



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 405/88

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : A63C 9/088

(22) Anmeldetag: 19. 2.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1989

(45) Ausgabetag: 10. 1.1990

(56) Entgegenhaltungen:

WO 81/00358-A1

(73) Patentinhaber:

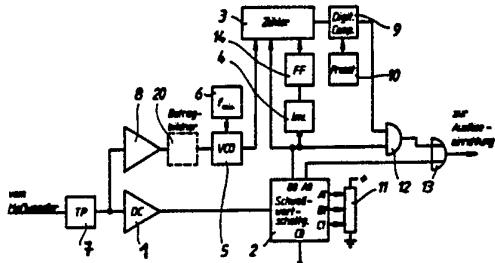
TYROLIA FREIZEITGERÄTE GESELLSCHAFT M.B.H. & CO  
DHC  
A-2320 SCHWECHAT, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

PLATTER FERDINAND DIPLO.ING.  
MARIA ENZERSDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).  
ROSENICH PAUL ING.  
WIEN (AT).

## (54) SICHERHEITSSKIBINDUNG

(57) Sicherheitsskibindung mit mindestens einem die auf die Bindung einwirkenden Kräfte in elektrische Signale umwandelnden Wandler und einer mit einer Auslöseeinrichtung und dem Wandler verbundenen Auswerteschaltung, die eine mindestens zwei Schwellwerte aufweisende Schwellwertschaltung, deren einer Ausgang die Auslöseeinrichtung aktiviert, und eine Zeitschaltung aufweist, die mit der Auslöseeinrichtung in Verbindung steht, wobei der bzw. die Wandler mit dem Eingang der Schwellwertschaltung und dem Eingang der Zeitschaltung verbunden ist, bzw. sind. Um die Auslösekennlinie einer solchen Bindung an die Belastungsfähigkeit des Benutzers anpassen zu können ist vorgesehen, daß die Zeitschaltung durch einen in seiner Frequenz steuerbaren Oszillator (5) und einen diesem nachgeschalteten Zähler (3) gebildet ist, der über einen Komparator (9) mit der Auslöseeinrichtung in Verbindung steht, wobei der Zähler (3) mit der Schwellwertschaltung (2) verbunden ist und durch einen niedrigeren Schwellwert entsprechendes Signal aktivierbar ist.



B

389 646

AT

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitsskibindung mit mindestens einem die auf die Bindung einwirkenden Kräfte in elektrische Signale umwandelnden Wandler und einer mit einer Auslöseeinrichtung und dem Wandler verbundenen Auswerteschaltung, die eine mit einer Zeitschaltung verbundene Schwellwertschaltung aufweist, welche Zeitschaltung im wesentlichen durch einen in seiner Frequenz steuerbaren Oszillatoren und einen 5 diesem nachgeschalteten Zähler samt Komparator gebildet ist, der bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes die Auslöseeinrichtung aktiviert, wobei der bzw. die Wandler mit dem Eingang der Schwellwertschaltung und dem Eingang der Zeitschaltung verbunden ist, bzw. sind.

Durch die WO 81/00 358-A1 wurde eine Sicherheitsskibindung der eingangs erwähnten Art bekannt, bei der die Meßwertaufnehmer über einen Multiplexer mit einem umschaltbaren Verstärker und einem Taktgeber verbunden sind. Der Verstärker steuert dabei einen spannungsgesteuerten Oszillatoren dessen Ausgangssignale in zugeordneten Zählern gezählt werden, die bei Überschreiten eines bestimmten Zählerstandes ein Freigabesignal an die Auslöseeinrichtung abgeben. Dabei werden die Signale des spannungsgesteuerten Oszillatoren jeweils den den 10 einzelnen Meßwertaufnehmern zugeordneten Zählern zugeleitet, wobei die entsprechende Umschaltung durch den Taktgeber erfolgt.

15 Damit wird zwar eine von der Größe der anstehenden Kräfte abhängige Auslösegeschwindigkeit erreicht, es ergibt sich allerdings der Nachteil, daß auch bei höchsten Belastungen eine gewisse Verzögerung in der Ansteuerung der Auslöseeinrichtung nicht zu vermeiden ist. So arbeitet der in seiner Frequenz gesteuerte Oszillatoren in einem solchen Falle aufgrund des hohen Signalpegels, den die Meßwertaufnehmer liefern, zwar mit einer entsprechend hohen Frequenz, doch kann die Ansteuerung der Auslöseeinrichtung erst beginnen, bis der 20 vorgesehene Zählerstand, der für eine Auslösung festgelegt ist, erreicht ist. Dies kann aber in extremen Fällen zu einer verspäteten Auslösung und damit zu einer erheblichen Verletzungsgefahr für den Skifahrer führen.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Sicherheitsskibindung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei der die Auslösekennlinie an die Belastbarkeit des Benutzers anpaßbar ist und bei der bei 25 entsprechend hohen, auf den Skifahrer bzw. die Bindung einwirkenden Kräften eine unverzögerte Auslösung möglich ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Schwellwertschaltung in an sich bekannter Weise mindestens zwei in Abhängigkeit von verschiedenen Schwellwerten gesteuerte Ausgänge aufweist, deren vom höchsten Schwellwert gesteuerter Ausgang die Auslöseeinrichtung unverzögert ansteuert und deren zweiter von einem niedrigeren Schwellwert gesteuerter Ausgang mit dem Zähler der Zeitschaltung verbunden ist.

30 Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß bei einem einen bestimmten, hohen Pegel des Ausgangssignales des Wandlers die Auslöseeinrichtung unverzögert angesteuert wird, wogegen bei Signalwerten des Wandlers, die zwischen einer niedrigeren, die Zeitschaltung aktivierenden Schwelle und der erwähnten obersten Schwelle liegen, die Auslöseeinrichtung mit einer, in Abhängigkeit von der Größe des vom Meßwertaufnehmer gelieferten Signales variablen Zeitverzögerung aktiviert wird. Damit wird einerseits eine unverzögerte Auslösung der Bindung bei 35 sehr hohen Belastungen und anderseits eine belastungsabhängig verzögerte Auslösung bei in einem bestimmten Bereich liegenden Belastungen sichergestellt, wodurch einerseits Fehlauslösungen vermieden werden und anderseits ein besonders hohes Maß an Sicherheit auch bei höchsten Belastungen gewährleistet ist.

In diesem Zusammenhang kann weiters vorgesehen sein, daß die Schwellwertschaltung mit einem Freigabeeingang des Zählers direkt und mit einem Rückstelleingang des Zählers über einen Inverter und gegebenenfalls einem diesem nachgeschalteten monostabilen Flip-Flop mit kurzer Ablaufzeit verbunden ist.

Damit ist sichergestellt, daß der Zähler nur dann aktiviert wird, wenn ein den einen Schwellwert übersteigendes Signal an der Schwellwertschaltung anliegt und eine Rückstellung des Zählers erfolgt, sobald dieser Pegel wieder unterschritten wird, wobei das Flip-Flop einen entsprechenden Nadelimpuls liefert.

Um besonders bei sehr kleinen und über eine längere Zeit anstehenden Ausgangssignalen des Wandlers bzw. 45 der Wandler definierte Verhältnisse zu schaffen, kann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen sein, daß der in seiner Frequenz variable Oszillatoren zwischen einer von Null verschiedenen Frequenz und einer maximalen Frequenz veränderbar ist.

Damit wird sichergestellt, daß bei knapp über der Aktivierungsschwelle des Zählers liegenden Belastungen 50 eine Auslösung der Bindung innerhalb einer bestimmten, durch die Mindestfrequenz des Oszillatoren im wesentlichen festgelegten Zeit erfolgt und dadurch eine Gefährdung der Gesundheit des Benutzers durch hohe Belastungen über eine größere Zeitspanne sicher vermieden werden.

In diesem Zusammenhang kann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen sein, daß der in seiner Frequenz variable Oszillatoren als spannungsgesteuerter Oszillatoren ausgebildet ist, der mit einer der Mindestfrequenz entsprechenden, einstellbaren Spannung beaufschlagt ist.

55 Dadurch kann der der Oszillatoren durch die im allgemeinen als Spannungen vorliegenden Ausgangssignale des Wandlers bzw. der Wandler unmittelbar gesteuert werden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der mit dem Zähler der Zeitschaltung verbundene Ausgang der Schwellwertschaltung weiters mit einem Eingang eines UND-Gatters verbunden ist, dessen zweiter Eingang mit dem Ausgang des dem Zähler der Zeitschaltung nachgeschalteten Komparators 60 verbunden ist, wobei der Ausgang des UND-Gatters mit der Auslöseeinrichtung verbunden ist.

Durch diese Maßnahmen ergibt sich der Vorteil, daß eine Auslösung nur dann erfolgt, wenn der für eine Auslösung erforderliche Zählerstand der Zeitschaltung erreicht ist und das Ausgangssignal des Wandlers noch

einen über den für eine Aktivierung der Zeitschaltung vorgesehenen Schwellenpegel der Schwellwertschaltung liegenden Pegel aufweist. Damit wird vermieden, daß es im Zeitpunkt des Abfallen der Belastung unter einen unkritischen Wert noch zu einer Auslösung kommen kann, wodurch Fehlauslösungen unterbleiben.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt Fig. 1 schematisch eine Auswerteschaltung für eine erfundungsgemäße Skibindung und Fig. 2 ein Diagramm der Schwellwerte.

Der Meßsignaleingang ist mit nicht dargestellten Wandlern verbunden, die die auf die Bindung einwirkenden Kräfte in entsprechende elektrische Signale umwandeln und z. B. durch Dehnungsmeßstreifen oder Piezoelemente od. dgl. gebildet sein können. Diese Signale gelangen über ein Tiefpaßfilter (7), das zur Ausfilterung von durch Schwingungen der Skier herrührenden höherfrequenten Schwankungen des Meßsignales dienen und einen gleichstromgekoppelten Verstärker (1) zu einer Schwellwertschaltung (2), die die einlangenden Signale nach drei Schwellwerten klassiert und an den entsprechenden Ausgängen ( $A_0$ ,  $B_0$  und  $C_0$ ) Signale liefert, sobald das Eingangssignal die entsprechenden, über die Stelleingänge ( $A_1$ ,  $B_1$  und  $C_1$ ) einstellbaren Schwellwerte überschritten hat.

Aus der Fig. 2 ist dabei zu ersehen, daß der Schwellwert (A) den höchsten, Schwellwert (B) den mittleren und der Schwellwert (C) den niedrigsten Pegel aufweist. Je nachdem, welchen Pegel das vom Wandler kommende Signal aufweist, erscheint an keinem der Ausgänge ( $A_0$  bis  $C_0$ ) ein Signal, oder an einem bis drei der Ausgänge. Ersteres ist der Fall, wenn der Pegel (C) nicht überschritten wird und letzteres, wenn der Pegel (A) überschritten wird.

Die einem Überschreiten eines jeden der vorbestimmten Pegel der Eingangssignale zugeordneten Ausgangssignale der Schwellwertschaltung (2) erscheinen an getrennten Ausgängen, wobei der Ausgang ( $C_0$ ) z. B. mit einer Anzeige verbunden sein kann, an der erkennbar ist, ob der Skischuh korrekt in der Bindung gehalten ist, oder z. B. durch eine Schneeauflage ein unkorrekter Sitz gegeben ist.

Der Ausgang ( $B_0$ ) liefert ein Signal, wenn ein Eingangssignal ansteht, das einer Belastung entspricht die nur für eine relativ kurze Zeit toleriert werden kann. Dieser Ausgang ist direkt mit einem Freigabeeingang und über einen Inverter (4) und einem diesem nachgeschalteten monostabilen Flip-Flop (14), das eine kurze Laufzeit aufweist und zur Erzeugung eines Nadelimpulses dient, mit einem Rücksetzeingang eines Zählers (3) verbunden. Dieser erhält seine Zählimpulse von einem in seiner Frequenz steuerbaren Oszillator, der vorzugsweise als spannungsgesteuerter Oszillator (5) ausgebildet ist. Allerdings kann der Zähler die Impulse des Oszillators nur zählen, solange ein Freigabesignal vom Ausgang ( $B_0$ ) der Schwellwertschaltung (2) am Steuereingang des Zählers (3) anliegt. Verschwindet ein solches Signal vom Ausgang ( $B_0$ ), so gibt der Inverter (4) ein Signal an seinem Ausgang ab und startet den monostabilen Flip-Flop (14), der, bedingt durch dessen kurze Laufzeit, einen Nadelimpuls abgibt, der den Zähler (3) zurückstellt. Damit ist sichergestellt, daß der Zähler bis zum abermaligen Eintreffen eines Signales am Ausgang ( $B_0$ ) der Schwellwertschaltung (2) rückgestellt ist und sofort mit der Zählung beginnen kann.

Gesteuert wird dieser Oszillator (5) von einem Sollwertgeber (6) für eine bestimmte Mindestfrequenz, der durch eine einstellbare Spannungsquelle gegeben sein kann, und dem Ausgangssignal eines über den Tiefpaßfilter (7) mit dem Meßsignaleingang verbundenen Verstärkers (8), der eine variable Verstärkung aufweist und z. B. mit einem Dioden aufweisenden Rückkopplungsnetzwerk versehen ist. Dabei kann vorgesehen sein, daß dieser Verstärker (8) mit verschiedenen Rückkopplungsnetzwerken bestückbar ist. Dies ermöglicht eine Anpassung der Auslösekennlinie an die Bedürfnisse des Benutzers.

Falls die Meßwandler positive und negative Signale abgeben, kann zwischen dem Verstärker (8) und dem spannungsgesteuerten Oszillator (5) ein Betragbildner (20) zwischengeschaltet sein, der an seinem Ausgang stets nur Spannung einer Polarität z. B. positiv gegen ein Bezugspotential, abgibt, unabhängig von der Polarität seiner Eingangsspannung gegen dieses Bezugspotential.

Der Verstärker (8) liefert ein Ausgangssignal in Abhängigkeit von dem von den nicht dargestellten Wandlern gelieferten Eingangssignal. Dadurch wird erreicht, daß, sobald das Eingangssignal den Pegel (B) überschreitet und daher der Zähler (3) freigegeben wird, der Zähler (3) mit Zählimpulsen in Abhängigkeit von der Amplitude des Eingangssignales oder dessen Anstieg, beaufschlagt wird und daher mehr oder weniger rasch seinen Zählerstand erhöht.

Dieser Zählerstand wird laufend von dem mit dem Ausgang des Zählers (3) verbundenen Komparator (9) mit einem vorgegebenen Wert verglichen, der über eine Eingabeeinrichtung (10) dem Komparator (9) eingegeben werden kann. Diese Eingabeeinrichtung ist zweckmäßigerweise derart angeordnet, daß sie nur einem sachkundigen Personal zugänglich ist, desgleichen die Einstelleinrichtung (11) zur Festlegung der Schwellwerte der Schwellwerteinrichtung (2).

Der Komparator (9) gibt bei einem Gleichstand des Zählerstandes mit dem vorgegebenen Vergleichswert ein Signal ab, das über ein UND-Glied (12), dessen zweiter Eingang mit dem Ausgang ( $B_0$ ) der Schwellwertschaltung (2) verbunden ist und ein ODER-Glied (13) der nicht dargestellten Auslöseeinrichtung zugeführt wird. Der zweite Eingang des ODER-Gliedes (13) ist dabei mit dem Ausgang ( $A_0$ ) der Schwellwertschaltung (2) verbunden, sodaß, sobald der Pegel (A) des Eingangssignales überschritten ist, die

Auslöseeinrichtung unverzögert angesteuert wird.

Wird dagegen nur der Pegel (B) durch das Eingangssignal überschritten, so erfolgt eine Ansteuerung der Auslöseeinrichtung mit einer Verzögerung, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel vom Betrag der Amplitude des Eingangssignales abhängt, oder, falls das Eingangssignal vor dem Erreichen der entsprechenden Verzögerungszeit wieder unter den Pegel (B) fällt, überhaupt nicht.

5 Auf diese Weise werden Auslösungen der Bindung bei zwar relativ hohen, aber nur ungefährlich lange andauernden Belastungen vermieden.

Bezüglich des UND-Gliedes (12) ist zu bemerken, daß auf dieses auch verzichtet werden kann, und der Ausgang des Komparators (9) direkt mit einem Eingang des ODER-Gliedes (13) verbunden werden kann.

10 Die Anordnung eines Sollwertgebers (6) für die Mindestfrequenz des Oszillators (5) ermöglicht es, die maximale Zeit bis zu einer Ansteuerung der Auslöseeinrichtung bei nur knapp über dem Pegel (B) liegenden, bzw. sich nur langsam ändernden Eingangssignalen, die über längere Zeit anstehen, entsprechend zu begrenzen.

15 Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, vielmehr sind Abwandlungen desselben denkbar. So sind beim dargestellten Ausführungsbeispiel drei Schwellwerte vorgesehen, doch ist deren Anzahl grundsätzlich unbeschränkt, wobei mit steigender Anzahl der vorgesehenen Pegel eine bessere Anpassung an die anatomischen Gegebenheiten des Benutzers ermöglicht wird.

20

## PATENTANSPRÜCHE

25

1. Sicherheitsskibindung mit mindestens einem die auf die Bindung einwirkenden Kräfte in elektrische Signale umwandelnden Wandler und einer mit einer Auslöseeinrichtung und dem Wandler verbundenen Auswerteschaltung, die eine mit einer Zeitschaltung verbundene Schwellwertschaltung aufweist, welche Zeitschaltung im wesentlichen durch einen in seiner Frequenz steuerbaren Oszillator und einen diesem nachgeschalteten Zähler samt Komparator gebildet ist, der bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes die Auslöseeinrichtung aktiviert, wobei der bzw. die Wandler mit dem Eingang der Schwellwertschaltung und dem Eingang der Zeitschaltung verbunden ist, bzw. sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellwertschaltung (2) in an sich bekannter Weise mindestens zwei in Abhängigkeit von verschiedenen Schwellwerten gesteuerte Ausgänge ( $A_0$ ,  $B_0$ ,  $C_0$ ) aufweist, deren vom höchsten Schwellwert gesteuerter Ausgang ( $A_0$ ) die Auslöseeinrichtung unverzögert ansteuert und deren zweiter von einem niedrigeren Schwellwert gesteuerter Ausgang ( $B_0$ ) mit dem Zähler (3) der Zeitschaltung verbunden ist.
2. Sicherheitsskibindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellwertschaltung (2) mit einem Freigabeeingang des Zählers (3) direkt und mit einem Rückstelleingang des Zählers (3) über einen Inverter (4) und gegebenenfalls einem diesem nachgeschalteten monostabilen Flip-Flop (14) mit kurzer Laufzeit verbunden ist.
3. Sicherheitsskibindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der in seiner Frequenz variable Oszillator (5) zwischen einer von Null verschiedenen Frequenz und einer maximalen Frequenz veränderbar ist.
4. Sicherheitsskibindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der in seiner Frequenz variable Oszillator (5) als spannungsgesteuerter Oszillator ausgebildet ist, der mit einer der Mindestfrequenz entsprechenden, einstellbaren Spannung beaufschlagt ist.
5. Sicherheitsskibindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Zähler (3) der Zeitschaltung verbundene Ausgang ( $B_0$ ) der Schwellwertschaltung (2) weiters mit einem Eingang eines UND-Gatters (12) verbunden ist, dessen zweiter Eingang mit dem Ausgang des dem Zähler (3) der Zeitschaltung nachgeschalteten Komparators (9) verbunden ist, wobei der Ausgang des UND-Gatters (12) mit der Auslöseeinrichtung verbunden ist.

60

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

Fig.1

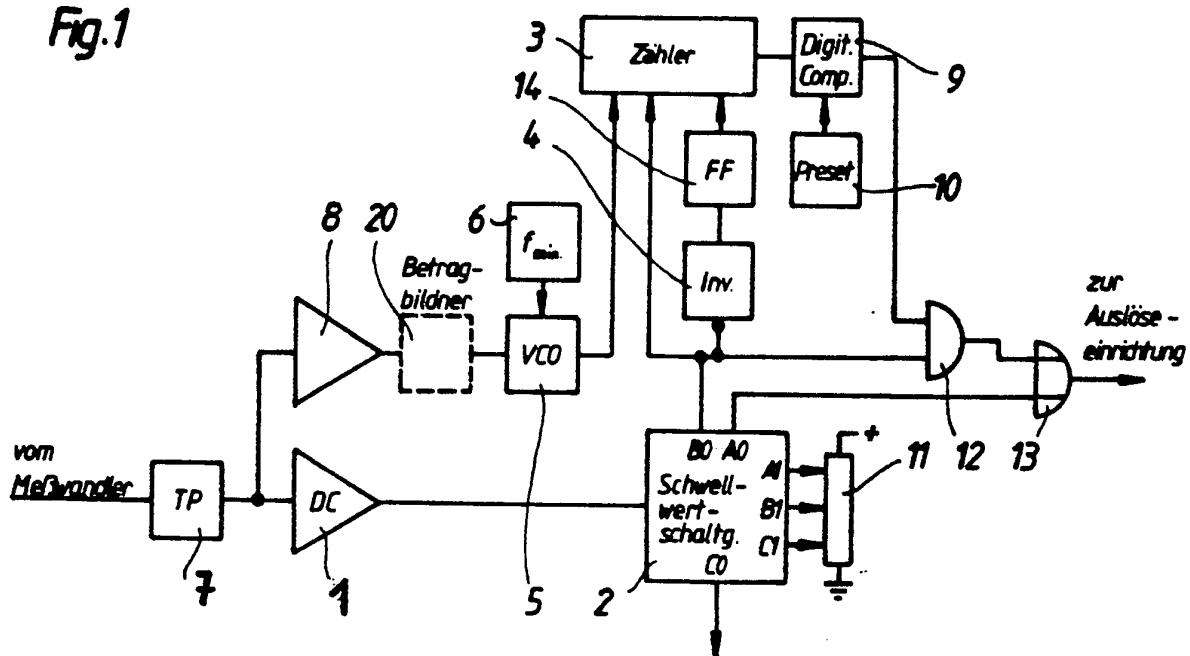


Fig. 2

