

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1487/2000 (51) Int. Cl.⁷: B61L 1/16
 (22) Anmeldetag: 2000-08-30
 (42) Beginn der Patentdauer: 2005-12-15
 (45) Ausgabetag: 2006-09-15

- (30) Priorität:
22.09.1999 DE 19945312 beansprucht.
 (56) Entgegenhaltungen:
 SCHMIDT, W.: ACHSZÄHLER BEI DER
 DB. ENTWICKLUNGSRÜCKBLICK UND
 GEGENWÄRTIGER STAND. IN:
 SIGNAL+DRAHT 69, 1977, 1/2,
 SEITEN 12-20

- (73) Patentinhaber:
ALCATEL
F-75088 PARIS (FR).
 (72) Erfinder:
KLOSE BERND
ASPERG (DE).

(54) VERFAHREN ZUM ÜBERWACHEN VON ZÄHLPUNKTEN UND ZÄHLPUNKT FÜR GLEISFREIMELDEANLAGEN

- (57) Ein Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines Zählpunkts einer Gleisfreimeldeanlage, wobei der Zählpunkt binäre Signale erzeugt, die von Belegzuständen des Gleises abhängen und sich überlappen, ist dadurch gekennzeichnet, daß binäre Signale (RADIMP1, RADIMP2, CTR1 und CTR2) derartig verknüpft werden, daß ein Überwachungssignal (Signal3) mit Ruhepegel gebildet wird, wenn alle binären Signale einen aktiven Pegel aufweisen. Dadurch kann ein Ausfall des Zählpunkts oder ein Kabelbruch auch dann schnell erkannt werden, wenn der Ausfall während des Durchlaufs eines Schienenfahrzeugs durch den Zählpunkt auftritt.

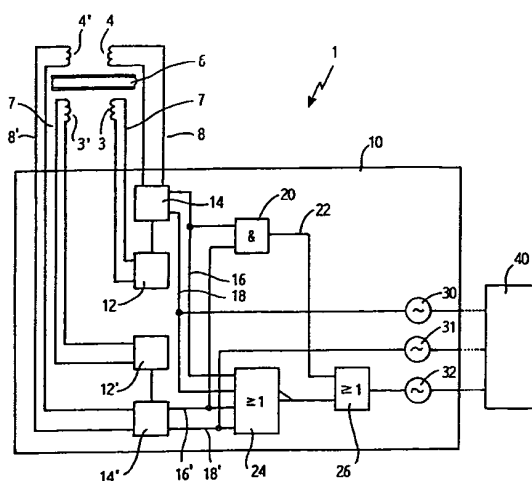


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines Zählpunkts einer Gleisfreimeldeanlage, wobei der Zählpunkt binäre Signale erzeugt, die von Belegzuständen des Gleises abhängen und sich überlappen.

- 5 Gleisfreimeldeanlagen sind im Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der Druckschrift „Achszähler bei der DB. Entwicklungsrückblick und gegenwärtiger Stand“ in Signal+Draht 69, 1977. Darin werden vor allem Methoden genannt, die ein sicheres Erkennen eines Raddurchlaufs an Zählpunkten auch bei kritischen Bedingungen wie geschwächten Spurkränzen, stark abgefahrenen Schienen oder schädlichen Einflüssen von bestimmtem Wagenmaterial ermöglichen sollen.

Bei Gleisfreimeldeanlagen für Eisenbahnen sind Zählpunkte (z.B. der bekannte Zählpunkt Zp30 der Anmelderin) vorhanden, die die einzelnen Achsen (genauer 1 Rad je Achse), die in ein Segment des Gleises einfahren und es verlassen, detektieren. Jeder Zählpunkt weist zwei
15 sogenannte Schienenkontakte (Sk1 und Sk2) auf, die längs einer der beiden Schienen des Gleises im Abstand voneinander angeordnet sind. Diese Schienenkontakte erzeugen unter Mitwirkung einer Elektronik des Zählpunkts dann, wenn sich ein Rad eines Schienenfahrzeugs unmittelbar an dem betreffenden Schienenkontakt befindet, ein Signal RADIMP1 bzw. RADIMP2, und dann, wenn sich die Achse bzw. das dazu gehörende Rad des Schienenfahrzeugs zwischen den beiden Schienenkontakten befindet, die beiden genannten Signale gleichzeitig. Außerdem erzeugt die Elektronik des Zählpunkts Kontrollsignale CTR1 und CTR2, die
20 jeweils kurz vor der Erzeugung eines der genannten Signale RADIMP1 und RADIMP2 beginnen und kurz nach dem jeweiligen Signal RADIMP1 bzw. RADIMP2 enden.

Die Anordnung ist bei bekannten Gleisfreimeldeanlagen so getroffen, daß die Signale RADIMP1 bzw. RADIMP2 auf je einer Leitung anstehen, und daß die Steuersignale CTR1 und CTR2 durch eine Auswerteschaltung der Elektronik zu einem gemeinsamen Signal3 zusammengefaßt werden, das auf einer dritten Leitung zur Verfügung steht. Wenn sich keine Achse bzw. kein Rad eines Schienenfahrzeugs in der Nähe der Schienenkontakte befindet, so liegt auf
30 jeder dieser Leitungen bei den bekannten Signalanlagen ein Signal vor. Es handelt sich hierbei in der Regel um ein Tonfrequenzsignal, für jede der Leitungen mit einer unterschiedlichen Frequenz, wobei diese Tonfrequenzsignale einer Trägerfrequenz aufmoduliert sein können. Die genannten Leitungen führen zu einer Überwachungsanlage, z.B. in einem Stellwerk, das sich möglicherweise in großer Entfernung vom Zählpunkt befindet.

Es wird darauf hingewiesen, daß die vom Zählpunkt bei Anwesenheit eines Rades erzeugten Radimpulssignale und Steuersignale einem Fehlen der entsprechenden Tonfrequenzsignale entsprechen (negative Logik, aktiv low).

40 Wenn ein Rad sich im Bereich zwischen beiden Schienenkontakten befindet, ist bei der bekannten Anordnung jedes der Signale Gleis RADIMP1, RADIMP2 und Signal3 Null, also nicht vorhanden.

Tritt dieser Zustand dann auf, wenn sich in der Nähe der Schienenkontakte kein Rad befindet, wenn also der genannten Überwachungsanlage für die Gleisfreimeldeanlage bekannt ist, daß
45 sich im Bereich des betrachteten Zählpunktes kein Schienenfahrzeug befindet, weil nicht kurz zuvor ein Steuersignal CTR1 oder CTR2 erzeugt wurde, dann erkennt die Überwachungseinrichtung, daß das plötzliche Fehlen der Signale auf einem Fehler des Zählpunktes, d.h. der einem bestimmten Zählpunkt zugeordneten Schienenkontakte und/oder der diesen unmittelbar zugeordneten Schaltungsanordnung (Elektronik) oder auf einer Unterbrechung aller genannten drei Leitungen infolge Kabelschadens zurückzuführen ist, und erzeugt entsprechend einen Alarm. Fährt dagegen beispielsweise ein Eisenbahnzug über die Schienenkontakte des betrachteten Zählpunkts hinweg und bleibt dann stehen, und zwar in einer derartigen Position, daß sich ein Rad des Zuges genau zwischen den beiden Schienenkontakten befindet, so hat
55 die Überwachungseinrichtung des Zählpunktes zuvor zumindest das Einfahren eines einzelnen

Rades in diesen Zählpunkt durch das Signal CTR1 oder CTR2 erkannt und aus dem Ausbleiben weiterer Signale (d.h. alle Signale haben den logischen Pegel 0) ergibt sich die Schlußfolgerung, daß der Zug oder das Schienenfahrzeug im Bereich des Zählpunkts angehalten hat. Es wird daher kein Alarm ausgelöst.

Es ist nun nicht völlig auszuschließen, daß exakt in dem sehr kurzen Zeitraum, in dem sich ein Rad eines im Bereich des betrachteten Zählpunkts nicht anhaltenden Zuges zwischen den beiden Schienenkontakten befindet, dieser Zählpunkt schadhaft wird, so daß er bei dem Vorbeilaufen des Rades und weiterer Räder am Zählpunkt keine weiteren Signale abgibt. In diesem Fall fährt somit der Zug weiter, die vom Zählpunkt seither abgegebenen Signale werden aber in der Überwachungseinrichtung so interpretiert, daß der Zug im Bereich des Zählpunkts zu einem Stillstand gekommen ist.

Eine derartige Situation ist natürlich gefährlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter weitestgehender Beibehaltung der vorhandenen Einrichtungen die Möglichkeit, einen Ausfall des Zählpunkts auch in dem geschilderten Fall zu erkennen, zu verbessern.

Diese Aufgabe wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß binäre Signale (RADIMP1, RADIMP2, CTR1 und CTR2) derartig verknüpft werden, daß ein Überwachungssignal (Signal3) mit Ruhepegel gebildet wird, wenn alle binären Signale einen aktiven Pegel aufweisen.

Die Erfindung betrifft auch einen Zählpunkt mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 4. Dieser Zählpunkt ist zur Lösung der oben bereits genannten Aufgabe gemäß dem kennzeichnenden Teils des Anspruchs 4 dadurch gekennzeichnet, daß der Zählpunkt eine Einrichtung enthält, die binäre Signale derartig verknüpft, daß ein Überwachungssignal (Signal3) mit Ruhepegel gebildet wird, wenn alle binären Signale einen aktiven Pegel aufweisen.

Bei der Erfindung wird somit dann, wenn sich ein Rad eines fahrenden oder im Bereich des Zählpunkts zum Stillstand gekommenen Zuges im Bereich zwischen den beiden Schienenkontakten befindet, im Gegensatz zu den bekannten Anlagen das Signal3 auf den logischen Wert 1 gebracht, was bei den bekannten Anlagen, wie bereits erwähnt, im allgemeinen zur Folge hat, daß eine Tonfrequenz, die dem Signal3 zugeordnet ist, auf einer entsprechenden Leitung der Überwachungseinrichtung zugeführt wird. Bei einem Ausfall des Zählpunkts in der Art, daß dieser, aus welchen Gründen auch immer, keinerlei Signale abgibt, oder daß die korrekt erzeugten Signale bei der Überwachungseinrichtung infolge eines Kabelschadens nicht ankommen, wird somit die Erkennung eines Schadens durch eine Überwachungseinrichtung möglich. Es ist daher möglich, die Funktion des Zählpunkts ständig zu überwachen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, und aus den Ansprüchen. Einzelne Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Zählpunkts, Fig. 2 ein Signalschema für einzelne in dem Zählpunkt beim Vorbeilaufen eines Rads an den Schienenkontakten erzeugten Signale und der entsprechenden Signale auf dem vom Zählpunkt wegführenden Kabel gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren.

In Fig. 1 haben die zu einem einzigen Zählpunkt 1 gehörenden beiden Schienenkontakte Sk1 und Sk2 bei der hier betrachteten Technik einen gegenseitigen Abstand von etwa 15 cm. Die Fahrtrichtung eines Schienenfahrzeugs soll von links nach rechts in Fig. 1 sein. Die dem Schie-

nenkontakt Sk1 zugeordneten Elemente sind mit Bezugszeichen ohne Apostroph bezeichnet, diejenigen des Schienenkontakts Sk2 mit Apostroph. Jeder Schienenkontakt Sk1 und Sk2 weist eine Sendespule 3 bzw. 3' und eine Empfangsspule 4 bzw. 4' auf, die sich auf beiden Seiten einer Schiene 6 gegenüber stehen. Die genannten Spulen 3 und 4 des Schienenkontakts Sk1 sind über Leitungen 7 und 8 mit einer Elektronik 10 des Zählpunkts 1 verbunden. Beide Schienenkontakte sind gleich ausgebildet. Im folgenden wird daher nur der Schienenkontakt Sk1 besprochen. Die Sendespule 3 wird von einem Sender 12 mit einer Frequenz mit vorgegebener Höhe, im Beispiel ca. 30 kHz versorgt. Die von der zugeordneten Empfangsspule 4 erzeugte Wechselspannung wird nach Amplitude und Phasenlage bezüglich der vom Sender 12 abgegebenen Tonfrequenz in einer Empfangsanordnung 14 ausgewertet. Diese Größen ändern sich nämlich beim Durchlaufen eines Rads eines Schienenfahrzeugs. Die Sendespule 3' des Schienenkontakts Sk2 wird mit einer abweichenden Frequenz, im Beispiel von ca. 28 kHz versorgt. Die Empfangsanordnung 14 erzeugt bei Annäherung des Rads zunächst ein Steuersignal CTR1 (bei Sk2 hat es die Bezeichnung CTR2) auf einer Leitung 16, und dann, wenn sich das Rad zwischen den Spulen 3 und 4 befindet, ein Radimpulssignal RADIMP1 (beim Schienenkontakt Sk2 heißt dieses RADIMP2) auf einer Leitung 18. Eine UND-Schaltung 20 in der Elektronik 10 sorgt dafür, daß während der Zeit, wo mindestens eines der Steuersignale CTR1 oder CTR2 den logischen Wert 0 hat, ein von der UND-Schaltung 20 auf deren Ausgangsleitung 22 erzeugtes "Signal3" den Wert 0 hat. Die bis hier beschriebenen Signale stimmen mit dem Stand der Technik überein.

Erfindungsgemäß wird nun während des Zeitraums, in dem die Signale CTR1, CTR2, RADIMP1 und RADIMP2 alle den Wert logisch 0 haben, das Signal "Signal3" modifiziert, und zwar wird es invertiert. Dies ist durch eine NOR-Schaltung 24 mit vier Eingängen bewirkt, deren Ausgangssignal über eine ODER-Schaltung 26 mit dem Signal3 auf der Ausgangsleitung 22 kombiniert wird.

In Fig. 1 sind noch drei Frequenzgeneratoren 30, 31 und 32 angedeutet, die die drei Tonfrequenzen für die zur Überwachungseinrichtung 40 zu übertragenden Signale liefern. Die Überwachungseinrichtung 40 ist erfindungsgemäß im Unterschied zum Stand der Technik so ausgebildet, daß sie auch dann, wenn kurz vor einem Ausfall der drei Tonfrequenzsignale auf dem Kabel vom Zählpunkt ein Steuersignal detektiert wurde, einen Alarm auslöst. Dies wurde durch eine Änderung der Software der Überwachungseinrichtung gegenüber dem Stand der Technik erreicht.

Fig. 2 zeigt die bisher beschriebenen Signale in einem Zeitdiagramm. Die Zeitachse verläuft in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs, also von links nach rechts. Das Signal3 ist erfindungsgemäß in seinem mittleren Bereich invertiert, hat also dort den Wert logisch 1, was in Fig. 2 als Sicherheitsimpuls SI bezeichnet ist.

Fig. 2 zeigt, wie wie der von dem Rad des Schienenfahrzeuges zuerst beeinflusste Schienenkontakt Sk1 zunächst bei Annäherung des genannten Rads einen Abfall des dem Steuersignal CTR1 zugeordneten Signalpegels von dem Ruhepegel von logisch 1 auf den aktivierten Zustand mit dem Pegel logisch 0 hervorruft, und daß kurze Zeit später der gleiche Schienenkontakt Sk1 die Anwesenheit des Rades durch Erzeugen des entsprechenden Radimpulses meldet (Signal RADIMP1 fällt dabei vom Wert logisch 1 auf den Wert logisch 0). Während der Pegel von RADIMP1 noch 0 ist, erzeugt der Schienenkontakt Sk2 das Steuersignal CTR2 (Abfall auf den Wert logisch 0). Schließlich erzeugt der Schienenkontakt Sk2 wiederum eine kurze Zeit später das Signal RADIMP2, ebenfalls durch einen Abfall auf den Wert logisch 0 gekennzeichnet. Während noch die Signale CTR2 und RADIMP2 den Wert logisch 0 haben, steigt nach dem Vorbeilaufen des Rades am ersten Schienenkontakt Sk1 der Pegel des Signals RADIMP1 wieder auf den Wert logisch 1, kurze Zeit später steigt das Steuersignal CTR1 auf den Wert logisch 1, wiederum eine gewisse Zeit später steigt das Signal RADIMP2 auf den Wert logisch 1 und schließlich steigt wiederum eine kurze Zeit später das Steuersignal CTR2 auf den Wert logisch 1. Bei dieser Beschreibung ist vorausgesetzt, daß das Schienenfahrzeug den Zähl-

punkt, genauer dessen Schienenkontakte, ohne Anhalten durchfährt.

Erfindungsgemäß ergibt sich beim Durchlauf eines Rades durch die Schienenkontakte des Zählpunktes oder auch bei einem Stehenbleiben eines Rades an irgendeiner Stelle in der Nähe
5 oder zwischen den Schienenkontakten niemals ein Zustand, bei dem vom Zählpunkt zu der entfernt angeordneten Überwachungseinrichtung überhaupt kein Signal gesendet wird, wenn der Zählpunkt technisch in Ordnung ist und die Kabelverbindung zur Überwachungseinrichtung ungestört ist.

Bei der Erfindung ist von Vorteil, daß für die vom Zählpunkt aus zu einer Überwachungsanlage
10 gesendeten Signale RADIMP1, RADIMP2 und Signal3 genau die gleichen Pegel und Signaldarstellungsarten (Darstellung der drei Signale durch drei unterschiedliche Frequenzen) verwendet werden, wie bei herkömmlichen Anlagen. Zur Verwirklichung der Erfindung ist lediglich eine einzige logische Auswertung erforderlich, nämlich die Feststellung, ob die zunächst in
15 herkömmlicher Weise erzeugten Signale innerhalb eines bestimmten Zeitraums alle gleichzeitig den logischen Pegel 0 haben bzw. nicht vorhanden sind, und die Ausgabe des Signal3 mit dem für dieses bei Nichtanwesenheit eines Rads üblichen Signalpegel (als logisch 1 bezeichnet) in dem Fall und für den Zeitraum, daß die zunächst in der herkömmlichen Weise erzeugten Signale gleichzeitig den Wert logisch 0 haben.

Diese geänderte Auswertung der Signale kann in den herkömmlichen Zählpunkten durch einfachen Austausch einer Leiterplatte, die diese genannte logische Operation zusätzlich verwirklicht, erfolgen. Die Frequenzgeneratoren zur Erzeugung der Frequenzen für die weiterzuleitenden Signale bleiben unverändert.

Es mag im Einzelfall als ausreichend angesehen werden, wenn für die Erzeugung des Sicherheitsimpulses SI neben den beiden Radimpulssignalen nur eines der Steuersignale herangezogen wird.

Das Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines Zählpunkts einer Gleisfreimeldeanlage, wobei der Zählpunkt binäre Signale erzeugt, die von Belegzuständen des Gleises abhängen und sich überlappen, weist die Merkmale auf, daß binäre Signale (RADIMP1, RADIMP2, CTR1 und CTR2) derartig verknüpft werden, daß ein Überwachungssignal (Signal 3) mit Ruhepegel gebildet wird, wenn alle binären Signale einen aktiven Pegel aufweisen. Dadurch
35 kann ein Ausfall des Zählpunkts oder ein Kabelbruch auch dann schnell erkannt werden, wenn der Ausfall während des Durchlaufs eines Schienenfahrzeugs durch den Zählpunkt auftritt.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Überwachen der Funktionsfähigkeit eines Zählpunkts einer Gleisfreimeldeanlage, wobei der Zählpunkt binäre Signale erzeugt, die von Belegzuständen des Gleises abhängen und sich überlappen, *dadurch gekennzeichnet*, dass binäre Signale (RADIMP1, RADIMP2, CTR1 und CTR2) derartig verknüpft werden, dass ein Überwachungssignal (Signal 3) mit Ruhepegel gebildet wird, wenn alle binären Signale einen aktiven Pegel aufweisen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Überwachungssignal eine Funktion eines ersten und zweiten Radimpulses (RADIMP1, RADIMP2) an einem ersten und zweiten Schienenkontakt (SK1 und SK2) sowie eines ersten und zweiten Steuersignals (CTR1 und CTR2) am ersten und zweiten Schienenkontakt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass zur Überprüfung der Funktion des Zählpunkts überwacht wird, ob ständig mindestens eines der Signale des ersten und zweiten Radimpulses (RADIMP1, RADIMP2) am ersten und zweiten Schienenkon-

takt (SK1 und SK2) und das Überwachungssignal (Signal 3) einen Ruhepegel hat.

4. Zählpunkt für Gleisfreimeldeanlagen, wobei der Zählpunkt im Betrieb binäre Signale erzeugt, die von Belegzuständen des Gleises abhängen und sich überlappen, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Zählpunkt eine Einrichtung enthält, die binäre Signale derartig verknüpft, dass ein Überwachungssignal (Signal 3) mit Ruhepegel gebildet wird, wenn alle binären Signale einen aktiven Pegel aufweisen.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

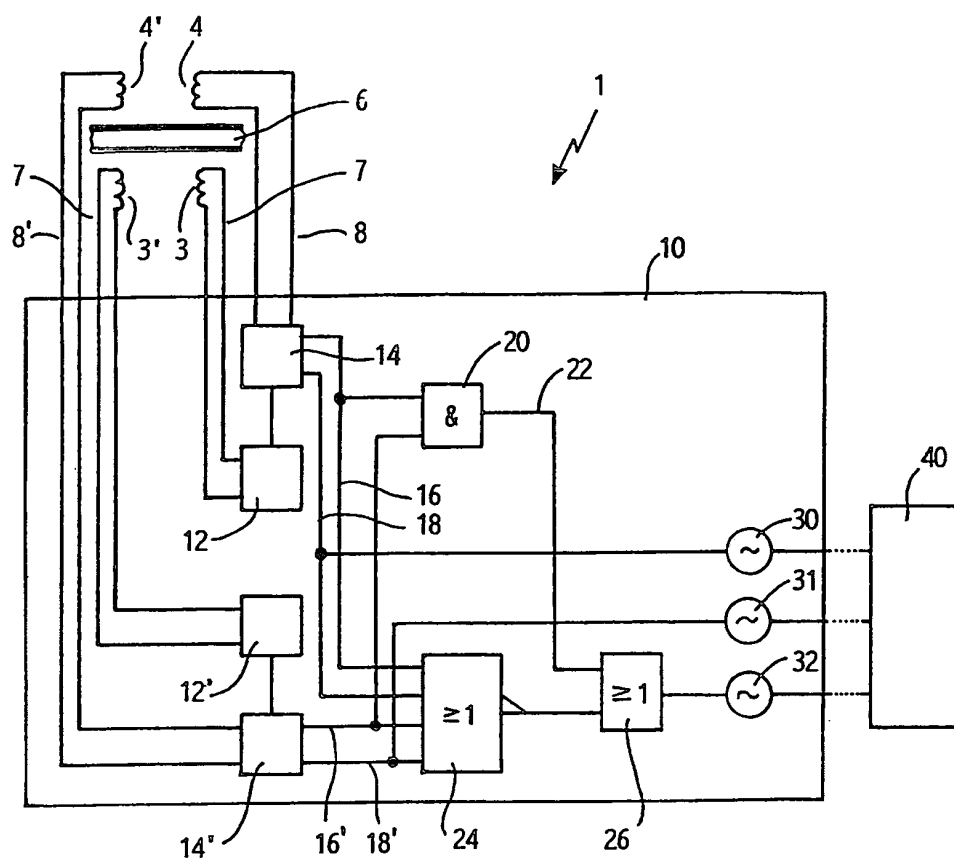


Fig. 1

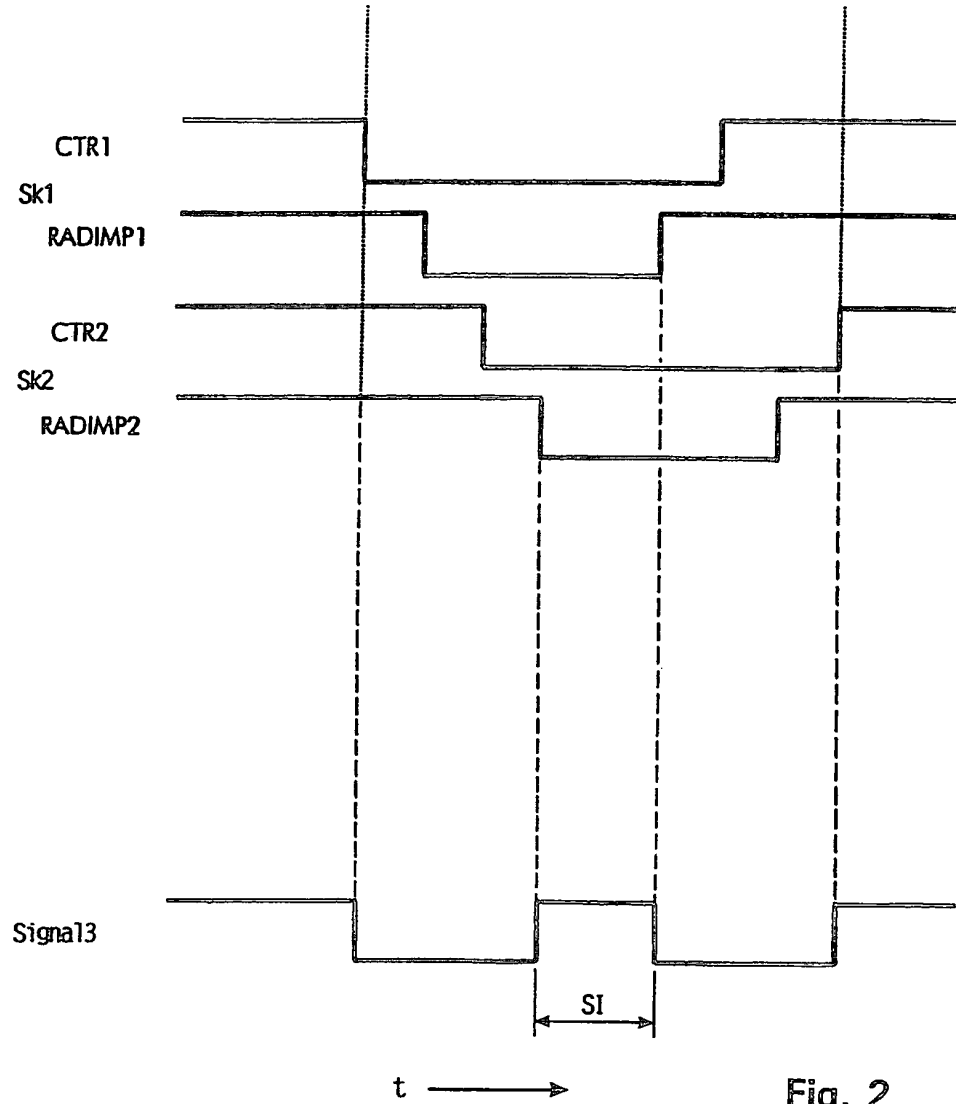


Fig. 2