le distributeur 102.

L'unité de contrôle 110 est également en communication avec le système de distribution 106 afin de le commander pour lui faire distribuer un aliment dans l'auge 104 et avec le capteur de l'auge 104 pour savoir si de l'aliment est présent ou non dans l'auge 104.

Ce type d'installation est classique en ce qui concerne le fonctionnement du distributeur, et en particulier, du système de distribution 106 et du système d'identification 108. Ces systèmes ne seront pas décrits plus précisément car ils peuvent prendre différentes formes connues de l'homme du métier. De la même manière, les communications entre l'unité de contrôle 110 et le système de distribution 106, d'une part, et le système d'identification 108, d'autre part, sont également des choses connues de l'homme du métier et peuvent prendre la forme de communications filaires ou sans fil.

L'installation 100 comporte également une base de données en communication avec l'unité de contrôle 110 et qui peut être stockée directement dans une mémoire de l'unité de contrôle 110 ou dans une mémoire externe à l'unité de contrôle 110.

La Fig. 2 illustre schématiquement un exemple d'architecture matérielle de l'unité de contrôle 110.

L'unité de contrôle 110 comporte alors, reliés par un bus de communication 210 : un processeur ou CPU (« Central Processing Unit » en anglais) 201 ; une mémoire vive RAM 202 ; une mémoire morte ROM 203 ; une unité de stockage 204 ou un lecteur de support de stockage, tel qu'un disque dur HDD (« Hard Disk Drive » en anglais) ; une interface de communication 205 permettant de communiquer avec les différents composants de l'installation 100 et une interface utilisateur UI (« User Interface » en anglais) 206 permettant à l'unité de contrôle 110 d'interagir avec un utilisateur, notamment pour configurer l'installation 100.

Le processeur 201 est capable d'exécuter des instructions chargées dans la RAM 202 à partir de la ROM 203, d'une mémoire externe, d'un support de stockage, ou d'un réseau de communication. Lorsque l'installation 100 est mise sous tension, le processeur 201 est capable de lire de la RAM 202 des instructions et de les exécuter. Ces instructions forment un programme d'ordinateur causant la mise en œuvre, par le processeur 201, de tout ou partie des algorithmes et étapes décrits ici en relation avec l'installation 100.

Tout ou partie des algorithmes et étapes décrits ci-après en relation avec l'installation 100 peut ainsi être implémenté sous forme logicielle par exécution d'un ensemble d'instructions par une machine programmable, telle qu'un DSP ou un processeur, ou être implémenté sous forme matérielle par une machine ou un composant dédié, tel qu'un FPGA ou un ASIC.

5 Dans la base de données sont stockées des informations liées à chaque animal et la base de données est gérée par l'exploitant.

Les informations stockées dans la base de données concernent pour chaque animal :

- la masse plafond d'aliment MP autorisée pour ledit animal pour une période donnée ΔT , c'est-à-dire la masse totale d'aliments que l'animal peut recevoir pour la période donnée ΔT ,
10 typiquement 24 heures,

- la masse minimale MM d'une ration c'est-à-dire la masse d'aliments au-dessus de laquelle une distribution d'aliment est autorisée,

- une masse d'aliment crédit MC c'est-à-dire la masse d'aliments que l'animal a encore le droit de manger, et

15 - le dernier instant ' T_0 ' auquel l'animal a reçu des aliments.

Le principe de distribution est basé sur un calcul linéaire avec le temps de la masse d'aliment crédit MC et une autorisation de distribution si la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse minimale MM.

La Fig. 4 montre un exemple avec un premier animal consommant toute sa ration
20 journalière en une seule prise et la Fig. 5 montre un exemple avec un deuxième animal consommant sa ration journalière en plusieurs prises.

Le procédé de distribution doit être vu comme une fenêtre temporelle d'une durée égale à la période donnée ΔT qui glisse à chaque prise de nourriture par l'animal.

Dans le cas de la Fig. 4, il y a une fenêtre qui va de T_0 à $T_0 + \Delta T$.

25 Dans le cas de la Fig. 5, il y a trois fenêtres qui se succèdent à chaque prise de nourriture. La première fenêtre débute à T_0 , la deuxième fenêtre débute à la première prise $T_1 = T_0 + t_1$ et la troisième fenêtre débute à la deuxième prise $T_2 = T_0 + t_2$.

Sur la Fig. 5, à chaque prise de nourriture, le dernier instant de prise de nourriture est mis à jour et devient donc successivement T_0 , T_1 et T_2 .

30 Le repère montre la masse d'aliment crédit MC en fonction du temps durant la période donnée ΔT , ici 24 heures, c'est-à-dire entre deux prises successives T_0 et $T_0 + \Delta T$.

La masse plafond MP correspond à la masse totale d'aliments que l'animal peut recevoir pendant la période donnée ΔT .

La masse minimale MM est la masse minimale au-dessous de laquelle aucun aliment ne peut être distribué à l'animal.

La droite 402 représente la masse d'aliment crédit MC qui est une fonction linéaire du temps qui a une pente donnée par la formule : $\frac{MP}{\Delta T}$

5 On appelle MC_0 la masse d'aliment crédit non consommé à la période précédente, c'est-à-dire la masse d'aliment crédit qui reste à consommer à l'instant T_0 .

Dans le cas de la Fig. 4, MC_0 est égale à 0.

Dans le cas de la Fig. 5, MC_0 est égale à 0 à T_0 , et différente de 0 à T_1 et T_2 et elle correspond à la masse non délivrée à T_1 et à T_2 .

10 L'équation de chaque droite 402 est ainsi modifiée à chaque prise de nourriture T_0 et son équation est donnée par la formule : $MC(t) = \frac{MP}{\Delta T} * (t - T_0) + MC_0$.

Le temps t_{MM} écoulé depuis la dernière prise de nourriture T_0 et correspondant à la masse minimale MM est alors donné par la formule :

$$t_{MM} = \frac{MM - MC_0}{MP} * \Delta T + T_0.$$

15 C'est-à-dire que tant que le temps écoulé t_{MM} depuis la dernière prise de nourriture (T_0) est inférieur à $\frac{MM - MC_0}{MP} * \Delta T + T_0$, il n'y pas de distribution et l'animal se retire sans manger.

Progressivement, chaque animal va adapter sa prise de nourriture en fonction de sa masse minimale MM et du temps passé depuis sa dernière prise sans chercher à prendre de la nourriture tant que la masse minimale MM n'est pas atteinte.

20 La Fig. 3 montre un algorithme du procédé de distribution selon l'invention.

Le procédé de distribution comporte une routine d'attente et d'identification 302, 303 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 détecte si un animal est présent, l'identifie et récupère les données relatives à l'animal identifié dans la base de données.

25 Dans le mode de réalisation de l'invention présenté ici, la routine d'attente comporte une étape d'attente 302 et une étape d'identification 303.

Au cours de l'étape d'attente 302, l'unité de contrôle 110 teste si un animal se présente devant l'auge 104 et le système d'identification 108.

Tant qu'aucun animal n'est présent, le procédé de distribution boucle sur l'étape d'attente 302.

30 Lorsqu'un animal est présent, le procédé de distribution se poursuit par l'étape d'identification 303 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 récupère l'identifiant de

l'animal par analyse des données transmises par le système d'identification 108 et comparaison avec les données de la base de données.

A partir de cet identifiant, l'unité de contrôle 110 consulte la base de données pour récupérer l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture dudit animal, la masse
5 plafond d'aliment MP dudit animal, la masse d'aliment crédit MC_0 non consommé à la période précédente, la masse minimale d'une ration MM.

Lors de l'initialisation de l'installation 100, l'instant T_0 de chaque animal est mis à 0 par exemple et toutes les autres données sont enregistrées dans la base de données par l'exploitant.

Le procédé de distribution se poursuit par une étape de mesure 304, au cours de laquelle
10 l'unité de contrôle 110 mesure le temps 't' écoulé depuis l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture dudit animal.

Le procédé de distribution se poursuit par une première étape de calcul 310 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 calcule une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC avec la formule $MC(t) = \frac{MP}{\Delta T} * (t - T_0) + MC_0$.

Le procédé de distribution se poursuit par une troisième étape de test 316 au cours de
15 laquelle l'unité de contrôle 110 compare la masse d'aliment crédit MC ainsi calculée à la masse minimale MM.

Dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est inférieure à la masse minimale MM, le procédé de distribution se poursuit par une étape d'arrêt 318 et de non distribution d'aliments.

Dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse minimale MM, le
20 procédé de distribution se poursuit par une étape de distribution 320 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 commande le système de distribution 106 pour lui faire distribuer une portion d'aliments dans l'auge 104. Le système de distribution 106 est arrangé pour délivrer une portion d'une masse réduite (environ 100g) et ainsi pour délivrer une masse d'aliment crédit
25 éventuellement en plusieurs portions.

Le système de distribution 106 va délivrer successivement plusieurs portions pour que l'animal mange chaque portion l'une après l'autre jusqu'à satiété en laissant le moins possible dans l'auge 104. En effet, la délivrance d'une portion trop importante peut avoir comme effet, que l'animal ne mange pas toute la portion et en laisse une grande partie dans l'auge 104,
30 faussant d'autant la quantité d'aliment qu'il a reçu. Les étapes suivantes mettent en œuvre ce principe de délivrances successives de portions.

Le procédé de distribution se poursuit par une deuxième étape de calcul 322 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 calcule une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC par soustraction de la masse de la portion distribuée.

Le procédé de distribution se poursuit par une étape de mise à jour 324 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 met à jour la valeur de l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture avec la valeur de l'instant 't' et lui affecte alors la valeur « T_0+t » qui devient le nouvel instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture.

Le procédé de distribution se poursuit par une routine de boucle 326, 338, 332 au cours de laquelle tant que l'animal est présent, qu'il n'y a pas d'aliment dans l'auge 104 (c'est-à-dire que l'auge 104 est vide) et que la masse d'aliment crédit MC est positive, le procédé de distribution boucle sur l'étape de distribution 320.

Un tel procédé de distribution permet alors une meilleure gestion de la présence des animaux au niveau de l'auge 104 du fait que chacun apprend à partir de quand il peut venir.

L'unité de contrôle 110 comporte ainsi :

- 15 - des moyens d'attente et d'identification permettant à l'unité de contrôle 110 à partir des informations délivrées par le système d'identification 108 de détecter si un animal est présent, l'identifier et récupérer les données relatives à l'animal identifié dans la base de données,
- des moyens de mesure permettant à l'unité de contrôle 110 de mesurer le temps 't' écoulé depuis l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture dudit animal,
- 20 - des premiers moyens de calcul permettant à l'unité de contrôle 110 de calculer une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC avec la formule $MC(t) = \frac{MP}{\Delta T} * (t - T_0) + MC_0$,
- des troisièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle 110 de comparer la masse d'aliment crédit MC à la masse minimale MM,
- 25 - des moyens de distribution permettant, dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse minimale MM, à l'unité de contrôle 110 de commander le système de distribution 106 pour lui faire distribuer une portion d'aliment dans l'auge 104,
- des deuxièmes moyens de calcul permettant à l'unité de contrôle 110 de calculer une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC par soustraction de la masse de la portion distribuée, et
- 30 - des moyens de mise à jour permettant à l'unité de contrôle 110 de mettre à jour la valeur de l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture avec la valeur de l'instant 't' et de lui affecter la valeur « T_0+t ».

Dans le mode de réalisation de l'invention présenté ici, la routine de boucle comporte à la suite de l'étape de mise à jour 324, une quatrième étape de test 326 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 détermine s'il y a de l'aliment dans l'auge 104 ou non à partir des informations reçues du capteur de l'auge 104.

5 Dans le cas où il y a des aliments dans l'auge 104 (c'est-à-dire que l'auge 104 n'est pas vide), la routine de boucle se poursuit par une cinquième étape de test 328 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 vérifie si l'animal est toujours présent devant l'auge 104 et le système d'identification 108 par analyse des données transmises par le système d'identification 108.

10 Dans le cas où l'animal n'est plus présent, la routine de boucle se poursuit par une étape d'arrêt 330.

Dans le cas où l'animal est présent, la routine de boucle boucle sur la quatrième étape de test 326.

Dans le cas où il n'y a pas d'aliment dans l'auge 104 (c'est-à-dire que l'auge 104 est vide), la routine de boucle se poursuit par une sixième étape de test 332 au cours de laquelle l'unité
15 de contrôle teste la valeur de la masse d'aliment crédit MC par rapport à 0.

Dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est négative ou nulle, cela signifie que l'animal a reçu toute la masse d'aliment crédit MC à laquelle il avait droit et la routine de boucle se poursuit par une étape d'arrêt 334.

20 Dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est positive, cela signifie que l'animal n'a pas reçu toute la masse d'aliment crédit MC à laquelle il avait droit et la routine de boucle boucle sur l'étape de distribution 320.

La routine de boucle peut être réalisée de différentes manières. Par exemple, les différentes étapes de test peuvent être imbriquées selon une organisation différente.

25 Par exemple après l'étape de mise à jour 324, la routine de boucle se poursuit avec successivement la cinquième étape de test 328 consistant à tester la présence de l'animal, puis la quatrième étape de test 326 consistant à tester la présence ou l'absence d'aliment dans l'auge 104, et enfin la sixième étape de test 332 consistant à tester la masse d'aliment crédit.

30 Le passage de la cinquième étape de test 328 à la quatrième étape de test 326 s'effectuant lorsque l'animal est présent, le passage de la quatrième étape de test 326 à la sixième étape de test 332 s'effectuant lorsqu'il n'y a plus d'aliment dans l'auge 104, c'est-à-dire qu'elle est vide.

Lorsque l'animal n'est plus présent, la cinquième étape de test 328 se poursuit par l'étape d'arrêt 330. Tant qu'il y a de l'aliment dans l'auge 104, la quatrième étape de test 326 boucle sur la cinquième étape de test 328. Tant que la masse d'aliment crédit MC est positive, la sixième étape de test 332 boucle sur l'étape de distribution 320.

Dans ce mode de réalisation, l'unité de contrôle 110 comporte en outre :

- des quatrièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle 110 de déterminer si de l'aliment est présent ou non dans l'auge 104 à partir des informations délivrées par le capteur,
- des cinquièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle 110 à partir des informations délivrées par le système d'identification 108 de vérifier si un animal est présent devant l'auge 104 et le système d'identification 108, et
- des sixièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle 110 de tester la valeur de la masse d'aliment crédit MC par rapport à 0.

Selon un mode de réalisation particulier, il faut prévenir le fait que l'animal attend plus longtemps que la période donnée ΔT pour se nourrir. A cette fin, le procédé de distribution comporte à la suite de l'étape de mesure 304, une première étape de test 306 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 compare le temps écoulé 't' à la période donnée ΔT , et une première étape d'harmonisation 308 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 affecte au temps écoulé 't' la valeur de ΔT lorsque le temps écoulé 't' est supérieur à la période donnée ΔT , et lorsque le temps écoulé 't' est inférieur à la période donnée ΔT ou après la première étape d'harmonisation 308, le procédé de distribution se poursuit par la première étape de calcul 310.

Dans ce mode de réalisation, l'unité de contrôle 110 comporte en outre des premiers moyens de test permettant à l'unité de contrôle 110 de comparer le temps écoulé 't' à la période donnée ΔT , et des premiers moyens d'harmonisation permettant à l'unité de contrôle 110 d'affecter au temps écoulé 't' la valeur de ΔT lorsque le temps écoulé 't' est supérieur à la période donnée ΔT .

Selon un mode de réalisation particulier, il faut prévenir le fait que l'animal avait un reste de nourriture non consommé et a attendu la période donnée ΔT pour se nourrir. A cette fin, le procédé de distribution comporte à la suite de la première étape de calcul 310, une deuxième étape de test 312 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 compare la masse d'aliment crédit MC ainsi calculée et la masse plafond d'aliment MP, et une deuxième étape d'harmonisation 314 au cours de laquelle l'unité de contrôle 110 affecte à la masse d'aliment crédit MC ainsi calculée la valeur de la masse plafond d'aliment MP lorsque la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse plafond d'aliment MP, et lorsque la masse d'aliment crédit MC est inférieure à la masse plafond d'aliment MP ou après la deuxième étape d'harmonisation 314, le procédé de distribution se poursuit par la troisième étape de test 316.

Dans ce mode de réalisation, l'unité de contrôle 110 comporte en outre des deuxièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle 110 de comparer la masse d'aliment crédit MC et la masse plafond d'aliment MP, des deuxièmes moyens d'harmonisation permettant à l'unité

de contrôle 110 d'affecter à la masse d'aliment crédit MC la valeur de la masse plafond d'aliment MP lorsque la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse plafond d'aliment MP.

- 5 La mesure du temps écoulé est réalisée par exemple par une routine implémentée dans l'unité de contrôle 110 et mettant en œuvre un moyen de mesure du temps écoulé comme par exemple un chronomètre.

REVENDICATIONS

1) Installation d'élevage (100) d'animaux, chacun portant un élément d'identification, ladite installation (100) comportant :

- une auge (104) équipée d'un capteur permettant de détecter la présence ou l'absence d'aliment dans l'auge (104),

- un système de distribution (106) agencé pour distribuer des portions d'un aliment dans l'auge (104),

- un système d'identification (108) permettant de recueillir une information d'identification stockée dans l'élément d'identification,

- une base de données contenant pour chaque animal la masse plafond d'aliment MP autorisée pour ledit animal pour une période donnée ΔT , une masse minimale MM d'une ration, une masse d'aliment crédit MC, et un instant ' T_0 ' correspondant au dernier instant auquel l'animal a reçu des aliments, et

- une unité de contrôle (110) en communication avec le capteur de l'auge (104), le système de distribution (106), le système d'identification (108) et la base de données, l'unité de contrôle (110) comportant :

- des moyens d'attente et d'identification permettant à l'unité de contrôle (110) à partir des informations délivrées par le système d'identification (108) de détecter si un animal est présent, l'identifier et récupérer les données relatives à l'animal identifié dans la base de données,

- des moyens de mesure permettant à l'unité de contrôle (110) de mesurer le temps ' t ' écoulé depuis l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture dudit animal,

- des premiers moyens de calcul permettant à l'unité de contrôle (110) de calculer une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC avec la formule $MC(t) = \frac{MP}{\Delta T} * (t - T_0) + MC_0$, où MC_0 est une masse d'aliment crédit qui reste à consommer à l'instant T_0 ,

- des troisièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle (110) de comparer la masse d'aliment crédit MC à la masse minimale MM,

- des moyens de distribution permettant, dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse minimale MM, à l'unité de contrôle (110) de commander le système de distribution (106) pour lui faire distribuer une portion d'aliments dans l'auge (104),

- des deuxièmes moyens de calcul permettant à l'unité de contrôle (110) de calculer une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC par soustraction de la masse de la portion distribuée, et

- des moyens de mise à jour permettant à l'unité de contrôle (110) de mettre à jour la
5 valeur de l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture avec la valeur de l'instant 't' et de lui affecter la valeur « T_0+t ».

2) Installation d'élevage (100) selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'unité de contrôle (110) comporte en outre :

- des quatrièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle (110) de déterminer si
10 de l'aliment est présent ou non dans l'auge (104) à partir des informations délivrées par le capteur,

- des cinquièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle (110) à partir des informations délivrées par le système d'identification (108) de vérifier si un animal est présent devant l'auge (104) et le système d'identification (108), et

- des sixièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle (110) de tester la valeur de
15 la masse d'aliment crédit MC par rapport à 0.

3) Installation d'élevage (100) selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'unité de contrôle (110) comporte en outre des premiers moyens de test permettant à l'unité de contrôle (110) de comparer le temps écoulé 't' à la période donnée ΔT , et des premiers moyens
20 d'harmonisation permettant à l'unité de contrôle (110) d'affecter au temps écoulé 't' la valeur de ΔT lorsque le temps écoulé 't' est supérieur à la période donnée ΔT .

4) Installation d'élevage (100) selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'unité de contrôle (110) comporte en outre des deuxièmes moyens de test permettant à l'unité de contrôle (110) de comparer la masse d'aliment crédit MC et la masse plafond d'aliment MP, des
25 deuxièmes moyens d'harmonisation permettant à l'unité de contrôle (110) d'affecter à la masse d'aliment crédit MC la valeur de la masse plafond d'aliment MP lorsque la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse plafond d'aliment MP.

5) Procédé de distribution mis en œuvre dans une installation (100) selon l'une des revendications précédentes, ledit procédé de distribution comportant :

- une routine d'attente et d'identification (302, 303) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) détecte si un animal est présent, l'identifie et récupère les données relatives à l'animal identifié dans la base de données,
 - une étape de mesure (304), au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) mesure le
5 temps 't' écoulé depuis l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture dudit animal,
 - une première étape de calcul (310) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) calcule une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC avec la formule $MC(t) = \frac{MP}{\Delta T} * (t - T_0) + MC_0$, où MC_0 est une masse d'aliment crédit qui reste à consommer à l'instant T_0 ,
 - une troisième étape de test (316) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) compare
10 la masse d'aliment crédit MC ainsi calculée à la masse minimale MM,
 - une étape d'arrêt (318) dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est inférieure à la masse minimale MM,
 - une étape de distribution (320) dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse minimale MM, et au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) commande
15 le système de distribution (106) pour lui faire distribuer une portion d'aliments dans l'auge (104),
 - une deuxième étape de calcul (322) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) calcule une nouvelle valeur de la masse d'aliment crédit MC par soustraction de la masse de la portion distribuée,
 - une étape de mise à jour (324) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) met à jour
20 la valeur de l'instant T_0 correspondant à la dernière prise de nourriture avec la valeur de l'instant 't' et lui affecte la valeur « T_0+t », et
 - une routine de boucle (326, 338, 332) au cours de laquelle tant que l'animal est présent, qu'il n'y a pas d'aliment dans l'auge (104) et que la masse d'aliment crédit MC est positive, le
25 procédé de distribution boucle sur l'étape de distribution (320).
- 6) Procédé de distribution selon la revendication 5, caractérisé en ce que la routine de boucle comporte à la suite de l'étape de mise à jour (324) :**
- une quatrième étape de test (326) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) détermine s'il y a de l'aliment dans l'auge (104) ou non,
 - dans le cas où il y a de l'aliment dans l'auge (104), la routine de boucle se poursuit par
30 une cinquième étape de test (328) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) vérifie si l'animal est toujours présent devant l'auge (104) et le système d'identification (108),

- dans le cas où l'animal n'est plus présent, la routine de boucle se poursuit par une étape d'arrêt (330),

- dans le cas où l'animal est présent, la routine de boucle boucle sur la quatrième étape de test (326),

5 - dans le cas où il n'y a pas d'aliment dans l'auge (104), la routine de boucle se poursuit par une sixième étape de test (332) au cours de laquelle l'unité de contrôle teste la valeur de la masse d'aliment crédit MC par rapport à 0,

- dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est négative ou nulle, la routine de boucle se poursuit par une étape d'arrêt (334), et

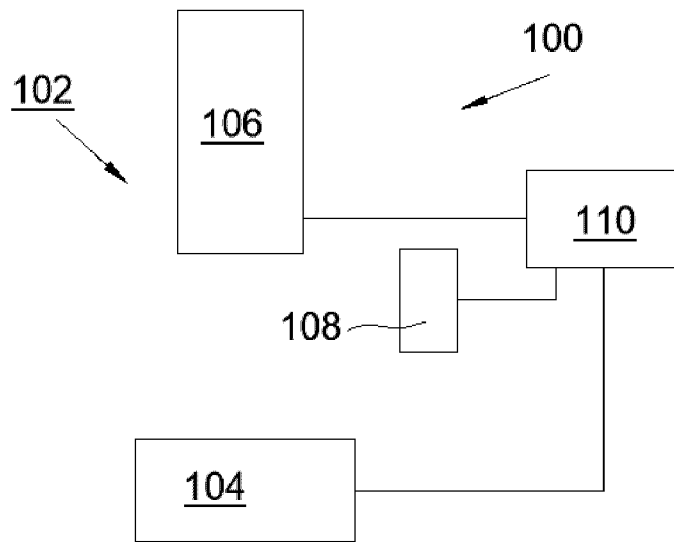
10 - dans le cas où la masse d'aliment crédit MC est positive, la routine de boucle boucle sur l'étape de distribution (320).

7) Procédé de distribution selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il comporte à la suite de l'étape de mesure (304), une première étape de test (306) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) compare le temps écoulé 't' à la période donnée ΔT , et une
15 première étape d'harmonisation (308) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) affecte au temps écoulé 't' la valeur de ΔT lorsque le temps écoulé 't' est supérieur à la période donnée ΔT , et où lorsque le temps écoulé 't' est inférieur à la période donnée ΔT ou après la première étape d'harmonisation (308), le procédé de distribution se poursuit par la première étape de calcul (310).

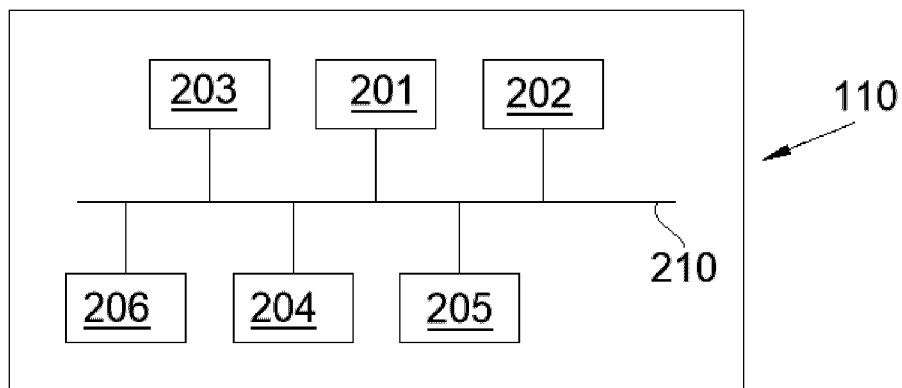
20 8) Procédé de distribution selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte à la suite de la première étape de calcul (310), une deuxième étape de test (312) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) compare la masse d'aliment crédit MC et la masse plafond d'al

9) iment MP, et une deuxième étape d'harmonisation (314) au cours de laquelle l'unité de contrôle (110) affecte à la masse d'aliment crédit MC la valeur de la masse plafond d'aliment
25 MP lorsque la masse d'aliment crédit MC est supérieure à la masse plafond d'aliment MP, et où lorsque la masse d'aliment crédit MC est inférieure à la masse plafond d'aliment MP ou après la deuxième étape d'harmonisation (314), le procédé de distribution se poursuit par la troisième étape de test (316).

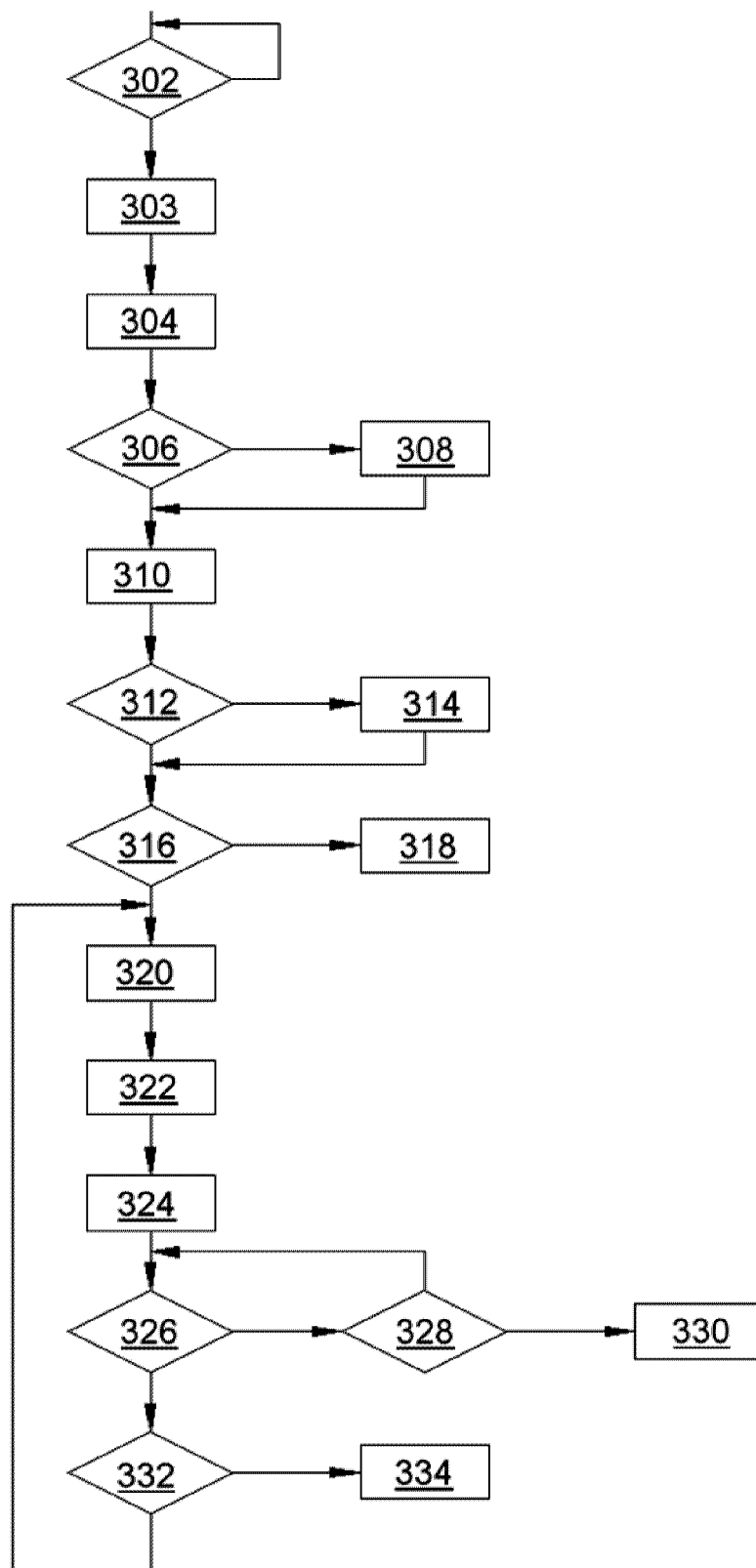
[Fig. 1]



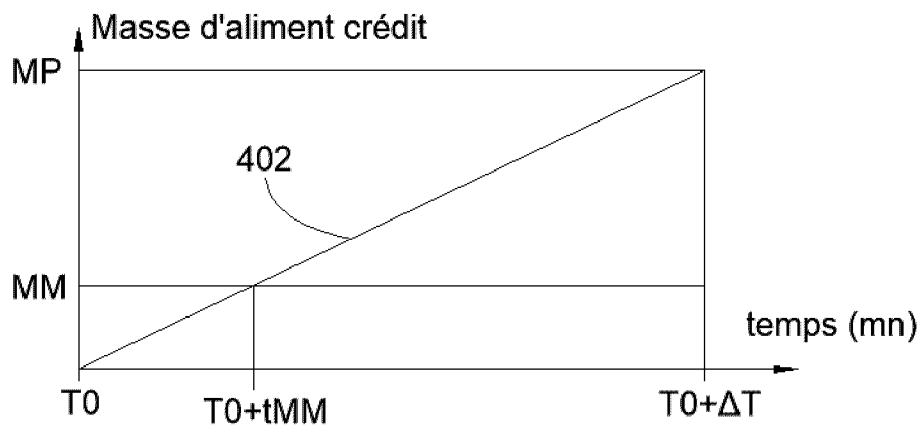
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

