

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 378 418 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.05.2006 Patentblatt 2006/22

(51) Int Cl.:
B61L 21/06^(2006.01) B61L 1/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02360194.1**

(22) Anmeldetag: **01.07.2002**

(54) Verfahren zur Frei- und Belegtmeldung von Gleisabschnitten

Method for signalling rail sections free and occupied

Procédé de signalisation de section libre et occupée d'une voie ferrée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.2004 Patentblatt 2004/02

(73) Patentinhaber: **ALCATEL
75008 Paris (FR)**

(72) Erfinder: **Klose, Bernd
71679 Asperg (DE)**

(74) Vertreter: **Menziatti, Domenico et al
Alcatel
Intellectual Property Department, Stuttgart
70430 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 101 684 DE-A- 3 431 171

EP 1 378 418 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 zur Frei- und Belegtmeldung von Gleisabschnitten.

[0002] In der Eisenbahnsignaltechnik werden zur Überwachung von Gleisabschnitten u.a. Achszähler eingesetzt. Jeder Achszähler beinhaltet einen Zählpunkt, der zwei Schienenkontakte und eine Auswerteeinheit aufweist. Jeder Achszähler überwacht einen ihm zugewiesenen Gleisabschnitt. Detektiert der Achszähler ein vorbeifahrendes Schienenfahrzeug, wird der Gleisabschnitt belegt geschaltet. Detektiert der in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs nächstgelegene Achszähler das vorbeifahrende Schienenfahrzeug, wird der Gleisabschnitt wieder frei geschaltet.

[0003] Wird ein Achszähler zur Überwachung zweier oder mehrerer aufeinanderfolgender Gleisabschnitte verwendet, können Störungen an diesem Zählpunkt, z.B. hervorgerufen durch Kobelfehler, zur Belegtmeldung dieser Gleisabschnitte und bei Störungsbeseitigung zur gleichzeitigen Freimeldung dieser Gleisabschnitte führen. Dieses gleichzeitige Freimelden kann zu gefährlichen Betriebszuständen in der Stellwerkslogik (Auflöschaltung) führen.

[0004] Aus der Eg1101684 ist ein Verfahren bekannt, bei dem jedoch eine Meldung der Achszahl in beiden Richtungen abgegeben wird, wenn die Fahrtrichtung nicht eindeutig bestimmt werden kann. Es wird auch kein Signal generiert. Aufgabe der Erfindung ist es, die Sicherheit der korrekten Achszählung von Schienenfahrzeugen zu erhöhen.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1.

[0006] Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Frei- und Belegtmeldung von Gleisabschnitten wird bei einer Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt ein Störsignal generiert. Ein Zählpunkt weist zwei Schienenkontakte auf. Je nach Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs wird zunächst der eine Schienenkontakt und danach der andere Schienenkontakt Achsen des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs detektieren. Die Erfindung verbindet die Auswertung der detektierten Achsen durch die Schienenkontakte mit der zu erwartenden Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs, z.B. eines Zuges. Wird beispielsweise eine Zug erwartet, der zunächst den ersten und danach den zweiten Schienenkontakt passiert, so detektiert bei einem korrekt funktionierenden Zählpunkt zunächst der erste Schienenkontakt eine Achse des Zuges und zeitlich danach der zweite Schienenkontakt. Ist nun z.B. der erste Schienenkontakt auf Grund eines Kabelbruchs nicht mehr in der Lage Achsen zu detektieren bzw. die detektierte Information weiterzuleiten, so wird bei Passieren des Zuges nur der zweite Schienenkontakt detektierte Achsen melden. Aus der Kombination mit der zu erwartenden Richtung des vorbeif

fahrenden Zuges ergibt sich, dass eine Störung aufgetreten ist. Auslöser für die Detektion durch den zweiten, nicht aber durch den ersten Schienenkontakt ist ein nicht funktionierender erster Schienenkontakt. Diese Störung muss behoben werden. Dies geschieht beispielsweise durch einen Monteur, der vor Ort den Schienenkontakt auswechselt. Zusätzlich werden beide an den Schienenkontakt angrenzenden Gleisabschnitte belegt geschaltet. Dadurch werden Störungen schnell erkannt.

[0007] Es können auch solche Störungen erkannt werden, bei denen ein Zug sich auf Kollisionskurs mit einem anderen befindet. Melden zwar beide Schienenkontakte detektierte Achsen, entspricht aber die zeitliche Abfolge nicht der erwarteten - z.B. wurde ein Zug in Richtung erster vor zweiter Schienenkontakt erwartet, der zweite hat aber vor dem ersten ausgelöst -, so liegt eine Störung vor. Ein Störsignal wird generiert, die entsprechenden Gleisabschnitte werden durch Belegung gesperrt.

[0008] Alternativ oder zusätzlich wird bei einer Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt ein Störsignal generiert. Mittels eines Zählpunkts wird die Belegung und Freischaltung eines Gleisabschnitts in Richtung des vorbeifahrenden Zuges bestimmt. Bei einem verketteten Abschnitt ist ein erster Zählpunkt vorgesehen für einen ersten Gleisabschnitt und ein zweiter Zählpunkt für einen sich an den ersten Gleisabschnitt anschließenden zweiten Gleisabschnitt. Sind nun beide Gleisabschnitte freigeschaltet und wird ein Zug erwartet, der zunächst den ersten und dann den zweiten Gleisabschnitt passiert, dann wird im Normalfall zunächst der erste Zählpunkt Achsen des Zuges detektieren und den ersten Gleisabschnitt belegt schalten und zeitlich danach wird der zweite Zählpunkt Achsen des Zuges detektieren und den zweiten Gleisabschnitt belegt schalten. Detektiert jedoch der zweite Zählpunkt Achsen des Zuges obwohl der erste Gleisabschnitt freigeschaltet ist, was bedeutet das der erste Zählpunkt keine Achsen detektiert hat oder die Weiterleitung oder Auswertung dieser Meldung nicht ordnungsgemäß erfolgt ist, liegt eine Störung vor. Infolgedessen werden beide Gleisabschnitte belegt geschaltet. Ein Störsignal wird somit generiert, wenn Achsen eines Zuges detektiert werden und gleichzeitig der Gleisabschnitt, welcher in der Richtung liegt aus der ein Zug erwartet wird, frei geschaltet ist.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass nach behobener Störung zunächst nur ein Gleisabschnitt wieder frei geschaltet wird. Somit werden nicht mehrere Gleisabschnitte gleichzeitig frei geschaltet. Und zwar wird der Gleisabschnitt in Fahrtrichtung des erwarteten Zuges zunächst freigeschaltet. Für die Freischaltung des vorgelagerten Gleisabschnitts ist eine Freimeldung durch den benachbarten Zählpunkt vorgesehen.

[0010] Ferner ist ein erfindungsgemäßer Zählpunkt mit einer Auswerteeinheit und zwei Schienenkontakten vorgesehen. Die Auswerteeinheit weist eine Recheneinheit auf, die derart programmiert ist, drei unterschiedlichen

Ausgangszustände zu erzeugen, namentlich frei, belegt und gestört. Der Ausgangszustand frei wird generiert, wenn keine Beeinflussung an den Schienenkontakten auftritt. Der Ausgangszustand belegt wird generiert, wenn eine Beeinflussung der Schienenkontakte in der Reihenfolge entsprechend der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem belegten, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt. Der Ausgangszustand gestört wird generiert, wenn eine Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt.

[0011] Der Zählpunkt zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass der Ausgangszustand frei generiert wird, wenn zuvor der Ausgangszustand belegt vorlag und von dem in Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs benachbarten Zählpunkt ein Freigabesignal empfangen wird.

[0012] Des weiteren ist eine erfindungsgemäße Recheneinheit zur Verarbeitung von Signalen von mindestens zwei Zählpunkten mit jeweils zwei Schienenkontakten vorgesehen. Die Recheneinheit ist derart programmiert, für jeden Zählpunkt drei unterschiedliche Ausgangszustände zu erzeugen, namentlich frei, belegt und gestört. Der Ausgangszustand frei wird generiert, wenn keine Beeinflussung an den Schienenkontakten auftritt, der Ausgangszustand belegt, wenn eine Beeinflussung der Schienenkontakte in der Reihenfolge entsprechend der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem belegten, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt und der Ausgangszustand gestört, wenn eine Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und/oder bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt. Die Recheneinheit ist beispielsweise als Mikroprozessor, Digitaler Signalprozessor oder Mikrokontroller ausgeführt. Sie kann auch aus mehreren Prozessoren aufgebaut sein. Die Programmierung erfolgt beispielsweise mittels eines speziellen Softwareprogramms in Programmiersprache C++ oder mittels mindestens zwei Softwareprogrammteilen, die auf einem oder mehreren Speicher abgespeichert sein können und auf die unterschiedliche Prozessoren Zugriff haben können. Sie ist beispielsweise zentral angeordnet, z.B. in einem elektronischen Stellwerk und ist derart ausgebildet, die Auswertung und/oder die Generierung der Zustände frei, belegt und gestört für mindestens zwei Zählpunkte zu übernehmen. Zur Feststellung eines Zustands gestört wird ein Vergleich der zeitlichen Abfolge der Detektion von Achsen durch zwei Schienenkontakte eines Zählpunkts durchgeführt. Entspricht die zeitliche Abfolge der Detektion - z.B. zunächst erster Schienenkontakt und kurz darauf zweiter Schienenkontakt -, der erwarteten - z.B. erster vor zweiter Schienenkontakt auf Grund der Fahrtrichtung des erwarteten, vorbeifahrenden Zuges -, so liegt keine Störung vor. Entspricht die zeitliche Abfolge der Detektion nicht der erwarteten, so liegt eine Störung vor und der Zustand gestört wird generiert.

teten, vorbeifahrenden Zuges -, so liegt keine Störung vor. Entspricht die zeitliche Abfolge der Detektion nicht der erwarteten, so liegt eine Störung vor und der Zustand gestört wird generiert.

[0013] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung wird nicht nur die zeitliche Abfolge der Detektion der Achsen, sondern auch ihre Anzahl überwacht. Detektiert der erste und der zweite Schienenkontakt dieselbe Anzahl von Achsen liegt keine Störung vor. Unterscheidet sich die Anzahl, liegt eine Störung vor und der Zustand gestört wird generiert. Dazu wird mittels Software ein Vergleich zwischen der Anzahl der detektierten Achsen beider Schienenkontakte durchgeführt. Dies erfolgt z.B. durch Verwendung von zwei Zählern. Stimmen die Zählerstände unter Berücksichtigung des zeitlichen Verzugs bei der Detektion überein, liegt keine Störung vor. Ein Vergleich wird z.B. unter Berücksichtigung der Fahrtrichtung nach Ablauf einer gewissen Zeitspanne, die vorteilhafterweise abhängig gewählt ist von der Geschwindigkeit des vorbeifahrenden Zuges. Führt ein Zug z.B. mit 200 km/h in Richtung erster Schienenkontakt vor zweitem Schienenkontakt, so kann ein Vergleich unter Berücksichtigung, dass Achsen z.B. maximal 40 Meter auseinander liegen, 0,72 Sekunden nach der letzten Detektion durch den zweiten Schienenkontakt erfolgen.

[0014] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Figur erläutert. Die Figur zeigt zwei Gleisabschnitte.

[0015] Es sind drei Zählpunkte Zp1, Zp2, Zp3 vorgesehen. Zwischen den Zählpunkten Zp1, Zp2, Zp3 befinden sich die Gleisabschnitte Abschnitt 1-2 und Abschnitt 2-3. Jeder Zählpunkt weist zwei Schienenkontakte Sk1, Sk2 und eine Auswerteeinheit Auswertung auf.

[0016] Die Schienenkontakte Sk1, Sk2 dienen zur Detektion von Achsen eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs, z.B. eines Zuges.

[0017] Die Auswerteeinheiten Auswertung sind untereinander über mindestens eine Datenleitung verbunden zwecks Austausch von Informationen. Zu diesen Informationen zählen z.B. der Zustand eines Gleisabschnitts, z.B. frei, belegt, gestört.

[0018] Jeder Zählpunkt Zp1, Zp2, Zp3 ist Teil eines Achszählers und ist ferner vorteilhafterweise über mindestens eine Datenleitung mit einem elektronischen Stellwerk und den benachbarten Zählpunkten verbunden.

[0019] Jede Auswerteeinheit Auswertung weist eine Recheneinheit auf, die z.B. als Mikroprozessor, Signalprozessor oder Mikrokontroller mit spezieller Software ausgestaltet ist.

[0020] Jede Auswerteeinheit Auswertung wird durch das elektronische Stellwerk über die Richtung des zu erwartenden Zuges informiert. Zusätzlich zur Richtung wird der genaue Zeitpunkt bzw. eine Zeitspanne übermittelt, während derer der Zug am jeweiligen Zählpunkt erwartet wird. Die Auswerteeinheiten können wie im Ausführungsbeispiel dezentral an den Orten der Zählpunkte oder zentral, vorteilhafterweise zusammengefasst in einer

Auswerteeinheit im elektronischen Stellwerk angeordnet sein.

[0021] Die Schienenkontakte Sk1, Sk2 eines Zählpunkts melden die detektierten Achsen eines vorbeifahrenden Zuges der zugehörigen Auswerteeinheit Auswertung. Diese vergleicht die zeitliche Abfolge der Detektionen mit der erwarteten Fahrtrichtung des vorbeifahrenden Zuges und generiert bei mangelnder Übereinstimmung eine Störungsmeldung. Diese wird dem elektronischen Stellwerk übermittelt. Der gestörte Zustand kann nur durch eine Bedienung kontrolliert verlassen werden.

[0022] Würde etwa bei freien Gleisabschnitten Abschnitt 1-2 und Abschnitt 2-3 am Zählpunkt Zp2 eine Beeinflussung am Schienenkontakt Sk1 durch eine Störung auftreten, wird Gleisabschnitt Abschnitt 1-2 gestört gemeldet und belegt geschaltet, da dieser Schienenkontakt ordnungsgemäß nicht zuerst befahren werden kann und offensichtlich eine Störung am Zählpunkt Zp1 aufgetreten ist, z.B. verursacht durch eine intermittierende Aderunterbrechung. Der Gleisabschnitt Abschnitt 2-3 wird ebenfalls belegt geschaltet, da dieser Zustand auch bei einer Regelfahrt auftritt. Wird nun die Störung am Schienenkontakt Sk1 behoben, bleibt Gleisabschnitt Abschnitt 1-2 im Störungszustand und Gleisabschnitt 2-3 meldet wieder frei. Beide Abschnitte werden nicht mehr gleichzeitig frei. Erst wenn die Störung am Zählpunkt Zp1 behoben wird, wird Gleisabschnitt Abschnitt 1-2 wieder frei geschaltet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Frei- und Belegtmeldung von Gleisabschnitten, bei dem bei einer Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts eines Zählpunkts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und bei mindestens einem freien, entgegen der Fahrtrichtung angrenzenden Gleisabschnitt beide an den Zählpunkt angrenzende Gleisabschnitte belegt geschaltet werden und ein Störungssignal generiert wird, wobei nach behobener Störung zunächst nur der in Fahrtrichtung angrenzende Gleisabschnitt wieder frei geschaltet wird.
2. Zählpunkt mit einer Auswerteeinheit und zwei Schienenkontakten, bei dem die Auswerteeinheit eine Recheneinheit aufweist, die derart programmiert ist, drei unterschiedlichen Ausgangszustände zu erzeugen, wobei der Ausgangszustand frei generiert wird, wenn keine Beeinflussung an den Schienenkontakten auftritt, der Ausgangszustand belegt, wenn eine Beeinflussung der Schienenkontakte in der Reihenfolge entsprechend der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und bei mindestens einem belegten, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt und der Ausgangszustand gestört, wenn eine Beeinflussung mindestens eines Schie-

nenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt, wobei die Recheneinheit noch behobener Störung zunächst nur den in Fahrtrichtung angrenzenden Gleisabschnitt wieder frei schaltet.

3. Zählpunkt nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgangszustand frei generiert wird, wenn zuvor der Ausgangszustand belegt vorlag und von dem in Richtung des vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs benachbarten Zählpunkt ein Freigabesignal empfangen wird.

4. Recheneinheit zur Verarbeitung von Signalen von mindestens zwei, durch Gleisabschnitte getrennte Zählpunkten mit jeweils zwei Schienenkontakten, die derart programmiert ist, für jeden Zählpunkt drei unterschiedliche Ausgangszustände zu erzeugen, wobei der Ausgangszustand frei generiert wird, wenn keine Beeinflussung an den Schienenkontakten auftritt, der Ausgangszustand belegt, wenn eine Beeinflussung der Schienenkontakte in der Reihenfolge entsprechend der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und bei mindestens einem belegten, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt und der Ausgangszustand gestört, wenn eine Beeinflussung mindestens eines Schienenkontakts entgegen der zu erwartenden Richtung eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeugs und bei mindestens einem freien, angrenzenden Gleisabschnitt auftritt, wobei die Recheneinheit nach behobener Störung zunächst nur den in Fahrtrichtung angrenzenden Gleisabschnitt wieder frei schaltet.

Claims

1. Method for signalling track sections free and occupied, in which, in the event of influencing of at least one rail contact of a counting point opposite to the direction to be expected of a passing rail vehicle, and in the event of at least one free, adjacent track section opposite to the direction of travel, both track sections adjoining the contact point are switched to occupied and a fault signal is generated, only the adjacent track section in the direction of travel being switched free again initially once the fault has been rectified.
2. Counting point with an evaluation unit and two rail contacts, in which the evaluation unit has an arithmetic unit, which is programmed so as to generate three different initial states, the initial state free being generated if no influencing occurs at the rail contacts, the initial state occupied if influencing of the rail contacts occurs in the sequence corresponding to the direction to be expected of a passing rail vehicle and

in the event of at least one occupied, adjacent track section and the initial state faulty if influencing of at least one rail contact occurs opposite to the direction to be expected of a passing rail vehicle and in the event of at least one free, adjacent track section, the arithmetic unit only switching the adjacent track section in the direction of travel free again initially once the fault has been rectified.

3. Counting point according to claim 2, **characterized in that** the initial state free is generated if previously the state occupied existed and a release signal is received from the neighbouring counting point in the direction of the passing rail vehicle.
4. Arithmetic unit for processing signals from at least two counting points, with two rail contacts respectively, separated by track sections, which unit is programmed so as to generate three different initial states for each counting point, the initial state free being generated if no influencing occurs at the rail contacts, the initial state occupied if influencing of the rail contacts occurs in the sequence corresponding to the direction to be expected of a passing rail vehicle and in the event of at least one occupied, adjacent track section and the initial state faulty if influencing of at least one rail contact occurs opposite to the direction to be expected of a passing rail vehicle and in the event of at least one free, adjacent track section, the arithmetic unit only switching the adjacent track section in the direction of travel free again initially once the fault has been rectified.

Revendications

1. Procédé de signalisation d'occupation et de disponibilité de sections de voie ferrée, dans lequel les deux sections de rail attenantes au point de détection sont basculées en position occupée et un signal de dysfonctionnement est généré lorsqu'une influence est exercée sur au moins un contact de rail d'un point de détection dans le sens inverse de la direction de passage attendue d'un véhicule ferroviaire et lorsque au moins une section de rail attenante dans le sens inverse de circulation est disponible, sachant qu'une fois que le dysfonctionnement est éliminé, seule la section attenante dans le sens de circulation est tout d'abord remise en position disponible.
2. Point de détection avec une unité d'évaluation et deux contacts de rail, dans lequel l'unité d'évaluation présente une unité de calcul programmée de façon à produire trois états de sortie différents, sachant que l'état de sortie « disponible » est généré lorsque aucune influence n'est exercée sur les contacts de rail, l'état de sortie « occupé » lorsqu'une influence est exercée sur les contacts de rail par le passage

d'un véhicule ferroviaire dans l'ordre correspondant à la direction de passage attendue et lorsque au moins une section de rail attenante est occupée, et l'état de sortie « défectueux » lorsqu'une influence est exercée sur au moins un contact de rail dans le sens inverse de la direction de passage attendue d'un véhicule ferroviaire et lorsque au moins une section de rail attenante est disponible, sachant qu'une fois que le dysfonctionnement est éliminé, l'unité de calcul ne libère tout d'abord que la section attenante dans le sens de circulation.

3. Point de détection selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'état de sortie « disponible » est généré lorsque l'état de sortie précédent était « occupé » et lorsqu'un signal de libération est reçu par le plus proche point de détection dans le sens de passage du véhicule ferroviaire.
4. Unité de calcul pour le traitement de signaux d'au moins deux points de détection séparés par des sections de rail et présentant respectivement deux contacts de rail, programmée de façon à produire pour chaque point de détection trois états de sortie différents, sachant que l'état de sortie « disponible » est généré lorsque aucune influence n'est exercée sur les contacts de rail, l'état de sortie « occupé » lorsqu'une influence est exercée sur les contacts de rail par le passage d'un véhicule ferroviaire dans l'ordre correspondant à la direction de passage attendue et lorsque au moins une section de rail attenante est occupée, et l'état de sortie « défectueux » lorsqu'une influence est exercée sur au moins un contact de rail dans le sens inverse de la direction de passage attendue du véhicule ferroviaire et lorsque au moins une section de rail attenante est disponible, sachant qu'une fois que le dysfonctionnement est éliminé, l'unité de calcul ne libère tout d'abord que la section attenante dans le sens de circulation.

