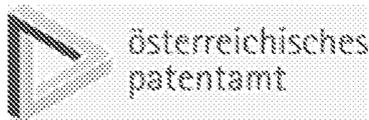


(19)



(10) **AT 514632 A2 2015-02-15**

(12)

## Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 9174/2013  
(86) PCT-Anmeldenummer: PCT/PL13000013  
(22) Anmeldetag: 07.02.2013  
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2015

(51) Int. Cl.: **G01N 25/72** (2006.01)  
**G01N 33/44** (2006.01)

(30) Priorität:  
15.06.2012 PL P.399531 beansprucht.

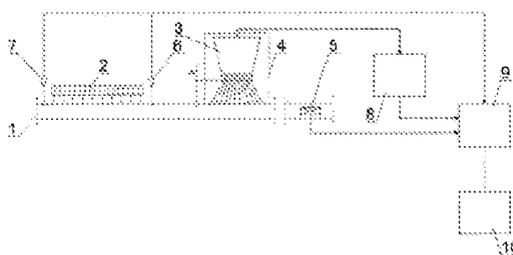
(71) Patentanmelder:  
AKADEMIA GORNICZO-HUTNICZA IM.  
STANISLAWA STASZICA  
30-059 Krakow (PL)

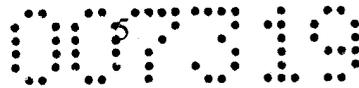
(74) Vertreter:  
BARGER W. DIPL.ING., PISO E. DR.,  
ISRAILOFF P. DIPL.ING. DR.TECHN.  
WIEN

(54) **Anlage zur Bewertung des technischen Zustands der Oberfläche von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff und Verfahren zur Bewertung des technischen Zustands aus Gummi oder Kunststoff**

(57) Die Anlage zur Bewertung des technischen Zustands der Oberfläche von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff, das sich aus Temperaturerzeuger, Temperaturdetektor, Schnittstelle, Bildanalysator und Entscheidungssystem zusammensetzt, ist dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Infrarotdetektor (3), der über der zu prüfenden Struktur des Zugmittels (1) in der entsprechenden Entfernung (h) und in der Antireflexabdeckung (4) aufgesetzt ist, wobei die Zwingung des gleichmäßigen Temperaturgradienten über die gesamte Oberfläche der zu prüfenden Struktur des Zugmittels (1) der Temperaturerzeuger (2) ermöglicht, hinter dem die Temperatursensoren (6 und 7) angeordnet werden. Das Verfahren zur Bewertung des technischen Zustands von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff gekennzeichnet dadurch, dass die Signale aus den Sensoren (6,7), die den Temperaturgradienten messen und das Signal aus den Aufnehmern 6,7 zur kontaktfreien und/oder Kontaktmessung der Geschwindigkeit (5) der Zugmittelbewegung (1) und das Bild aus der Detektorschnittstelle (8) in den Bildanalysator (9) und ins Entscheidungssystem (10) übermittelt werden.

Fig. 1

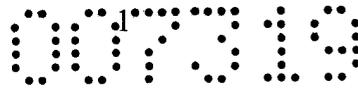




## Zusammenfassung

Die Anlage zur Bewertung des technischen Zustands der Oberfläche von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff, das sich aus Temperaturerzeuger, Temperaturdetektor, Schnittstelle, Bildanalysator und Entscheidungssystem zusammensetzt, ist dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Infrarotdetektor (3), der über der zu prüfenden Struktur des Zugmittels (1) in der entsprechenden Entfernung (h) und in der Antireflexabdeckung (4) aufgesetzt ist, wobei die Zwingung des gleichmäßigen Temperaturgradienten über die gesamte Oberfläche der zu prüfenden Struktur des Zugmittels (1) der Temperaturerzeuger (2) ermöglicht, hinter dem die Temperatursensoren (6 und 7) angeordnet werden. Das Verfahren zur Bewertung des technischen Zustands von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff gekennzeichnet dadurch, dass die Signale aus den Sensoren (6,7), die den Temperaturgradienten messen und das Signal aus den Aufnehmern 6,7 zur kontaktfreien und/oder Kontaktmessung der Geschwindigkeit (5) der Zugmittelbewegung (1) und das Bild aus der Detektorschnittstelle (8) in den Bildanalysator (9) und ins Entscheidungssystem (10) übermittelt werden.

(Fig. 1)



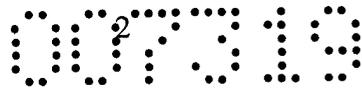
**Die Anlage zur Bewertung des technischen Zustands der Oberfläche von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff und Verfahren zur Bewertung des technischen Zustands aus Gummi oder Kunststoff.**

Der Gegenstand der Erfindung ist die Anlage zur Bewertung des technischen Zustands der Oberfläche von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff und das Verfahren zur Bewertung des technischen Zustand von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff, mit der möglichen Implementierung dieser Lösung ebenfalls zur Bewertung des Zustands der Oberfläche des Gummiaufzugs der im Bergbau eingesetzten Bandförderer.

Von der polnischen Patentschrift PL 181202 ist die Anlage zur Messung der Zug- und Bruchkraft von Zugmitteln bekannt, die an der vorderen Rahmenplatte die mit den Ständern befestigten hydraulischen Stellmotoren hat, deren Kolbenstange an dem beweglichen Querträger befestigt wird, der sich mit Hilfe der Wagen mit Rollen in den Führungsbahnen verschiebt. In der Mitte des beweglichen Trägers wird in vorderer Haken aufgesetzt. In der hinteren Platte wird ein hinterer Haken aufgesetzt, der die Fugen für den Sicherungsring hat, der die Lage des Hakens in der hinteren Platte verriegelt. Der vordere Haken wird am Träger mit Hilfe der Nadel befestigt, an der eine Hülse mit den angeklebten Dehnungsmessstreifen aufgesetzt ist. Der hintere Überfahrhaken ermöglicht es, dass sich die Haken auf beliebige Entfernung nähern, wodurch sowohl die kurzen als auch langen Teile geprüft werden können.

Als Folge der Modernisierungsmaßnahmen der Hebezeuge werden statt Stahlseilen die Stahl- und Polyurethan-Zugmittel verwendet. Im Betriebsprozess wird die Bestimmung des technischen Zustands von sowohl Stahlseilen als auch des technischen Zustands der Oberfläche der Polyurethan-Abdeckung für die Beurteilung der Qualität erforderlich. Die dargestellte Idee ermöglicht die Beurteilung des Oberflächenzustands: Strukturbrüche, fehlende Abdeckungen. Ungelöst bleibt das Problem der Diagnostizierung der Oberfläche der Gummiabdeckung auch in den Bandförderern, wo die Menschen auf Bändern gefördert werden. Vor der Fahrt der Menschen ist die visuelle Prüfung des Bandes auf eventuelle Brüche durchzuführen, wofür die Zeit benötigt wird. Der Einsatz der Erfindung beschränkt die Tätigkeiten der Menschen und erhöht die Nachweisbarkeit der Beschädigungen.

Die Anlage zur Bewertung des technischen Zustands der Oberfläche von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff, das sich aus Temperaturerzeuger, Temperaturdetektor, Schnittstelle,



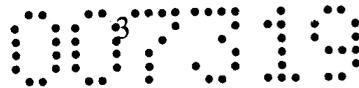
Bildanalysator und Entscheidungssystem zusammensetzt, ist dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Infrarotdetektor, der über der zu prüfenden Struktur des Zugmittels in der entsprechenden Entfernung und in der Antireflexabdeckung aufgesetzt ist, wobei die Zwingung des gleichmäßigen Temperaturgradienten über die gesamte Oberfläche der zu prüfenden Struktur des Zugmittels der Temperaturerzeuger ermöglicht, hinter dem die Temperatursensoren angeordnet werden.

Das Verfahren zur Bewertung des technischen Zustands von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff ist dadurch gekennzeichnet, dass die Signale aus den Sensoren, die den Temperaturgradienten messen und das Signal aus dem Aufnehmer zur kontaktfreien und/oder Kontaktmessung der Geschwindigkeit der Zugmittelbewegung und das Bild aus der Detektorschnittstelle in den Bildanalysator und ins Entscheidungssystem übermittelt werden. Die Anlage zur Bewertung des technischen Zustands der Oberfläche von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff setzt sich aus folgenden Komponenten aus:

Die Erfindung betrifft das System der Maschinenvision im Infrarot im Unterschied zu der Computervision, die sich auf die Verarbeitung des Bildes auf Hardwareebene konzentriert, die Maschinenvision erfordert den Einsatz von zusätzlichen Anlagen I/O (Eingang/Ausgang) und Computernetz zur Übermittlung von erzeugten Informationen für die sonstigen Teile des Auswertesystems. Die Maschinenvision gehört zu der Technologiekategorie, die sich mit der Problematik der Informatik, Optik, Mechanik und Industrieautomatik beschäftigt. Die Systeme der Maschinenvision werden immer allgemeiner zur Lösung der Probleme der Industrieinspektion verwendet, indem sie volle Automatisierung des Inspektionsprozesses und die Erhöhung seiner Genauigkeit und der Leistungsfähigkeit ermöglichen.

Die Erfindung wird in der Beispielausführung in der Zeichnung schematisch abgebildet.

Die Anlage wird mit dem Infrarotdetektor 3 ausgestattet, der über dem zu prüfenden Zugmittel 1 in der Entfernung h und in der Antireflexabdeckung 4. angeordnet ist. Das Betrachtungsfeld des Detektors ist von der Entfernung h abhängig, die eine entsprechende Bildauflösung gewährleistet. Im Zugmittel 1 wird der Temperaturgradient mit Hilfe des Erzeugers 2 erzeugt. Im Meßsystem wird mit den Sensoren 6 i 7 (in der Technologie MEMS – vor und hinter dem Erzeuger 2 des Temperaturgradienten) die Temperatur gemessen, deren Werte in den Bildanalysator 9. übergeben werden. Die gemessene Temperatur bildet die Rückkoppelung, die im Bildanalysator verwendet wird. Das Bild aus der Detektorschnittstelle 8 wird ebenfalls zum Bildanalysator 9 eingesetzt. Es kann z.B. Betriebscomputer sein, in

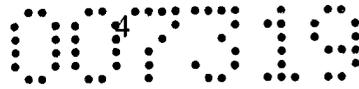


dem die Qualitätsanalyse des Bildes und die Lokalisierung der Beschädigungen erfolgt. Zur Lokalisierung der Beschädigungen wird die kontaktfreie oder Kontaktmessung der Geschwindigkeit 5 der Zugmittelbewegung verwendet. Das System funktioniert in der Echtzeit. Ein sehr wichtiger Teil der Anlage ist die Art und Weise der Erzeugung des Temperaturgradienten in der geprüften Struktur (kontinuierlich oder impulsartig).

Das Verfahren zur Bewertung des technischen Zustands von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff ist dadurch gekennzeichnet, dass die Signale aus den Sensoren, die den Temperaturgradienten messen und das Signal aus den Aufnehmern 6,7 zur kontaktfreien und/oder Kontaktmessung der Geschwindigkeit 5 der Zugmittelbewegung 1 und das Bild aus der Detektorschnittstelle 8 in den Bildanalysator 9 und ins Entscheidungssystem 10 übermittelt werden.

Die Anlage zur Bewertung des technischen Zustands der Oberfläche von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff setzt sich aus folgenden Komponenten aus:

- Sensor mit Infrarotdetektor 3 (Digital- oder Analogkamera mit Optik)
- Schnittstelle der Kamera zur Digitalisierung des Bildes 8 (sog. "Bildabfänger")
- Bildanalysator 9 (normalerweise ist es ein PC-Computer oder eingebauter Prozessor z.B. DSP)  
(In einigen Fällen gehören alle vorgenannten Teile zu einer Anlage, sog. intelligenter Kamera, in der außer dem System zum Bildabfangen ein Prozessor vorkommt, dessen Aufgabe in der "Auswahl" der gewünschten Informationen von einem Bild beruht, ohne dass eine externe Anlage zur Bildverarbeitung und Schnittstelle zur Übermittlung der erzeugten Informationen in die anderen Anlagen implementiert werden müssen).
- Anlage I/O (Eingang/Ausgang) oder Kommunikationslinien (z.B. RS-232) zur Übermittlung der Berichte mit den Ergebnissen des Systembetriebes
- an das System angepasste, spezialisierte Quelle des Temperaturgradienten 2
- Temperatursensoren 6,7 zur Überprüfung des Bildes vom Analysator 8
- Programm zur Bildverarbeitung und Erkennung der Gemeinsamkeiten von Bildern



## Patentansprüche

1. Die Anlage zur Bewertung des technischen Zustands der Oberfläche von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff, das sich aus Temperaturerzeuger, Temperaturdetektor, Schnittstelle, Bildanalysator und Entscheidungssystem zusammensetzt, ist **dadurch gekennzeichnet**, dass sie einen Infrarotdetektor (3), der über der zu prüfenden Struktur des Zugmittels (1) in der entsprechenden Entfernung (h) und in der Antireflexabdeckung (4) aufgesetzt ist, wobei die Zwingung des gleichmäßigen Temperaturgradienten über die gesamte Oberfläche der zu prüfenden Struktur des Zugmittels (1) der Temperaturerzeuger (2) ermöglicht, hinter dem die Temperatursensoren (6 und 7) angeordnet werden.

2. Das Verfahren zur Bewertung des technischen Zustands von Zugmitteln aus Gummi oder Kunststoff ist **dadurch gekennzeichnet**, dass die Signale aus den Sensoren (6,7), die den Temperaturgradienten messen und das Signal aus den Aufnehmern 6,7 zur kontaktfreien und/oder Kontaktmessung der Geschwindigkeit (5) der Zugmittelbewegung (1) und das Bild aus der Detektorschnittstelle (8) in den Bildanalysator (9) und ins Entscheidungssystem (10) übermittelt werden.

Fig. 1

