

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 55047 A1** (51) Cl. internationale : **G05B 19/418**

(43) Date de publication :
31.07.2023

(21) N° Dépôt :
55047

(22) Date de Dépôt :
02.12.2021

(71) Demandeur(s) :
UNIVERSITÉ SULTAN MOULAY SLIMANE , Présidence de l'Université Sultan Moulay Slimane, B.P. : 591, Hay Takaddoum, 23000 Beni Mellal (MA)

(72) Inventeur(s) :
GAGA Ahmed ; Youssef RACHIDI

(74) Mandataire :
TAOUAF Ilham

(54) Titre : **Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation Intégrés à la machine supervisée "Universal Supervision System"**

(57) Abrégé : La présente invention est un système de supervision capable de lire toutes les informations disponibles sur le système d'affichage d'une machine prévu par son constructeur pour informer l'utilisateur de ses états de fonctionnement. Cette invention est totalement autonome et indépendante de la machine supervisée. Il fonctionne exactement comme un oeil humain qui scrute l'affichage de la machine et en tire toutes les informations en temps réel. Il utilise en plus, des algorithmes qui transforment ces informations en données numériques qu'il peut communiquer ensuite à n'importe quel système informatique. La présente invention remplace avantageusement la majorité des solutions propriétaires proposées par les constructeurs des machines modernes et dote les vieilles machines non connectées ni communicantes des mêmes facultés de communication que les machines récentes. La présente invention est complètement universelle et peut équiper n'importe quelle machine dans n'importe quel domaine pourvu qu'elle ait un système d'affichage ou de signalisation visuel.

ABREGE

La présente invention est un système de supervision capable de lire toutes les informations disponibles sur le système d'affichage d'une machine prévu par son constructeur pour informer l'utilisateur de ses états de fonctionnement. Cette invention est totalement autonome et indépendante de la machine supervisée. Il fonctionne exactement comme un œil humain qui scrute l'affichage de la machine et en tire toutes les informations en temps réel. Il utilise en plus, des algorithmes qui transforment ces informations en données numériques qu'il peut communiquer ensuite à n'importe quel système informatique. La présente invention remplace avantageusement la majorité des solutions propriétaires proposées par les constructeurs des machines modernes et dote les vieilles machines non connectées ni communicantes des mêmes facultés de communication que les machines récentes. La présente invention est complètement universelle et peut équiper n'importe quelle machine dans n'importe quel domaine pourvu qu'elle ait un système d'affichage ou de signalisation visuel.

SYSTEME DE SUPERVISION NUMERIQUE UNIVERSEL BASÉ SUR LA CAPTURE ET LE TRAITEMENT D'IMAGE A PARTIR DE L'AFFICHAGE OU LA SIGNALISATION INTEGRES A LA MACHINE SUPERVISEE

Les systèmes de supervision industrielle ont connu une importante évolution durant tout le vingtième siècle et cela continue jusqu'à aujourd'hui. Cette progression se résume en trois importantes phases :

- Jusqu'aux années 70, l'essentiel des sorties destinées à la supervision consistaient à informer visuellement l'utilisateur de l'état de fonctionnement des éléments importants de la machine, comme l'état de marche ou arrêt, les blocages, pannes ou arrêts conditionnés par un événement. La majorité des signalisations se faisaient par indications lumineuses (lampes différenciées par des caches de couleurs différentes), des appareils de mesure analogiques et des compteurs mécaniques ou électromécaniques ;
- Dans les années 80, la supervision a adopté massivement la signalisation par LED de couleurs et les afficheurs numériques et alphanumériques à LED ou à cristaux liquides. Le nombre d'informations mises à la disposition de l'utilisateur a considérablement augmenté et l'interconnexion avec les systèmes informatiques a commencé à se généraliser ;
- Dans les années 2000, l'introduction des écrans couleurs, plats et de toutes dimensions a considérablement augmenté les possibilités d'affichage et donc la densité d'informations disponibles. La multiplication et la numérisation des capteurs et des protocoles de communications a amplifié encore plus cette tendance ;

- Cette densification de l'information disponible à l'affichage s'est accompagnée par une complexité croissante de l'extraction, et donc l'exploitation, des données par l'utilisateur de la machine.

Cette complexité est passé du simple fait de capter un signal électrique sur un fil (ce qui ne pouvait être que très difficilement empêché par le constructeur), à la quasi-impossibilité d'accéder à l'information directement depuis les circuits de la machine. Les constructeurs ont profité également de cette complexité pour verrouiller, parfois totalement, l'exploitation directe des informations fournies par leur machine, afin de proposer leurs propres solutions d'interfaçage ou même d'exploitation informatique.

Aujourd'hui, l'interfaçage avec les systèmes informatiques ou, plus récemment, les machines connectées (IIOT : Industrial Internet Of Things), fait partie intégrante de la solution fournie par le constructeur et n'est plus accessible à la personnalisation par l'utilisateur. Par ailleurs, les anciennes machines, non connectées et non communicantes, se retrouvent automatiquement obsolètes même quand elles sont encore opérationnelles.

Riche de cette constatation, de la limitation qu'elle provoque dans l'exploitation du parc industriel et du coût excessif des solutions d'interconnexion fournies par les constructeurs qui profitent d'une situation de marché captif, la présente invention pense à contourner cet état de fait grâce à une idée originale et innovante.

La technique utilisée dans la présente invention consiste à profiter des sorties d'informations prévues par le constructeur de la machine sous forme d'affichage par signalisation ou par toute sorte d'interface graphique offrant des données numériques/alphanumérique, bargraphe, courbe, changement de couleur ou de forme, pour extraire ces informations

visuelles, les transformer en données numériques exploitable et les transférer vers tout système de traitement/exploitation.

L'aspect innovant de La présente invention réside dans sa fiabilité qui exploite la puissance de calcul du hardware et la sophistication de l'algorithme OCR pour lire n'importe quel système d'affichage (même en qualité médiocre) et extraire les informations utiles.

La présente invention exploite les images captées par une caméra fixe pointée sur le système d'affichage ou de signalisation de la machine industrielle ciblée. La première étape consiste à isoler des images à fréquence régulière à partir du flux vidéo fourni par la caméra. La deuxième étape consiste à extraire de l'image précédente les données disponibles et prédéfinis par l'utilisateur. Le processus d'extraction se déroule en deux phase :

- Phase de configuration et d'étalonnage :

Dans cette phase l'utilisateur délimite la position de la donnée désirée sur l'image traitée. Il fait une sélection à l'aide d'un périphérique d'entrée (Souris), et le système détermine et mémorise les coordonnées exactes du pourtour de la donnée désirée. Cette opération est répétée autant de fois que de données désirées par l'utilisateur et disponibles sur l'image traitée. Si la machine cible affiche plusieurs menus ou interfaces graphiques différentes, l'opération est répétée jusqu'à ce que tous les écrans contenant des données intéressantes soient identifiés et mémorisés par le système.

Afin de ne pas fausser les coordonnées relevés lors de la configuration, le système opère un étalonnage des écrans affichés de façon à compenser tout mouvement accidentel de la caméra ou du dispositif d'affichage de la machine. La validation de cette phase clôture la configuration et permet au système de fonctionner en mode extraction de manière permanente.

- Phase d'extraction et de reconnaissance

C'est la phase de traitement et d'interprétation des résultats, elle se déroule comme suit :

1. Capturer une vidéo image par image
2. Vérifier pour chaque image la conformité de la position conformément à l'étalonnage effectué lors de la phase de configuration
3. Convertir chaque image en niveaux de gris pour alléger la bande passante
4. Extraire la région d'intérêt en utilisant les coordonnées de la zone délimitée et mémorisée lors de la phase 1
5. Enregistrer séparément la zone d'intérêt extraite
6. Prétraitement software de la zone extraite pour augmenter la fiabilité du traitement OCR
7. Appliquer L'algorithme OCR pour obtenir les données figurant dans la zone extraite
8. Sauvegarder localement ces données dans un fichier CSV
9. Transmission directe de ces données vers le serveur central en cas d'exploitation en temps réel
10. Transmission du fichier CSV vers le serveur central en cas d'exploitation différée
11. Exploitation des données de la machine pour supervision à distance (smartphone, tablette...) ou interconnexion avec un système de gestion intégrée (ERP)

La présente invention présente les avantages suivants :

- Aucun lien physique avec la machine supervisée (sauvegarde de l'intégrité hardware de la machine)
- Aucun lien informationnel vers la machine (sauvegarde de l'intégrité software de la machine)

- Permet de sortir de la dépendance envers le constructeur de la machine (marché captif très juteux)
- Permet de s'affranchir des problèmes d'interopérabilité et de compatibilité des normes de communication et surtout des solutions propriétaire.
- Totalelement configurable de façon à s'adapter à n'importe quelle machine. Le même système peut être dupliqué sur un parc machine hétérogène et multi-constructeur.

REVENDEICATIONS

1- Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation intégrés à la machine supervisée est caractérisé par le fait qu'il est capable d'extraire les données disponibles à l'affichage de n'importe quelle machine, de n'importe quel constructeur, sans interférer avec son fonctionnement ni avec son installation électrique ou mécanique.

2- Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation intégrés à la machine supervisée selon la revendication (1), est caractérisé par le fait qu'il n'affecte ni la garantie ni les modalités d'entretien ou de maintenance préconisées ou imposées par le constructeur de la machine supervisée.

3- Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation intégrés à la machine supervisée selon la revendication (1), est caractérisé par le fait qu'il ne viole aucune protection, brevet ou secret de fabrication lié aux protocoles de communication ou d'interconnexions, éventuellement propriétaires, prévus par le constructeur de la machine supervisée.

4- Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation intégrés à la machine supervisée est caractérisé par le fait que son aspect innovant réside en sa capacité à extraire les informations que le constructeur affiche visuellement à l'intention de l'utilisateur et en sa capacité à les transformer en données numériques directement exploitables.

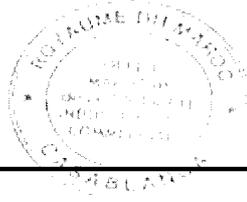
5- Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation intégrés à la machine supervisée est caractérisé par le fait que le système de capture de l'information, de configuration et d'étalonnage utilisés en amont du traitement sont totalement autonomes et indépendants de la machine supervisée.

6- Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation intégrés à la machine supervisée est caractérisé par le fait que les algorithmes de traitement d'image et de reconnaissance de caractère (OCR) utilisés sont capables d'extraire une donnée à partir d'un système d'affichage usuel sous un éclairage normal avec une fiabilité dépassant 98%. Ce taux atteint 100% devant un affichage et éclairage optimisés.

7- Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation intégrés à la machine supervisée est caractérisé par le fait qu'il est capable d'extraire une donnée dynamique en temps réel du moment que le constructeur de la machine utilise des taux de rafraichissement de capture d'information et d'affichage maximaux habituellement utilisés.

8- Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation intégrés à la machine supervisée est caractérisé par le fait qu'il est totalement ouvert en aval pour tout usage des données extraites. Il peut se greffer à n'importe quelle interface graphique, plateforme de supervision ou système informatique dédié (EAI) ou de gestion intégrée (ERP).

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 55047	Date de dépôt : 02/12/2021
Déposant : UNIVERSITÉ SULTAN MOULAY SLIMANE	
Intitulé de l'invention : Système de supervision numérique universel basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation Intégrés à la machine supervisée "Universal Supervision System"	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Oubiyi Ilham	Date d'établissement du rapport : 25/08/2022
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
5 Pages
- Revendications
8

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G05B19/418

CPC : G05B19/4185, G05B2219/24048, G05B2219/31205

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	WO1998050834A1 ; Kenneth C. Crater, Craig E. Goldman ; 1998-11-12	1-8
X	WO2014127978 A2 ; LEHOFER MARTIN ; 2014-08-28	1-8
X	US5844601A ; SYSTÈMES DE RÉPONSE VIDÉO LLC Téléco Inc ; 1998-12-01	1-8
A	Article sur « L'IA POUR TRAITER LES IMAGES ISSUES DES LIGNES DE PRODUCTION » : https://elementsindustriels.fr/lia-pour-traiter-les-images-issues-des-lignes-de-production-voici-un-livre-blanc-pour-tout-comprendre/	1-8

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté****- Remarques de clarté**

Les revendications 1-8 ne satisfont pas aux exigences de clarté conformément à l'article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. Les revendications tentent de définir l'objet par le résultat recherché et ne font qu'énumérer les avantages liés à l'invention, ce qui revient simplement à énoncer les problèmes sous-jacents, sans indiquer les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat ;

Aussi, une revendication indépendante doit contenir toutes les caractéristiques techniques essentielles à la définition de l'invention, ceci n'étant pas le cas, la revendication indépendante 1 ne satisfait pas aux exigences de clarté.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications aucune Revendications 1-8	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-8	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-8 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : WO1998050834A1

1. Nouveauté et Activité inventive

Nonobstant le manque de clarté mentionné ci-dessus (cadre 4), l'objet des revendications 1-8 n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13. Le document D1 divulgue (voir abrégé, figures) un système de supervision basé sur la capture et le traitement d'image à partir de l'affichage ou la signalisation intégrés à la machine supervisée.

D'où l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau et n'implique pas une activité inventive au sens des articles 26 et 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2-8 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec les revendications auxquelles elles se réfèrent, définissent un objet satisfaisant aux exigences de la nouveauté et de l'activité inventive.

2. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.