

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 19775

(54) Installation de surveillance et de commande de fabrication, notamment d'une machine d'imprimerie.

(51) Classification internationale (Int. Cl.⁸). B 41 F 33/02; G 06 G 7/66.

(22) Date de dépôt..... 21 octobre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 18-7-1983.

(71) Déposant : GROULT Emile Joseph Louis. — FR.

(72) Invention de : Emile Joseph Louis Groult.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

La présente invention concerne une installation de commande et de surveillance d'une machine ou d'une chaîne de fabrication de produits, soumis à un contrôle de fabrication avec mise au rebut des exemplaires ou des pièces non conformes, pour mesurer avec précision les quantités d'exemplaires fabriqués et retenus comme conformes, pour arrêter la fabrication lorsque la quantité demandée est atteinte.

Il existe de nombreuses machines ou chaînes de fabrication de pièces, entraînant des rebuts non négligeables et surtout difficilement prévisibles par des statistiques. Or, le coût des fabrications et, en particulier, le coût des matières premières devenant de plus en plus important, il est nécessaire de surveiller de près la fabrication.

Actuellement, on utilise des compteurs qui indiquent le nombre de produits fabriqués par la machine ou par la chaîne ; la mise au rebut de produits défectueux étant relativement variable d'une fabrication à l'autre, la quantité totale de produits fabriqués et, par suite, de produits satisfaisants au contrôle, est fréquemment supérieure à la quantité nécessaire. En effet, ces précautions ou ces marges de sécurité sont nécessaires dans les conditions de fabrication actuelle pour ne pas être obligé de remettre en route l'installation pour la fabrication d'une petite série. En effet, il est d'une part souvent très délicat, voire impossible, de prévoir avec précision le nombre de produits défectueux et, d'autre part, les coûts de remise en route d'une fabrication étant importants, les responsables de production prennent des marges de sécurité qui entraînent la fabrication de quantités trop importantes, c'est-à-dire des gaspillages de matière première, de temps et d'énergie.

On rencontre des cas particulièrement intéressants de telles situations dans le domaine de l'impression.

La présente invention a pour but de créer une installation de commande et de surveillance permettant de gérer le fonctionnement d'une machine ou d'une chaîne de fabrication, en particulier d'une presse à imprimer telle qu'une rotative, entraînant en cours de fabrication la mise au rebut d'une fraction de la production, pour permettre de commander le fonctionnement de la machine ou de la chaîne afin de réaliser uniquement la quantité demandée de produits satisfaisant aux exigences de fabrication, tout en permettant

d'obtenir des informations comptables ou statistiques relatives aux conditions de mise en route de la fabrication, à la quantité de pièces ou d'exemplaires au rebut, aux temps de fabrication, pour contrôler les produits, améliorer leurs caractéristiques ou la régularité de la qualité et réduire les coûts en diminuant, voire en évitant la mise au rebut, le gâchis, etc.

A cet effet, l'invention concerne une installation de surveillance et de commande d'une machine fabriquant des pièces soumises en fin de fabrication à un contrôle de qualité avec mise au rebut des pièces défectueuses, notamment pour une presse à imprimer telle qu'une rotative, installation caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de calcul relié à un capteur déterminant le nombre de pièces fabriquées, un dispositif de pesée recevant les exemplaires de rebut, un dispositif de pesée de précision destiné à déterminer le poids moyen d'un exemplaire, ainsi qu'un clavier et un dispositif d'affichage, d'impression et de mise en mémoire, le capteur fournissant le nombre d'exemplaires réalisés par la machine, le dispositif de pesée fournissant le poids de l'ensemble des exemplaires mis au rebut depuis le début de la fabrication, le dispositif de pesée de précision fournissant le poids moyen d'un exemplaire fabriqué, et à partir de ces informations, le dispositif de calcul fournit au dispositif d'affichage et d'impression, le nombre d'exemplaires fabriqués, le nombre d'exemplaires mis au rebut et le nombre d'exemplaires conformes (c'est-à-dire la différence entre le nombre d'exemplaires fabriqués et le nombre d'exemplaires mis au rebut).

Le programme de calcul et de fonctionnement de l'installation est soit introduit à partir d'un disque ou d'une bande magnétique ou encore ce programme est contenu dans la mémoire morte de ce qui, par extension de langage est appelé "dispositif de calcul".

Comme les paramètres de fabrication sont variables, au début de la mise en route de la machine, on effectue une réinitialisation générale en mettant à zéro tous les compteurs puis on introduit les paramètres relatifs à la fabrication à effectuer. Ces paramètres correspondent à des valeurs théoriques ou de consigne ; au cours de la suite de la fabrication, dès que cela est possible, on

détermine des paramètres par des mesures réelles et on introduit ces paramètres, par exemple directement par la balance de précision.

5 Bien que le but principal de l'installation de commande et de surveillance soit d'arrêter le fonctionnement de la machine dès que la quantité de consigne ou de commande est atteinte, l'installation fournit également un grand nombre de sous-produits relatifs à la fabrication, aux produits de départ et aux produits fabriqués.

10 En cours de fabrication, l'installation peut également surveiller les paramètres initiaux et ceux obtenus en cours de fabrication, par des mesures ponctuelles pour vérifier l'évolution du fonctionnement de la machine ou commander un signal d'alarme, voire l'arrêt de la machine
15 si certains seuils programmés sont dépassés.

Enfin, les informations globales obtenues peuvent être exploitées pour la facturation, la gestion des stocks, etc.

Les avantages de l'invention sur le plan de
20 l'économie sont considérables car, actuellement, dans le domaine de l'impression, les pertes par tirage excessif, notamment pour des tirages courts, peuvent atteindre 10 %. Or, grâce à l'invention, ces pertes sont pratiquement réduites à zéro. Comme les opérateurs n'ont plus à surveiller les quantités fabriquées,
25 ils peuvent se consacrer uniquement au contrôle de la qualité de la fabrication.

La présente invention sera décrite plus en détail à l'aide d'un exemple d'une installation de commande et de surveillance appliquée à une presse à imprimer, telle qu'une
30 rotative, représentée schématiquement dans l'unique figure annexée.

Selon la figure, l'installation de commande et de surveillance est appliquée à une machine à imprimer 1, telle qu'une rotative, comportant un dérouleur, des groupes
35 d'impression, un sécheur et une plieuse pour imprimer des feuilles en une ou plusieurs couleurs.

En sortie de machine, les feuilles sont triées pour ne retenir que les exemplaires conformes, c'est-à-dire non maculés ou ne présentant pas de défauts ; ces exemplaires
40 sont recueillis dans le réceptacle 2 pour les opérations

ultérieures alors que les exemplaires défectueux sont mis au rebut dans un réceptacle 3.

L'installation de commande se compose d'un dispositif de calcul tel qu'un mini-ordinateur 4 relié à au moins un capteur 5 équipant la machine 1. Ce capteur 5 est un capteur de rotation ou compte-tours. Le dispositif de calcul 4 est relié au poste de surveillance et de commande 6 de la machine 1 pour en assurer la mise en marche ou l'arrêt.

L'installation comporte un dispositif de pesée tel qu'une bascule 7 recevant le réceptacle 3 dans lequel sont mis les exemplaires non conformes et en parallèle à la bascule 7, un dispositif de pesée de précision tel qu'une balance de précision 8.

La communication avec l'unité de calcul 4 se fait par un clavier 9, un écran 10, une imprimante 11 et un lecteur de mémoire de masse 12.

De façon générale selon l'invention, le dispositif de calcul 4 compte le nombre d'exemplaires imprimés par la machine 1 ainsi que le nombre d'exemplaires mis au rebut pour calculer par différence le nombre d'exemplaires fabriqués à un instant donné. Partant du nombre total d'exemplaires conformes, à réaliser, par soustraction, le dispositif de calcul 4 détermine le nombre d'exemplaires qui reste à imprimer.

Le dispositif de calcul 4 arrête la machine 1 lorsque le nombre d'exemplaires conformes Q_1 (différence entre le nombre d'exemplaires imprimés et le nombre d'exemplaires mis au rebut) est égal au nombre Q_2 d'exemplaires, demandé.

Les différents interfaces reliant le dispositif de calcul 4 aux périphériques tels que le capteur 5, le poste de surveillance et de commande 6, la bascule 7, la balance de précision 8, le clavier 9 et l'écran 10 ne sont pas représentés.

Le capteur 5 est un capteur de rotation comptant le nombre de tours faits par un cylindre d'impression et qui correspond au nombre d'exemplaires imprimés. En général, un tour de cylindre correspond à l'impression d'un exemplaire ; toutefois, il peut également correspondre à l'impression de plusieurs exemplaires. Le capteur de rotation peut être un capteur mécanique par contact, ou de préférence un capteur sans contact tel qu'un capteur opto-électronique à roue phonique, un capteur opto-

électronique à réflexion, un capteur électromagnétique, notamment un capteur à effet Hall, etc.

Dans le cas le plus simple, on fixe un repère réfléchissant ou coloré sur l'un des côtés d'un cylindre et en regard de la trajectoire de ce repère, on fixe l'ensemble émetteur-récepteur du capteur.

Dans le cas d'une machine fabriquant ou usinant des pièces, le capteur est par exemple un capteur de passage (barrière lumineuse, magnétique ou mécanique) comptant le nombre de pièces défilant dans la machine ou le nombre de mouvements d'un outil, par exemple d'un poinçon, etc.

Pour éviter les parasites et les erreurs de comptage et donner une plus grande sécurité à la détection du nombre de tours (ou du nombre d'exemplaires imprimés) il peut être intéressant de prévoir plusieurs capteurs dont les signaux de sortie sont combinés par un circuit logique de type E T avant d'être transmis au dispositif de calcul 4 pour valider les signaux fournis par les capteurs.

Le capteur 5 fournit le signal t du nombre de tours au dispositif de calcul 4 qui, suivant le cas, multiplie ce nombre t par le coefficient n ($n = 1, 2 \dots$)

Les capteurs comportent des circuits électroniques tels que des amplificateurs, des filtres, des formeurs de signaux, etc. qui ne seront pas décrits en détail.

Le poste de surveillance et de commande 6 fait partie de la machine 1. Ce poste 6 permet de commander le fonctionnement des différents moteurs et de surveiller leur fonctionnement. Le dispositif de calcul 4 agit sur ce poste de surveillance et de commande 6 notamment pour commander la mise en route et l'arrêt de la machine 1.

La bascule 7 pèse en permanence les mauvais exemplaires jetés dans le réceptacle 3 et fournit au dispositif de calcul 4 le poids P . Partant de ce poids P , le dispositif 4 détermine le nombre d'exemplaires mis au rebut. En fait, la bascule fournit d'abord le poids à vide ou tare P_0 correspondant au réceptacle 3, poids qui varie d'un réceptacle à l'autre. Puis, à la fin de la mise en route (phase de calage), la bascule fournit le poids P_1 correspondant au cumul du poids des exemplaires de rebut de la phase de mise en route et de réglage et de la tare P_0 .

Au cours de la phase de calage, les exemplaires sont tous mis au rebut puisque par définition le réglage de la machine est en cours. Dans ce cas, le nombre d'exemplaires fabriqués est égal au nombre d'exemplaires mis au rebut. La fin du calage se traduit par la fabrication d'exemplaires conformes (avec de temps à autre un exemplaire mis au rebut).

Le dispositif de calcul 4 peut donc passer en phase de tirage, c'est-à-dire en phase de comptage des exemplaires conformes dès l'apparition d'une différence entre le nombre d'exemplaires fabriqués et celui mis au rebut. Ce passage en phase de tirage peut se faire automatiquement.

La balance de précision 8 permet de déterminer le poids d'un exemplaire pour fournir cette indication P_{10} au dispositif de calcul 4.

La balance de précision 8 peut effectuer non seulement la pesée initiale P_{10} mais elle peut également servir à effectuer diverses pesées intermédiaires pour surveiller les rapports d'encres, tenir compte des variations de grammage en cas de changement de papier, etc.

La balance 8 permet notamment de déterminer le poids d'un exemplaire, c'est-à-dire le poids en papier et en encre. Selon la précision à obtenir, on peut peser un nombre prédéterminé d'exemplaires, le dispositif de calcul 4 déterminant à partir de là, une valeur moyenne.

Le clavier 9 permet d'introduire dans le dispositif de calcul 4 les différentes informations nécessaires au fonctionnement de l'installation et, en particulier :

- la mise à zéro de l'ensemble du système (réinitialisation générale),
- l'indication de la phase d'initialisation des paramètres et l'introduction de ces paramètres, phase nécessaire pour autoriser le démarrage de la machine.

De façon plus détaillée :

- 1 - Initialisation du système :
- Avant chaque mise en route, l'opérateur introduit par exemple deux codes :

- le numéro du dossier ou de la commande,
- la nature du papier.

Il introduit également les 4 paramètres de calcul à savoir :

- la laize L (largeur de la bande à imprimer)
- le grammage g du papier
- le nombre de bandes n
- la quantité demandée Q en nombre de tours

5 c'est-à-dire en nombre d'exemplaires ou une fraction du nombre d'exemplaires,

- le développement D c'est-à-dire la longueur d'un exemplaire.

2 - Indication de la phase de calage.

10 Pendant la phase de calage c'est-à-dire le réglage des divers groupes d'impression pour assurer la coïncidence des couleurs ou des repères, les exemplaires non conformes sont mis au rebut et sont comptés. La bascule 7 pèse le nombre d'exemplaires non conformes, correspondant
15 aux opérations de calage. Cette pesée P_1 est fournie au dispositif de calcul 4 qui peut ainsi déterminer le nombre d'exemplaires N_1 qui ont été nécessaires pour effectuer le calage. Cette indication peut, par exemple, s'utiliser à des fins statistiques, pour confirmer la difficulté du travail à
20 réaliser, la difficulté des réglages préparatoires, etc.

3 - Indication de la phase de tirage :

Cette indication sert à commencer le comptage de la gâche de tirage après l'obtention du premier exemplaire conforme.

25 Par cette indication, on remet à zéro l'un des compteurs du dispositif de calcul 4, affecté au comptage de la phase de tirage.

Dans le cas d'un passage automatique en phase de tirage, cette indication de la phase de tirage devient
30 inutile.

Les diverses indications fournies par le dispositif de calcul 4 sont affichées sur l'écran 10 et peuvent être imprimées par une imprimante 11 ou encore être mises en mémoire dans une mémoire de masse telle qu'un disque magnétique,
35 pour être exploitées par un ordinateur par exemple de comptabilité, à des fins de comptabilité, de facturation ou de statistique.

Dans le cas général, il est possible d'associer le dispositif de calcul 4 à plusieurs groupes de périphériques
40 en parallèle, tels que des groupes de capteurs, de bascules de

balances de précision et de claviers avec écrans et imprimantes, pour surveiller le fonctionnement de plusieurs machines ou presses et notamment de plusieurs rotatives.

Le dispositif de calcul 4 qui est, par exemple,
 5 un ordinateur, un mini-ordinateur ou un microprocesseur équipé de ses mémoires, vives et mortes, de ses registres, etc., reçoit les différents signaux de mesure :

- le signal t du ou des capteurs 5
- les signaux des poids cumulés P_0, P_1, P de
 10 la bascule 7,
- les signaux $P_{10}, P_{11} \dots$ de la balance de précision 8.

A partir de la laize L , du développement D et du nombre de bandes n ainsi que du grammage g du papier imprimé,
 15 le dispositif de calcul 4 détermine le poids d'un exemplaire : $n \times L \times D \times g$. A partir du poids P fourni par la bascule 7, il détermine le nombre d'exemplaires mis au rebut soit :

$$\frac{P}{n \cdot L \cdot D \cdot g}$$

20 Le dispositif 4 détermine la quantité Q_1 d'exemplaires conformes. Cette quantité est la différence entre le nombre Q_2 d'exemplaires imprimés et le nombre Q_4 d'exemplaires mis au rebut pendant la phase de tirage, augmentée de la quantité Q_3 de rebut pendant la phase de réglage (comme le
 25 poids est cumulé on a : $Q_3 + Q_4 = \frac{P}{n \cdot L \cdot D \cdot g}$).

Suivant les cas, il est intéressant de connaître et d'enregistrer le nombre d'exemplaires imprimés, y compris les exemplaires Q_3 ayant servi aux réglages de mise en route (phase de calage).

30 Dans ces conditions, on obtient une information approchée en utilisant le poids théorique d'un exemplaire (poids de papier éventuellement corrigé par le poids théorique de l'encre). Le comptage des premiers exemplaires est fait en divisant le poids fourni par la bascule 7, par le poids
 35 théorique. Puis, dès que l'on dispose d'un ou plusieurs exemplaires en sortie de machine, on détermine leur poids par la balance de précision ; cette information est fournie au dispositif de calcul 4 qui substitue cette valeur au poids théorique tout en vérifiant que la valeur pratique est une
 40 valeur plausible, c'est-à-dire qui se situe entre certaines

limites par rapport au poids théorique.

En cours de travail, l'écran d'affichage permet de suivre l'évolution de la fabrication. De plus, l'écran peut être utilisé pour signaler les incidents ou l'approche de la fin de la fabrication.

Enfin, à la fin d'une fabrication, l'imprimante 11 imprime les diverses indications relatives à la fabrication, par exemple :

- le numéro du dossier
- la nature du papier
- la laize
- le grammage
- le nombre de bandes
- la gâche de calage
- la gâche en cours d'impression
- le poids consommé
- la quantité demandée
- le nombre de bons exemplaires.

A titre d'information, on donnera ci-après quelques définitions :

La gâche de calage correspond au poids des exemplaires produits jusqu'à l'entrée dans la phase de tirage. Cette gâche est exprimée en poids et en nombre de tours.

La gâche de tirage correspond à la différence entre le poids de la gâche totale et le poids de la gâche de calage.

Cette gâche est exprimée en poids et en pourcentage du nombre de tours demandés (poids de la gâche tirage divisé par le poids d'un exemplaire "p", divisé par le nombre de tours demandés).

Le poids consommé est égal au nombre de tours multiplié par : $n \cdot L \cdot D \cdot g$. (poids théorique d'un exemplaire) plus le poids des bobineaux, des macules, etc.

L'enregistrement magnétique réalisé par l'enregistreur 12 peut comporter les mêmes indications en vue de leur exploitation par un ordinateur.

A titre d'exemple, il a été réalisé une installation ayant les caractéristiques suivantes dans une application à une rotative.

Bascule :

charge maximale : 1 500 kg
 précision : 3000 divisions
 soit 500 g/division
 temps de mesure : 0,5 sec

5

Balance de précision :
 charge maximale : 1 200 g
 précision : 1 centigramme

10

Unité de calcul comprenant :

- un microprocesseur Z 80
- une mémoire PROM
- une mémoire CMOS (4 Koctets)
- un clavier

15

- une console d'affichage adressée par zones,
- une imprimante
- une mémoire de masse.

De façon générale, l'installation selon l'invention, est applicable non seulement aux imprimeries de presse ou de labeur à presses typographiques, helio, offset, mais également à toute machine ou chaîne de fabrication de pièces entraînant un rebut en fin de chaîne de fabrication.

20

Références utilisées dans la description :

- P_0 : poids initial (tare)
- 25 P_1 : poids du rebut à la fin de la phase de réglage et de mise en route.
- P : poids du rebut variable en cours de tirage,
- P_{10} : poids réel d'un (ou plusieurs) exemplaires au début de la fabrication,
- 30 P_{11} : poids réel d'un (ou plusieurs) exemplaires en cours de fabrication,
- Q_1 : quantité demandée (quantité d'exemplaires conformes)
- Q_2 : quantité fabriquée comprenant les exemplaires
- 35 conformes et ceux mis au rebut,
- Q_3 : quantité mise au rebut pendant la phase initiale de réglage,
- Q_4 : quantité mise au rebut pendant la phase de fabrication,
- 40 n : nombre de bandes,

L : largeur de la laize
D : développement de l'exemplaire
g : grammage du papier
t : nombre de tours d'impression.

REVENDICATIONS

1) Installation de surveillance et de commande d'une machine fabriquant des pièces soumises en fin de fabrication à un contrôle de qualité avec mise au rebut des pièces
5 défectueuses, notamment pour une presse à imprimer telle qu'une rotative, installation caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de calcul (4) relié à un capteur (5) déterminant le nombre de pièces fabriquées, un dispositif de pesée (7) recevant les exemplaires de rebut, ainsi qu'un dispositif de pesée
10 de précision destiné à déterminer le poids moyen d'un exemplaire, ainsi qu'un clavier (9) et un dispositif (10, 11) d'affichage, d'impression et de mise en mémoire, le capteur (5) fournissant le nombre d'exemplaires (t) réalisés par la machine, le dispositif de pesée (7) fournissant le poids (P) de l'en-
15 semble des exemplaires mis au rebut depuis le début de la fabrication, le dispositif de pesée de précision fournissant le poids moyen (p) d'un exemplaire fabriqué, et à partir de ces informations, le dispositif de calcul (4) fournit au dispositif d'affichage et d'impression, le nombre d'exemplaires fabriqués,
20 le nombre d'exemplaires mis au rebut, le nombre Q_1 d'exemplaires conformes, c'est-à-dire la différence entre le nombre d'exemplaires fabriqués et le nombre d'exemplaires mis au rebut.

2) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le capteur 5 est un capteur de rotation
25 coopérant avec un organe dont le mouvement est lié au nombre de pièces fabriquées.

3) Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que le capteur (5) coopère avec un repère fixé à l'un des cylindres d'impression d'une presse à imprimer.

30 4) Installation selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que le capteur est un capteur opto-électronique par réflexion ou à faisceau direct, un capteur électromagnétique ou mécanique.

5) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'unité de calcul (4) est un micro-
35 processeur ou un mini-ordinateur.

6) Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif d'affichage est un écran.

