ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 56294 B1

(51) Cl. internationale :
B23Q 17/09

(43) Date de publication :
28.02.2023

(21) N° Dépôt :
56294

(22) Date de Dépôt :
23.09.2021

(30) Données de Priorité :
31.12.2020 TR 2020/22675

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/TR2021/050973 23.09.2021

(71) Demandeur(s) :
FKK GÜNEY OTO LASTIK TAKOZ SANAYI TIC A.S., Kerimbey Mah Isik Sk. No:2/2, 55300, Tekkekoy/Samsun (TR)

(72) Inventeur(s) :
ALTUNCU, Ahmet

(74) Mandataire :
MOROCCO INTELLECTUAL PROPERTY SERVICES

(54) Titre : **SYSTÈME DE SURVEILLANCE ET D'ESTIMATION EN TEMPS RÉEL DE L'USURE DANS DES ENVELOPPES EN CAOUTCHOUC ET DES BARRES DE LEVAGE UTILISÉES DANS DES BROYEURS À MINERAI**

(57) Abrégé : L'invention concerne un système qui permet de surveiller en temps réel l'usure et la déchirure d'enveloppes en caoutchouc et de barres de levage utilisées dans la structure interne de broyeurs à minerai utilisés dans le secteur minier, en plus de l'obtention d'estimations concernant les temps de remplacement des pièces usées.

نظام لمراقبة وتقدير البلَى في البطانات وقضبان الرفع المطاطية المستخدمة في ماكينات طحن المعدن الخام في الوقت الفعلي

الملخص

يتعلق الاختراع بنظام يمكّن من مراقبة البِلَى والتمزق الذي يحدث في البطانات وقضبان الرفع المطاطية المستخدمة في الهيكل الداخلي لماكينات طحن المعدن الخام المستخدمة في قطاع التعدين في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى الحصول على تقديرات لأوقات استبدال الأجزاء البالية.

نظام لمراقبة وتقدير اليلَى في البطانات وقضبان الرفع المطاطية المستخدمة في ماكينات طحن المعدن الخام في الوقت الفعلي

المجال التقني للاختراع

يتعلق الاختراع بنظام يمكّن من مراقبة اليلَى والتمزق الذي يحدث في البطانات وقضبان الرفع المطاطية المستخدمة في الهيكل الداخلي لماكينات طحن المعدن الخام المستخدمة في قطاع التعدين في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى الحصول على تقديرات لأوقات استبدال الأجزاء البالية.

الخلفية التقنية للاختراع

تُستخدم ماكينات الطحن لطحن المعدن الخام في قطاع التعدين. يتم تبطين الجزء الداخلي من ماكينات الطحن بشكل عام ببطانات وقضبان رفع مطاطية من أجل نقل حركة الطحن وحماية جسم ماكينة الطحن من التآكل. وتُستبدل البطانات وقضبان الرفع التي تتعرض لليلَى بمرور الوقت بأخرى جديدة؛ ومع ذلك، يتم تحديد وقت الاستبدال وتنفيذ إجراءات الاستبدال بناءً على المعرفة والخبرة الفنية لأن التكنولوجيا الحالية لا تتيح المراقبة الفورية (في الوقت الفعلي) لليلَى. يؤدي التوقف بسبب إجراءات الاستبدال واستبدال البطانات وقضبان الرفع التي لم يتم تآكلها بالكامل إلى ضياع الوقت والمال.

والمعدّات ذات تكاليف استثمار مبدئي وتكاليف تشغيل أعلى في منشآت معالجة المعدن الخام هي ماكينات طحن المعدن الخام. علاوة على ذلك، مع المشاركة بنسبة 35% من استهلاك الطاقة، تأتي عمليات الطحن في المرتبة الأولى من حيث استهلاك الطاقة في مثل هذه المنشآت. ويشيع استخدام ماكينات الطحن الكروية، ماكينات الطحن ذات القضبان، ماكينات الطحن الذاتية/شبه الذاتية في عملية الطحن. يتم تحديد نوع ماكينة الطحن التي سيتم استخدامها بناءً على خصائص المعدن الخام المراد طحنه، وحجم جسيمات المدخلة والمخرجة للمنتج، والسعة. يجب تحسين المتغيرات التي تؤثر على الطحن لتحقيق عملية طحن عالية الكفاءة. فالمستوى المنخفض للطحن له تأثير سلبي على عمليات التخصيب التي تُجرى بعد الطحن (التي تتضمن الفصل بفعل الجاذبية، الطفو، وما شابه) و/أو عمليات الترشيح وبالتالي أداء التعدين في منشأة معالجة المعدن الخام.

وذلك لأن حجم الجسيمات يمثل أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر على عمليات التخصيب والنفض. ونظرًا لجميع الأسباب المذكورة أعلاه، تُعد مرحلة طحن المعدن الخام إحدى أهم العمليات في منشأة معالجة المعدن الخام.

ولتحقيق عملية طحن فعالة، يجب أن يصل المعدن الخام وبيئة الطحن (الكروي، باستخدام قضيب، وما شابه) إلى ارتفاع معين داخل ماكينة الطحن الدوارة أولا، وبعد ذلك يجب أن تلامس بيئة الطحن المعدن الخام عند سقوطه داخل ماكينة الطحن بفعل قوة الطرد المركزي وقوة الجاذبية. يتم تغطية الجزء الداخلي من ماكينات الطحن بالبطانات وقضبان الرفع من أجل حماية جسم ماكينة الطحن من التآكل ونقل المعدن الخام وبيئة الطحن المطلوبة لحدوث الطحن. قد تشتمل مواد بطانات ماكينات الطحن وقضبان الرفع على مادة مصبوبة، أو الصُلب، أو الخزف، أو مواد أساسها البوليمر، أو مادة مرنة (مطاط). تتمتع البطانات المطاطية بتفوق تقني واقتصادي مقارنة بالبطانات المصبوبة والصُلب.

وتتقدم البطانات المطاطية الآن على البطانات المصبوبة والفولاذية ويزيد انتشارها بصورة أكبر بسبب تفوقها فيما يلي:

- تقلل مستويات الضوضاء أثناء عملية الطحن؛
- نظرًا لأن كثافة المطاط والصب/الصلب تبلغ 1.25 جم/سم^3 و7.5 جم/سم^3 على التوالي، يتم تقليل وزن ماكينة الطحن، وليس فقط الوزن الذي تتعرض له محامل ماكينة الطحن ولكن يتم أيضًا تقليل الأعطال الميكانيكية ذات الصلة؛
- تحقق انخفاضًا في معدل استهلاك الطاقة بنسبة 4 إلى 5%؛
- البطانات المصبوبة والصُلب تزيد من بِلَى الكرات مقارنةً بالبطانات المطاطية، وبالتالي فإن استخدام البطانات المطاطية يعمل على إطالة العمر المادي للكرات وبالتالي تقليل استهلاك الكرات؛
- يبلى المطاط بصورة أقل من المادة المصبوبة بسبب قدرته على امتصاص الصدمات وبالتالي يتم إطالة العمر المادي للبطانة؛
- يتم خفض التكلفة؛
- يتم تكوين هيكل أكثر مقاومة للعديد من المواد الكيميائية؛
- الحصول على قوة أعلى ضد المواد الكاشطة؛
- يتم توفير مقاومة عالية ضد التآكل؛

- تسهيل إجراءات الاستبدال والصيانة من الناحية الفنية.

يجب استبدال البطانات وقضبان الرفع التي يتم تآكلها بشكل يتجاوز مستوى حرج معين من أجل ضمان استمرار عملية الطحن بفعالية. تكون أوقات استبدال البطانات وقضبان الرفع ضمن مدة الضمان المقدم من الشركة المصنعة للبطانة. يتم تحديد هذه الأوقات بناءً على الخبرة. يتم وقف الإنتاج مؤقتًا في منشأة المعدن الخام أثناء استبدال البطانة وقضيب الرفع. يُعد استبدال البطانة وقضيب الرفع عندما يكون ذلك ضروريًا بالفعل أمر بالغ الأهمية من حيث الحفاظ على كل من توقفات الإنتاج والتكاليف عند الحد الأدنى. تعتبر تكاليف البطانة، جنبًا إلى جنب مع بيئة الطحن واستهلاك الطاقة، أحد بنود التكلفة الرئيسية بين تكاليف تشغيل ماكينة الطحن.

هناك أربع تقنيات أساسية مستخدمة لتحديد شكل البِلَى الذي يصيب البطانة وقضيب الرفع بعد توقف ماكينة الطحن. وهي كالتالي: تحليل صورة ثلاثية الأبعاد (3D) للجزء الداخلي لماكينة الطحن باستخدام ماسح ضوئي بالليزر ثلاثي الأبعاد، وتحليل صورة لجزء معين من ماكينة الطحن باستخدام ماسح ضوئي ثنائي الأبعاد، والقياس باستخدام أدوات القياس الميكانيكية (نوع من الإطار)، والقياس باستخدام أجهزة الموجات فوق الصوتية وأجهزة الاستشعار الصوتية.

يوفر التصوير الكامل للجزء الداخلي لماكينة الطحن عن طريق الماسح الضوئي بالليزر ثلاثي الأبعاد صورة واضحة للتغير في مستويات البطانة وقضيب الرفع. يمكن أيضًا استخدام المستشعرات الصوتية (فوق الصوتية) لقياس بطانات المطاط التي يزيد سمكها عن 40 سم. بالإضافة إلى ذلك، يتم استخدام أدوات القياس الميكانيكية أثناء تحديد أشكال البِلَى للبطانة وقضيب الرفع لأنها بسيطة وسهلة الاستخدام واقتصادية؛ وتتوافر أجهزة القياس الرقمية أيضًا لنفس المهمة.

تتطلب جميع التقنيات المذكورة أعلاه إيقاف ماكينة الطحن لتحديد مستوى البِلَى. يتم توقع أنسب وقت لاستبدال البطانة وقضيب الرفع باستخدام بيانات البطانة وقضيب الرفع التي تم الحصول عليها. ومع ذلك، يجب إيقاف ماكينة الطحن للحصول على معلومات حول بِلَى البطانة وقضيب الرفع بالمعلومات والإمكانيات التكنولوجية الحالية. وهذا بدوره يؤدي إلى ضياع الوقت والمال.

نتيجة للبحث في هذا الموضوع، تم إجراء بعض الأعمال. فقد طورت شركة تُدعى ROSLER TIRE INNOVATORS نظامًا لتتبع البِلَى لمداس إطارات الشاحنات الثقيلة على الفور. يقيس النظام المذكور أيضًا درجة الحرارة وضغط الإطارات الفوري إلى جانب البِلَى ويسمح بتتبع موقع الشاحنة عبر الأقمار الصناعية. تم تطوير النظام وتنفيذه للشاحنات فقط.

تعتمد تقنية MillMapper التي طورتها شركة OUTOTEC على مبدأ المسح ثلاثي الأبعاد لماكينة الطحن الداخلية باستخدام نظام الماسح الضوئي بالليزر بعد إيقاف ماكينة الطحن ثم تحديد مستويات البِلَى. من ناحية أخرى، تقوم شركة تسمى MULTOTEC بإنشاء خريطة ثنائية الأبعاد للجزء المطلوب من شكل البطانة بفضل نظام يسمى MultoScan.

تؤكد شركة تدعى DIGITAL CONTROL LAB أنها تعمل على تحسين أداء الطحن وتقليل بِلَى البطانة من خلال قياس ليس فقط أطنان المدخلات والمخرجات ولكن أيضًا مستويات الاهتزاز بفضل تقنية MillSlicer الخاصة بها. لا يمكن للتقنية المذكورة أن تقيس البِلَى بشكل مباشر. من ناحية أخرى، فإن النظام المسمى MineralScan الذي طورته نفس الشركة يشبه نظام MillSlicer، بتكلفة أقل فقط.

تصف وثيقة براءة الاختراع التي تحمل رقم المنشور US7677079B2 نظامًا لتتبع البِلَى لبطانة ماكينة الطحن وقضبان الرفع. لم تكن هناك معلومات حول تصنيع منتج بناءً على براءة الاختراع هذه والتطبيق الصناعي لها في المناجم. كما أظهر فحص براءة الاختراع المعنية أنها لا تذكر أنها تمكّن من تتبع درجة الحرارة والضغط، بالإضافة إلى الكشف عن البِلَى، وأن هناك أنواعًا مختلفة من أجهزة الاستشعار. نقطة أخرى مهمة تتعلق بوثيقة البراءة المذكورة هي أنه لم تُذكر عمليات مثل نقل بيانات القياس إلى سحابة، وكذلك تخزينها وإنشاء نماذج منها، بمساعدة نظام اتصال لاسلكي. وتختلف وثيقة براءة الاختراع برقم المنشور US7677079B2 عن نظام عملنا في ضوء كل هذه التفسيرات.

في الختام، فإن مطلب القضاء على عيوب ومساوئ التجسيدات والممارسات الموجودة في حالة التقنية الصناعية السابقة والمستخدمة بالفعل اعتبارًا من اليوم يستلزم تحسينًا في المجال التقني المعني.

الكشف عن الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بنظام يمكّن من مراقبة اليلَى والتمزق الذي يحدث، بمرور الوقت، في البطانات وقضبان الرفع المطاطية التي تُستخدم في الهيكل الداخلي لماكينات طحن المعدن الخام في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى الحصول على تقديرات لأوقات استبدال الأجزاء البالية، حيث يتم تطويره لإزالة العيوب المذكورة أعلاه وتوفير مزايا جديدة للمجال التقني المعني.

يتمثل هدف الاختراع الحالي في ضمان مراقبة حالات اليلَى للبطانات وقضبان الرفع على أساس الوقت الفعلي وتقدير أوقات استبدالها بالطريقة الأكثر ملاءمة.

يتمثل هدف آخر للاختراع الحالي في السماح بالمراقبة الفورية للمتغيرات الأخرى مثل درجة الحرارة والضغط التي تؤثر على اليلَى، إلى جانب مستوى اليلَى.

يتمثل هدف إضافي للاختراع الحالي في ضمان خفض كبير في تكاليف التصنيع عن طريق منع التوقفات الناتجة عن إجراءات استبدال البطانة وقضيب الرفع. على سبيل المثال، تكلفة إيقاف ماكينات طحن المعدن الخام في منجم ذهب بالساعة تختلف بين 35000 دولار و50000 دولار أمريكي، ويستغرق استبدال ماكينة طحن كبيرة حوالي 12 إلى 24 ساعة.

يتمثل هدف آخر للاختراع الحالي في ضمان إنشاء نماذج لسلوك اليلَى للبطانات وقضبان الرفع، وكذلك العلاقة بين خصائص اليلَى وخصائص المعدن الخام، وتوليد تقديرات اليلَى للفترات القادمة.

يتمثل هدف آخر للاختراع الحالي في ضمان جمع بيانات اليلَى للبطانات وقضبان الرفع لأنواع مختلفة من المعادن الخام في قاعدة بيانات واحدة بفضل تطبيق النظام في مناجم مختلفة، مما يتيح إجراء التقدير الأكثر دقة فيما يتعلق بيلَى البطانات وقضبان الرفع لماكينة طحن يتم تبطينها بالمطاط لأول مرة.

يتمثل هدف آخر للاختراع الحالي في منع استبدال البطانات وقضبان الرفع قبل أن تتآكل تمامًا بفضل البيانات التي تم الحصول عليها من خلال المراقبة الفورية للبطانات وقضبان الرفع، وبالتالي تقليل الضرر البيئي الناتج عن تصنيع البطانات وقضبان الرفع وتحقيق وفورات.

يتمثل الهدف الإضافي للاختراع الحالي في السماح بتحديد كفاءة هندسة للبطانة وقضيب الرفع قيد الاستخدام، وإذا لزم الأمر، تحسين التصميم الهندسي قبل استبدال البطانة وقضيب الرفع.

سيتم فهم الميزات الهيكلية والمميِّزة للاختراع، بالإضافة إلى جميع مزاياه، بشكل أكثر وضوحًا من خلال الأشكال الواردة أدناه والوصف التفصيلي المكتوب بالإشارة إلى الأرقام ذات الصلة، وبالتالي، يجب إجراء التقدير مع خلال مراعاة الأرقام والوصف التفصيلي المذكورين.

الوصف المختصر للرسومات

يمكن فهم تطبيقات الاختراع الحالي التي تم تلخيصها بإيجاز أعلاه والتي تم تناولها بالتفصيل أدناه من خلال الرجوع إلى تطبيقات العينة الموضحة في الرسومات المرفقة للاختراع. ومع ذلك، يجب الإشارة إلى أن الرسومات المرفقة توضح التطبيقات النموذجية لهذا الاختراع فقط وأنه نظرًا لأن الاختراع يسمح بتطبيقات أخرى ذات فعالية مكافئة، فلا يمكن افتراض أن نطاقه محدود.

من أجل تسهيل الفهم، يتم استخدام أرقام مرجعية متطابقة للإشارة إلى العناصر المتطابقة في الأشكال، حيثما أمكن ذلك. لا يتم رسم الأشكال بمقياس رسم معين ويمكن تبسيطها من أجل الوضوح. يُعتقد أنه يمكن دمج عناصر وميزات الطلب بشكل مفيد في تطبيقات أخرى دون مزيد من التوضيح.

الشكل 1: عبارة عن مسقط تخطيطي لنظام الاختراع.

الأرقام المرجعية

1. وحدة استشعار
2. عقدة جمع بيانات
3. منسق اتصالات
4. السحابة/الإنترنت
5. مركز مراقبة وتقدير جمع البيانات
6. إعداد التقارير وواجهة المستخدم

الوصف التفصيلي للاختراع

إن البدائل المفضلة في هذا الوصف التفصيلي لنظام الكشف الحالي تهدف فقط إلى توفير فهم أفضل للموضوع ولا ينبغي تفسيرها بأي معنى مقيد.

يتعلق الاختراع بنظام يتيح مراقبة البِلَى والتمزق الذي يحدث بمرور الوقت في البطانات وقضبان الرفع المطاطية المستخدمة في الهيكل الداخلي لماكينات طحن المعدن الخام المستخدمة في قطاع التعدين في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى الحصول على تقديرات دقيقة وواقعية عن البِلَى.

الحل المقترح للاختراع هو تطوير تقنية نظام مدمجة تتضمن وحدات استشعار نمطية خاصة (1) يتم وضعها داخل البطانات وقضبان الرفع المستخدمة في ماكينات الطحن ويتم مراقبة البِلَى والأداء والمتغيرات الأخرى والتحكم فيها على الفور بواسطة هذا النظام. تتكون وحدات الاستشعار النمطية (1) من أجهزة استشعار كهروميكانيكية، وأجهزة استشعار سعوية، وأجهزة استشعار صوتية.

يتكون الاختراع من وحدات الاستشعار النمطية (1) التي تسمح بقياس مستوى البِلَى ودرجة الحرارة وضغط البطانات المطاطية. يتم نقل البيانات الواردة من وحدات الاستشعار النمطية (1) إلى عقد جمع البيانات (2) الموضوعة خارج ماكينة الطحن بطريقة سلكية أو لاسلكية، ومن هناك إلى منسق الاتصالات (3) بطريقة لاسلكية، ومن هناك إلى مركز مراقبة وتقدير جمع البيانات (5) بمساعدة السحابة/الإنترنت (4). يمكن الوصول إلى نتائج البيانات والتحليل في مركز مراقبة وتقدير جمع البيانات (5) من خلال واجهة المستخدم وإعداد التقارير (6).

بناءً على البيانات التي تم جمعها بواسطة النظام، يتم إنشاء نماذج تقدير باستخدام أساليب الذكاء الاصطناعي، ونماذج تقدير السلاسل الزمنية بشكل أساسي، ويتم تقدير بِلَى البطانة وقضبان الرفع لخامات المعادن المختلفة.

يتم قياس مستوى البِلَى ودرجة حرارة وضغط البطانات وقضبان الرفع بواسطة وحدات الاستشعار النمطية (1)، والتي تعد جزءًا من نظام الاختراع. يتم قياس درجة حرارة قضيب الرفع في نطاق من -40 درجة مئوية إلى +125 درجة مئوية وبدقة تبلغ 1 درجة مئوية عن طريق مستشعر درجة حرارة شبه موصل موضوع على اللوحة الأم في وحدات الاستشعار النمطية (1). يُقاس الضغط على قضيب الرفع، من الناحية

الأخرى، بواسطة خلية تحميل ومضخم منخفض التشويش عالي الربح. يتم نقل بيانات اليلَى ودرجة الحرارة والضغط التي تم الحصول عليها، بطريقة سلكية أو لاسلكية، بسرعة 9600 بت في الثانية عن طريق الاتصال المتسلسل غير المتزامن لعقد جمع البيانات (2) مع حزمة البيانات المحددة بواسطة أداة تحكم دقيقة توجد على وحدات الاستشعار النمطية (1).

هناك أربعة كبلات بين وحدات الاستشعار النمطية (1) وعقد جمع البيانات (2). يُستخدم كبلان منها لتوفير الطاقة لوحدات الاستشعار النمطية (1)، ويتم نقل الأمر إلى وحدات الاستشعار النمطية (1) مع الثالث، ويسمح الرابع بقراءة بيانات القياس. يتم تحديد سرعة الاتصال بين وحدات الاستشعار النمطية (1) وعقد جمع البيانات (2) على أنها 9600 بت في الثانية. قد يتم تغيير هذه السرعة حسب البرامج بين 110 بت في الثانية و115200 بت في الثانية. بالإضافة إلى ذلك، من الممكن أيضًا الاتصال اللاسلكي ثنائي الاتجاه بين وحدات الاستشعار النمطية (1) وعقد جمع البيانات (2)، إذا لزم الأمر.

إن عقد جمع البيانات (2) تعيد حزم بيانات القياس التي تم الحصول عليها من جميع وحدات الاستشعار النمطية (1) التي يتم توصيلها بها ويتم نقلها إلى منسق الاتصالات (3) لاسلكيًا. يتم تحميل البيانات التي يتلقاها منسق الاتصال (3) إلى السحابة/الإنترنت (4) عبر إيثرنت. يتم إرسال البيانات التي تم الحصول عليها من السحابة/الإنترنت (4) إلى مركز مراقبة وتقدير جمع البيانات (5)، ويتم مراقبة القيم مثل اليلَى ودرجة الحرارة والضغط في الوقت الفعلي عن طريق تحليل البيانات ذات الصلة؛ علاوة على ذلك، يتم تقدير يلَى البطانة وقضيب الرفع باستخدام الذكاء الاصطناعي. يتم استخدام واجهة إعداد التقارير والمستخدم (6) للوصول إلى بيانات المراقبة ذات الصلة ونتائج التحليل والتقدير.

تختلف بروتوكولات الاتصال المستخدمة في نظام الاختراع باختلاف مواقع ماكينات طحن المعدن الخام وظروفها ذات الصلة؛ وتُعد تقنيات WiFi وEthernet وZigBee وLoRaWAN والشبكة الخلوية (3G) والاتصال عبر الأقمار الصناعية من بين الخيارات.

عناصر الحماية

1- نظام يمكّن من مراقبة البِلَى والتمزق الذي يحدث في البطانات وقضبان الرفع المطاطية المستخدمة في الهيكل الداخلي لماكينات طحن المعدن الخام المستخدمة في قطاع التعدين في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى الحصول على تقديرات لأوقات استبدال الأجزاء البالية بتقديرها وفقا لأنواع المعدن الخام المختلفة من خلال استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي، حيث يتميز بأنه يتكون من:

- وحدات استشعار نمطية (1) توضع داخل البطانات وقضبان الرفع لضمان استشعار البِلَى والتمزق الذي يحدث بمرور الوقت في البطانات وقضبان الرفع المطاطية داخل الهيكل الداخلي لماكينات طحن المعدن الخام، فضلًا عن متغيرات أخرى مثل درجة الحرارة والضغط، ويشتمل ذلك أيضًا على أجهزة استشعار كهروميكانيكية وصوتية،

- عقد جمع بيانات (2) توضع خارج ماكينة الطحن لضمان قراءة بيانات القياس من وحدات الاستشعار النمطية (1)، وإرسال الأمر وتوفير الطاقة إلى وحدات الاستشعار النمطية (1)، فضلًا عن نقل بيانات القياس الآتية من وحدات الاستشعار النمطية (1) لاسلكيًا إلى منسق اتصالات (3)،

- منسق اتصالات (3) يتم استخدامه لنقل البيانات من عقد جمع البيانات (2) إلى السحابة/الإنترنت (4)،

- مركز مراقبة عملية جمع البيانات وتقديرها (5) يُستخدم لتخزين البيانات من منسق الاتصالات (3) عبر السحابة/الإنترنت (4)، ومراقبة هذه البيانات على الفور، وإجراء التحليلات والتقديرات باستخدام أساليب الذكاء الاصطناعي باستخدام هذه البيانات،

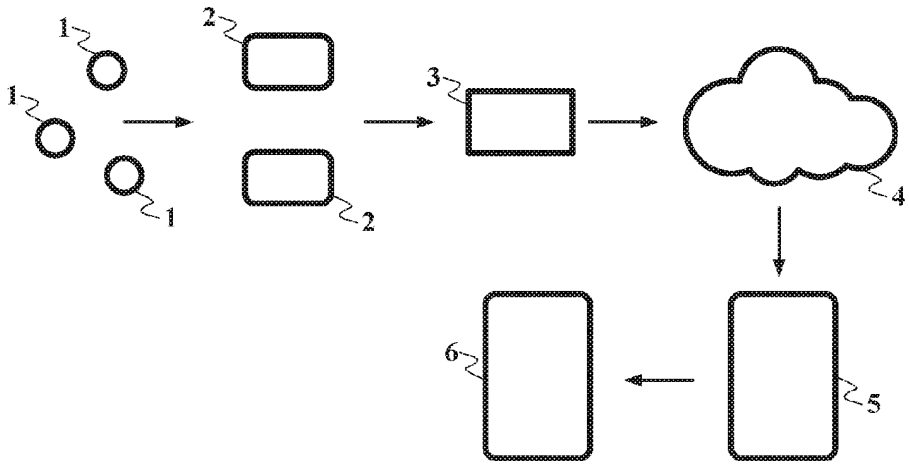
- واجهة إعداد تقارير ومستخدم (6) تتيح للمستخدمين الوصول إلى نتائج بيانات المراقبة والتحليل والتقدير في الوقت الفعلي.

2- نظام وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يتميز بأنه يتم استخدام تقنية WiFi و/أو Ethernet و/أو ZigBee و/أو LoRaWAN و/أو الشبكة الخلوية (3G) و/أو الاتصال عبر الأقمار الصناعية باعتبارها بروتوكول الاتصال وفقًا لمواقع ماكينات طحن المعدن الخام وظروفها ذات الصلة.

3- إجراء يتعلق بتشغيل نظام يمكّن من مراقبة البِلَى والتمزق الذي يحدث في البطانات وقضبان الرفع المطاطية المستخدمة في الهيكل الداخلي لماكينات طحن المعدن الخام المستخدمة في قطاع

التعدين في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى الحصول على تقديرات تتعلق بأوقات استبدال الأجزاء البالية من خلال تقديرها حسب أنواع المعدن الخام المختلفة من خلال استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي، حيث يتميز بأنه يتكون من الخطوات التالية:

- يتم قياس مستوى البِلَى ودرجة الحرارة والضغط في البطانات وقضبان الرفع المطاطية على الفور بواسطة وحدات الاستشعار النمطية (1)،
- يتم نقل البيانات الواردة من وحدات الاستشعار النمطية (1) إلى عقد جمع البيانات (2) الموجودة خارج ماكينة الطحن،
- يتم نقل البيانات التي تقرأها عقد جمع البيانات (2) إلى منسق الاتصالات (3) لاسلكيًا،
- يتم نقل البيانات الواردة إلى منسق الاتصالات (3) إلى مركز مراقبة عملية جمع البيانات وتقديرها (5) بمساعدة السحابة/الإنترنت (4)،
- يتم تخزين البيانات التي تم جمعها في مركز مراقبة عملية جمع البيانات وتقديرها (5) ومراقبتها في الوقت الفعلي، وبناءً على هذه البيانات، يتم إنشاء نماذج التقدير باستخدام أساليب الذكاء الاصطناعي، نماذج تقدير السلاسل الزمنية في المقام الأول، ويتم تقدير بلَى البطانة وقضبان الرفع للمعادن الخام المختلفة،
- يتم الوصول إلى نتائج البيانات والتحليل والتقدير في مركز مراقبة عملية جمع البيانات وتقديرها (5) من خلال واجهة المستخدم وإعداد التقارير (6).



شكل 1

MA 56294B1

ROYAUME DU MAROC
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

OMPIC

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

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 : 56294	Date de dépôt :23/09/2021 Date d'entrée en phase nationale :12/04/2022 Date de priorité: 31/12/2020
Déposant : FKK GÜNEY OTO LASTİK TAKOZ SANAYİ TİC A.Ş.	
Intitulé de l'invention : SYSTÈME DE SURVEILLANCE ET D'ESTIMATION EN TEMPS RÉEL DE L'USURE DANS DES ENVELOPPES EN CAOUTCHOUC ET DES BARRES DE LEVAGE UTILISÉES DANS DES BROYEURS À MINERAI	

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
- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité
- ☐ Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité
- ☐ Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté
- ☐ Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention
- ☐ Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité
- ☒ Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Examinateur: Mohamed EL KINANI	**Date d'établissement du rapport** : 08/11/2022
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
  8 Pages
- Revendications
  1-3
- Planches de dessin
  1 Page

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G 05B19/4065; B23Q17/09
CPC : B02C17/1805 ; B02C17/225 ; B02C2210/01

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
A	CN 108490880 A ; UNIV HUBEI ARTS & SCIENCE ; 04/09/2018	1-3
A	CN 109542045 A ; INSTRUMENTATION TECH ET ECONOMY INSTITUTE P R CHINA; 29/03/2019	1-3
A	CN 106181579 A ;XI'AN JIAOTONG UNIV; 07/12/2016	1-3

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

Nouveauté	Revendications 1-3 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications 1-3 Revendications aucune	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-3 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 : CN 108490880 A
D2 : CN 109542045 A
D3 : CN 106181579 A

1. Nouveauté

Aucun document de l'état de la technique ne divulgue un procédé de surveillance en temps réel d'état d'usure d'outil de coupe d'outil de machine de commande numérique, conformément à la partie caractérisante de la revendication 1 de la présente demande.

D'où l'objet de la revendication indépendante 1 est considéré comme nouveau au sens de l'article 26 de de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

L'objet de la revendication de méthode 3 est aussi considéré comme nouveau.

Par conséquent, l'objet de la revendication dépendante 2 est également considéré comme nouveau.

2. Activité inventive

Le document D1 considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un procédé de surveillance en temps réel d'état d'usure d'outil de coupe d'outil de machine de commande numérique.

L'objet de la revendication 1 diffère de ce système connu essentiellement en ce qu'il comprend des capteurs de température et de pression.

Le problème technique objectif que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme fournir un outil de surveillance amélioré de l'état d'usure de d'enveloppes en caoutchouc et de barres de levage utilisées dans la structure interne de broyeurs à minerai.

La solution à ce problème exposée dans la revendication 1 de la présente demande n'est ni décrite ni rendue évidente dans l'art antérieur considéré.

D'où l'objet de la revendication 1 est considéré comme impliquant une activité inventive au sens

de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

L'objet de la revendication de méthode 3 est aussi considéré comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Par conséquent, l'objet de la revendication dépendante 2 implique également une activité inventive.

3. 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.