

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 222 039 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

26.11.2003 Patentblatt 2003/48

(51) Int Cl.7: **B21C 51/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE01/02128

(21) Anmeldenummer: **01947185.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 01/096040 (20.12.2001 Gazette 2001/51)

(22) Anmeldetag: **07.06.2001**

(54) **VERFAHREN ZUM MARKIEREN VON WALZMATERIAL**

METHOD FOR MARKING ROLLED MATERIAL

PROCEDE DE MARQUAGE DE MATIERE LAMINEE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(72) Erfinder: **VAN HÜLLEN, Peter**
49479 Ibbenbüren (DE)

(30) Priorität: **16.06.2000 DE 10029725**

(74) Vertreter: **Röther, Peter, Dipl.-Phys.**
Patentanwalt
Vor dem Tore 16a
47279 Duisburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.07.2002 Patentblatt 2002/29

(73) Patentinhaber: **Georgsmarienhütte GmbH**
49124 Georgsmarienhütte (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 2 351 525

DE-A- 4 020 839

DE-A- 4 217 007

DE-C- 19 609 563

US-A- 4 304 981

EP 1 222 039 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Markieren von in/auf stabförmigem Walzgut detektierten Materialfehlern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (siehe z.B. DE-A-4 217 007).

[0002] In der Regel werden bereits fertig gewalzte Stahlprodukte unter Zuhilfenahme von geeigneten Prüfvorrichtungen auf Innen- und Außenfehler untersucht.

[0003] Zur Detektion von Innenfehlern werden u.a. Ultraschallprüfköpfe eingesetzt, zur Detektion von Oberflächenfehlern beispielsweise Durchlaufspulen oder um die Walzader rotierende Wirbelstromsonden.

[0004] Die ermittelten Fehler werden auf dem Produkt, beispielsweise einem Rundstab, entsprechend ihrer Art über den gesamten Umfang oder nur lokal markiert. Oberflächenfehler führen nicht immer zum Aussondern der Stäbe, da sie reparabel sein können. Innenfehler können nicht repariert werden. Das fehlerbehaftete Stück muß herausgeschnitten werden.

[0005] Innenfehler entstehen in der Regel bereits beim Gießen bzw. in dem erkalteten Stahlblock, aus dem dann die Stäbe gewalzt werden sollen.

[0006] Je weiter ein derartiger Block ausgewalzt wird, - im Endeffekt bis zum stabförmigen Endprodukt - desto schwieriger können die vorhandenen Innenfehler detektiert werden. Daher kommt es vor, daß im Ausgangsprodukt vorhandene Fehler beim Fertigprodukt nicht mehr erkannt werden.

[0007] Beim beschriebenen Verfahren setzt die Fehlerprüfung und das Markieren also erst ein, wenn das für den Auftrag eingesetzte Material ausgewalzt ist. Jeder Stab muß somit (in der Regel nach dem Ablängen auf Kundenlänge) in einem separaten Arbeitsgang überprüft werden.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so zu führen, daß die Fehler möglichst frühzeitig schon während des Walzprozesses erkannt werden und die Markierung sowohl auf das noch heiße als auch auf das abgekühlte Material bereits vor weiterführenden Arbeitsgängen wie z.B. dem Richten erfolgen kann und somit der Zeitraum zwischen Walzen, Prüfen und Aussortieren der fehlerhaften Stäbe minimiert wird. Hierbei werden eventuell zwischen der Innenprüfung und der Außenprüfung befindliche Umformschritte oder Kühlstrecken entsprechend berücksichtigt.

[0009] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Verfahren, bei dem mittels Ultraschallprüfung und/oder induktiver Prüfung die Fehlstellen während des Walzprozesses detektiert werden, diese Informationen einem Rechner zugeleitet und von diesem nach Art und Position im Walzprodukt identifiziert und gespeichert werden und der Rechner anhand dieser Daten eine Markierungseinrichtung derart steuert, daß das stabförmige Fertig-Material entsprechend der jeweiligen Fehlerart am vom Rechner ermittelten Ort markiert wird.

[0010] Ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der vorlie-

genden Erfindung wird daher darin gesehen, daß die Fehler auch schon vor dem Fertigwalzen aufgespürt werden können, an einem Ort also, an dem das Ausgangsprodukt noch nicht soweit ausgewalzt ist, daß die vorhandenen Fehler "übersehen" werden könnten, die erkannten Fehler aber trotzdem nach Art und Position im Fertigteil direkt im Anschluß an den Walzvorgang oder aber im Anschluß an das Schneiden auf Kühlbett- oder Kundenlänge auf dem Fertigteil markiert werden, so daß anhand dieser Markierungen die fehlerhaften Produkte je nach Art des Fehlers in "gut", "reparabel" oder "Ausschuß" sortiert werden können.

[0011] Dies geschieht mittels elektronischer Datenverarbeitung, die nach Meldung eines Fehlers die Art erkennt und den Ort des Fehlers im späteren Endprodukt berechnet und mit diesen Daten die Markierungseinrichtung steuert. Hierbei bedeutet "Markierung" in erster Linie eine farbliche Markierung aus dem Endprodukt. Die Markierung kann für Innen- und Außenfehler bzw. reparable und irreparable Fehler mit unterschiedlichen Farben erfolgen.

[0012] Es kann gemäß der Erfindung aber auch bedeuten, daß es sich um ein elektronisches virtuelles "Markieren" handelt, anhand dessen der Aussortierungsvorgang gesteuert wird, wobei der Rechner mit der Aussortiervorrichtung verbunden ist.

[0013] Dadurch, daß Fehlerermittlung und Markierung in den Walz- und Ablängprozeß integriert sind, ergibt sich eine genauere und vor allen Dingen treffsichere Fehlerermittlung und eine Minimierung der Prozesszeit. Die als gut erkannten Stäbe können somit direkt zum Richten oder Entgraten gefördert werden.

[0014] Da sich erfahrungsgemäß im Kopfstück des Walzmaterials viele Fehler befinden, wird die Fehlerdetektion gemäß Anspruch 2 erst mit zeitlicher Verzögerung gestartet, und zwar in Abhängigkeit von der Walzendgeschwindigkeit (3 m/sec bis 15 m/sec), so daß das ohnehin abzuschöpfende Kopfstück bei der Detektion und somit bei der Markierung unberücksichtigt bleibt.

[0015] Gemäß Anspruch 3 ist vorgesehen, daß die detektierten Einzelfehler während eines voreingestellten Zeitraums auf summiert werden und der Markierungsbefehl erst bei Erreichen eines vorab definierten Fehler-Relevanzlevels ausgelöst wird.

[0016] Hierdurch kann sichergestellt werden, daß nicht jeder kleine Fehler gleich zu einem Markierungsbefehl führt, sondern lediglich das Produkt tatsächlich unbrauchbar machende bzw. zur Nachbearbeitung führende Fehler markiert werden.

[0017] Die Markierung der ermittelten relevanten Fehler kann gemäß Anspruch 4 direkt auf das heiße Walzmaterial kurz nach Verlassen des letzten Walzgerüsts, also vor dem Schneiden auf Kühlbettlänge erfolgen.

[0018] Mit Hilfe der vorhandenen EDV kann die Markierung auch nach dem Abkühlen auf dem Kühlbett vor oder nach dem Ablängen auf Kundenlänge durchge-

führt werden. Hierfür muß eine logische Markierung durch das Programm im Rechner erfolgen, so daß der fehlerbehaftete Teil der Walzader virtuell markiert und aussortiert werden kann.

[0019] Hierbei kann im Programm des Rechners festgelegt sein, wie die Kühlbettlängen optimal zur Aufteilung auf Kundenlängen ausgenutzt werden.

[0020] Bei den Kundenlängen (beispielsweise 6 m) sind immer bestimmte Toleranzen möglich bzw. festgelegt.

[0021] Liegt in einer Kühlbettlänge beispielsweise ein 35 m langes fehlerfreies Stück vor, brauchen nicht sklavisch fünf 6 m lange Kundenlängen geschnitten zu werden, so daß ein 5 Meter langes, unbrauchbares Stück übrigbleibt. Die Toleranzen werden so ausgenutzt, daß hier beispielsweise die 35 m in sechs Längen zu je 5,83 aufgeteilt werden.

[0022] Dieses erfindungsgemäße Verfahren in Verbindung eventuell mit einer automatischen Aussortiervorrichtung führt zu einem hohen Rationalisierungseffekt, was einerseits die Kosten und andererseits den zeitlichen Aufwand angeht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Markieren von Materialfehlern in/auf stabförmigem Walzgut nach Verlassen des Fertigwalzgerüsts, bei dem mittels Ultraschallprüfung und/oder induktiver Prüfung die Fehlstellen detektiert werden, diese Informationen einem Rechner zugeleitet und von diesem nach Art und Position im Walzprodukt identifiziert und gespeichert werden und der Rechner anhand dieser Daten eine Markierungseinrichtung derart steuert, daß das stabförmige Fertig-Material nach Verlassen des Fertigwalzgerüsts entsprechend der jeweiligen Fehlerart am vom Rechner ermittelten Ort markiert wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fehlstellen während des Walzprozesses detektiert werden und der Rechner den Ort der Fehlers im späteren Endprodukt berechnet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die, Fehlerauswertung bzw. Fehlerdetektion und der Markierungsbefehl erst nach einem voreingestellten, von der Walzendgeschwindigkeit abhängigen Zeitraum ab Beginn der Materialprüfung erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die detektierten Einzelfehler während eines voreingestellten Zeitraums aufsummiert werden und der Markierungsbefehl erst bei Erreichen eines definierten Fehler-Relevanzlevels ausgelöst wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Markierung direkt auf das heiße Walzmaterial vor dem Schneiden auf Kühlbettlängen erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Markierung nach dem Schneiden auf Kühlbettlänge und vor oder nach dem Ablängen auf Kundenlänge erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei der Markierung um eine lediglich vom Rechnerprogramm vorgenommene und gespeicherte virtuelle Markierung handelt.

Claims

1. A process for marking material defects in or on rod-shaped rolled stock after it leaves the finishing roll stand, in which ultrasound testing and/or inductive testing are used to detect the defective places, this information is fed to a computer and the latter identifies and stores it in dependence on the type and position in the rolled product and the computer uses this data to control a marking device such that after it leaves the finishing roll stand the rod-shaped finished material is marked in accordance with the respective type of defect at the location determined by the computer, **characterised in that** the defective places are detected during the rolling procedure and the computer calculates the location of the defect in the later end product.
2. A process according to Claim 1, **characterised in that** the defect evaluation or defect detection and the marking command are only performed after a pre-set period of time after the start of material testing which is dependent on the final rolling speed.
3. A process according to Claim 2, **characterised in that** the individual defects detected during a pre-set period of time are added up and the marking command is only triggered when a defined relevance level for defects is reached.
4. A process according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the marking is performed directly onto the hot rolled stock before it is cut to cooling bed lengths.
5. A process according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the marking is performed after cutting to cooling bed length and before or after cutting to the length specified by the customer.

6. A process according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the marking is a purely virtual marking performed and stored by the computer program.

5

Revendications

1. Procédé pour marquer des défauts de matériaux dans / sur un produit laminé en forme de barre après qu'il a quitté la cage de laminoir finisseur, dans lequel les endroits défectueux sont détectés au moyen d'un contrôle par ultrasons et / ou d'un contrôle inductif, ces informations sont transmises à un calculateur et sont identifiées et enregistrées par celui-ci suivant le type et la position dans le produit laminé et le calculateur commande un dispositif de marquage à l'aide de ces données, à tel point que le matériau fini en forme de barre est marqué après avoir quitté la cage de laminoir finisseur, conformément au type de défaut correspondant, au lieu déterminé par le calculateur, **caractérisé en ce que** les endroits défectueux sont détectés pendant le processus de laminage et que le calculateur calcule le lieu du défaut dans le produit fini ultérieur. 10 15 20 25
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'évaluation des défauts ou la détection des défauts et l'ordre de marquage n'interviennent qu'après une période préréglée, dépendant de la vitesse finale de laminage, à partir du début du contrôle de matériau. 30
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les défauts individuels détectés pendant une période préréglée sont totalisés et que l'ordre de marquage n'est déclenché qu'après qu'un niveau d'importance de défaut défini a été atteint. 35
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le marquage a lieu directement sur le matériau laminé chaud, avant la coupe en longueurs de lits refroidisseurs. 40
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le marquage a lieu après la coupe en longueurs de lits refroidisseurs et avant ou après le tronçonnage à la longueur demandée par le client. 45 50
6. Procédé selon l'une des revendications. 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il s'agit**, dans le cas du marquage, d'un marquage virtuel uniquement entrepris et mémorisé par le programme calculateur. 55