



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 489 038 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.12.2004 Patentblatt 2004/52

(51) Int Cl.7: **B66D 1/54**, B66B 5/02,
B66B 1/28, B66D 5/30

(21) Anmeldenummer: **03405429.6**

(22) Anmeldetag: **16.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

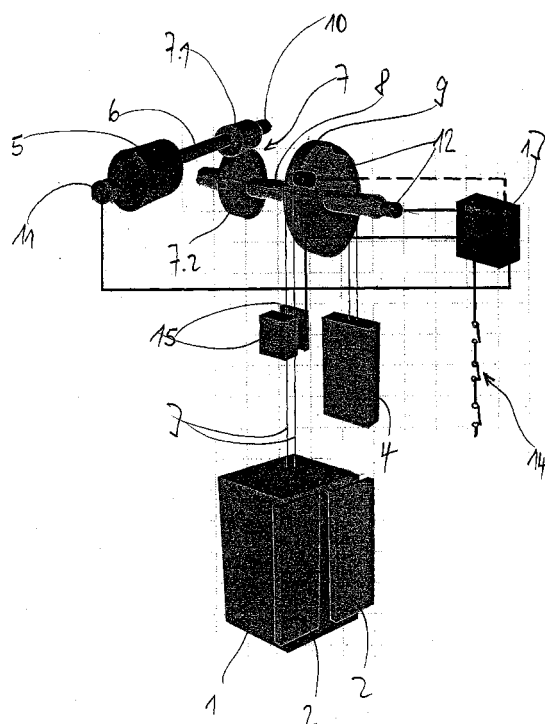
(71) Anmelder: **INVENTIO AG
CH-6052 Hergiswil (CH)**

(72) Erfinder:
• **Eckenstein, Rudolf**
6340 Baar (CH)
• **Latorre Marcuz, Carlos**
50430 Maria de Huerva, Zaragoza (ES)
• **Birrer, Eric**
6003 Luzern (CH)
• **Gensicke, Karsten**
6033 Buchrain (CH)

(54) **Sicherheitseinrichtung für einen Aufzug**

(57) Bei dieser Sicherheitseinrichtung ist am motorseitigen Ende einer Eingangswelle (6) ein erster Encoder (11) zur Erfassung der Drehzahl der Eingangswelle (6) angeordnet. Am treibscheibenseitigen Ende einer Ausgangswelle (8) ist ein zweiter Encoder (12) zur Erfassung der Drehzahl der Ausgangswelle (8) angeordnet. Als Variante kann der zweite Encoder (12), wie mit unterbrochener Linie gezeigt, anstelle der Drehzahl der Ausgangswelle (8) die Drehzahl der Treibscheibe (9) oder die Bewegung der Seile (3) erfassen. Die Signale der Encoder (11,12) werden einer Auswerteelektronik (13) zugeführt, die je nach Resultat der Auswertung einen Sicherheitskreis (14) einer Aufzugssteuerung unterbricht und/oder eine Seilbremse (15) aktiviert. Anstelle der Encoder können auch Resolver verwendet werden.

FIG. 1



EP 1 489 038 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Aufzugsantrieb bestehend aus einem eine Eingangswelle antreibendem Antriebsmotor, wobei die Eingangswelle an den Eingang eines Getriebes angeschlossen ist und am Getriebeausgang eine Ausgangswelle angeschlossen ist, an der eine Seile tragende und antreibende Treibscheibe angeordnet ist und mittels der Seile eine Aufzugskabine und ein Gegengewicht tragbar und bewegbar sind.

[0002] Aus der Patentschrift US 4 493 479 ist eine Sicherheitseinrichtung zur Überwachung eines Aufzugsantriebes bekannt geworden. Ein Motor treibt eine Eingangswelle eines Getriebe an, das die Drehzahl des Motors reduziert. Das Getriebe gibt die reduzierte Drehzahl an eine Ausgangswelle weiter, die eine Seiltrommel antreibt. Die Drehzahl der Eingangswelle und die Drehzahl der Ausgangswelle wird mittels eines mechanischen Detektors überwacht. Falls eine Abweichung der in fester Relation zueinander stehenden Drehzahlen der Eingangswelle und der Ausgangswelle auftritt, löst der Detektor eine die Seiltrommel stillsetzende Bremse aus.

[0003] Ein Nachteil der bekannten Einrichtung liegt darin, dass die Überwachung der Eingangswelle und der Ausgangswelle einen grossen Aufwand an mechanischen Teilen notwendig macht, die wiederum einen grossen Aufwand an Unterhalt erfordern. Zudem ist der mechanische Detektor mit seiner grossen Anzahl von Einzelteilen insbesondere in rauher Umgebung störungsanfällig. Kleine Drehzahlunterschiede zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle sind kaum detektierbar.

[0004] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in Anspruch 1 gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, die Nachteile der bekannten Einrichtung zu vermeiden und einen Detektor zu schaffen, der einen Aufzugsantrieb mit Eingangswelle und Ausgangswelle zuverlässig überwacht.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0006] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass bestehende Aufzugsantriebe mit kleinem Aufwand nachgerüstet werden können. Der Nachrüstsatz ist weitgehend unabhängig vom bestehenden Aufzugsantrieb und kann mit kleinem Aufwand eingebaut werden. Der erfindungsgemässe Detektor überwacht die Wellen dauernd und hält im Ernstfall den Aufzug sicher an. Bisher wurden die Antriebswellen der Aufzugsantriebe periodisch mit Ultraschall auf Risse untersucht. Solche Messungen sind kostspielig und geben zudem keine Gewähr für ein in jedem Fall sicheres Funktionieren der Aufzugsanlage. Mit der erfindungsgemässen Wellenüberwachung werden alle mechanischen, an der Übertragung der Motordrehzahl auf die Treibscheibe beteiligten Teile auf Bruch überwacht. Falls eine Welle bricht oder falls ein Getrieberad bricht oder sich von der Welle ganz oder teilweise löst oder die Zähne der Getrieberäder ganz oder teilwei-

se versagen, wird der Antrieb aufgrund des festgestellten Drehzahlunterschiedes zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle stillgesetzt. Die zur Messung der Wellendrehzahl notwendigen Sensoren sind in der Anordnung nicht an einen bestimmten Wellenort gebunden. Der erfindungsgemässe Detektor kann aufgrund der Grösse der Drehzahlabweichung die adäquate Notmassnahme einleiten wie beispielsweise die Bremse sofort auslösen oder die Fahrt bis zum nächsten Stockwerk weiterführen.

[0007] Anhand der beiliegenden Figuren wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

[0008] Es zeigen:

Fig. 1

eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage mit der erfindungsgemässen Sicherheitseinrichtung,

Fig. 2

eine schematische Darstellung eines Detektors zur Überwachung einer Eingangswelle und einer Ausgangswelle,

Fig. 3

ein Ausführungsbeispiel der Encoder zur Erfassung der Wellendrehzahlen,

Fig. 4

ein Ausführungsbeispiel zur Auswertung der Encodersignale,

Fig. 5

Einzelheiten der Encoderauswertung,

Fig. 6

ein Ausführungsbeispiel zur Detektion von Übergeschwindigkeit,

Fig. 7 Einzelheiten der Geschwindigkeitsdetektion,

Fig. 8, Fig. 9 und Fig. 10

ein Ausführungsbeispiel mit Resolvern anstelle der Encoder.

[0009] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage mit der erfindungsgemässen Sicherheitseinrichtung. Eine in einem nicht dargestellten Aufzugsschacht verfahrbare Aufzugskabine 1 mit Türen 2 ist mittels Seilen 3 mit einem im Aufzugsschacht verfahrbaren Gegengewicht 4 verbunden. Ein Elektromotor 5 treibt eine Eingangswelle 6 eines Getriebes 7 an. An einer Ausgangswelle 8 des Getriebes 7 ist eine die Seile 3 antreibende und tragende Treibscheibe 9 angeordnet. Das Getriebe 7 weist beispielsweise eine an der Eingangswelle 6 angeordnete Schnecke 7.1 und ein an der Ausgangswelle 8 angeordnetes Schneckenrad 7.2 an. Andere Getriebearten wie beispielsweise ein Stirn-

radgetriebe sind auch denkbar. Am getriebeseitigen Ende der Eingangswelle 6 ist eine Betriebsbremse 10 vorgesehen.

[0010] Am motorseitigen Ende der Eingangswelle 6 ist ein erster Encoder 11 zur Erfassung der Drehzahl der Eingangswelle 6 angeordnet. Am treibscheibenseitigen Ende der Ausgangswelle 8 ist ein zweiter Encoder 12 zur Erfassung der Drehzahl der Ausgangswelle 8 angeordnet. Als Variante kann der zweite Encoder 12, wie mit unterbrochener Linie gezeigt, anstelle der Drehzahl der Ausgangswelle 8, die Drehzahl der Treibscheibe 9 oder die Bewegung der Seile 3 erfassen. Die Signale der Encoder 11, 12 werden einer Auswerteelektronik 13 zugeführt, die je nach Resultat der Auswertung einen Sicherheitskreis 14 einer nicht dargestellten Aufzugssteuerung unterbricht und/oder eine Seilbremse 15 aktiviert. Anstelle der Seilbremse 15 kann beispielsweise eine auf die Treibscheibe einwirkende Scheibenbremse vorgesehen sein. Auswerteelektronik 13 und Encoder 11, 12 bilden einen Detektor zur Überwachung der Drehzahl der Eingangswelle 6 und der Ausgangswelle 8 und zur Erzeugung von Aktorsignalen.

[0011] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung des Detektors zur Überwachung der Drehzahl der Eingangswelle 6 und der Ausgangswelle 8 und zur Erzeugung von Aktorsignalen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht der erste Encoder 11 aus einer mit der Eingangswelle 6 mitdrehenden Codescheibe 11.1, die elektrooptisch mittels Sensoren abtastbar ist. Die Codescheibe 11.1 weist lichtdurchlässige Markierungen 11.11 auf, die mittels der Sensoren A, A', B, B' elektrooptisch abtastbar sind. Der zweite Encoder 12 besteht aus einer mit der Ausgangswelle 8 mitdrehenden Codescheibe 12.1, die elektrooptisch mittels Sensoren abtastbar ist. Die Codescheibe 12.1 weist lichtdurchlässige Markierungen 12.11 auf, die mittels der Sensoren C, C', D, D' elektrooptisch abtastbar sind. Die Sensoren A, A', B, B' sind an einen Schaltkreis 13.1 zur Pulsaufbereitung und die Sensoren C, C', D, D' sind an einen Schaltkreis 13.2 zur Pulsaufbereitung der Auswerteelektronik 13 angeschlossen. Im weiteren weist die Auswerteelektronik 13 eine Stromversorgung ab Netz 13.3 und eine Stromversorgung ab Batterie 13.4 auf. Bei Netzausfall wird die Stromversorgung von der Batterie 13.4 aufrecht erhalten mindestens bis zum nächsten Halt der Aufzugskabine. Die aufbereiteten Pulse der Sensoren A, A', B, B', C, C', D, D' werden einem Diskriminator 13.5 wie in Fig. 4 gezeigt zugeführt und von diesem ausgewertet. Je nach Auswerteergebnis wird eine Schnittstelle 13.6 des Sicherheitskreises 14 und/oder eine Schnittstelle 13.7 der Seilbremse 15 angesteuert. Falls die Schnittstelle 13.6 den Sicherheitskreis 14 unterbricht, wird eine Anzeige 13.61 aktiviert. Falls die Schnittstelle 13.7 die Seilbremse 15 auslöst, wird eine Anzeige 13.71 aktiviert. Der Diskriminator 13.5 ist lediglich mittels einer Taste 13.8 rücksetzbar. Eine Statusanzeige des Diskriminators 13.5 ist mit 13.9 bezeichnet.

[0012] Fig. 3 zeigt die Anordnung der Sensoren A, A',

B, B', C, C', D, D' der Encoder 11, 12 zur Erfassung der Wellendrehzahlen. Die kreisförmige Codescheibe 11.1 des Encoders 11 ist mit lichtdurchlässigen Markierungen 11.11 und mit lichtundurchlässigen Markierungen 11.12 versehen. Die kreisförmige Codescheibe 12.1 des Encoders 12 ist mit lichtdurchlässigen Markierungen 12.11 und mit lichtundurchlässigen Markierungen 12.12 versehen. Beim ersten Encoder 11 ist der Sensor B gegenüber dem Sensor A geometrisch um 90° versetzt. Der Sensorversatz dient der Vorwärts-/Rückwärtszählung des Diskriminators 13.5. Der Sensor A' ist gegenüber dem Sensor A leicht versetzt, damit bei allfälligem Getriebespiel die Zählgenauigkeit des Diskriminators beim Übergang von einer lichtdurchlässigen Markierung auf eine lichtundurchlässige Markierung oder umgekehrt nicht beeinträchtigt wird. Beim zweiten Encoder 12 ist der Sensor D gegenüber dem Sensor C geometrisch um 90° versetzt. Der Sensorversatz dient der Vorwärts-/Rückwärtszählung des Diskriminators 13.5. Der Sensor C' ist gegenüber dem Sensor C leicht versetzt, damit bei allfälligem Getriebespiel die Zählgenauigkeit des Diskriminators beim Übergang von einer lichtdurchlässigen Markierung auf eine lichtundurchlässige Markierung oder umgekehrt nicht beeinträchtigt wird.

[0013] Andere Arten von Encodern sind auch möglich. Beispielsweise kann ein Band mit schwarzen und weissen Markierungen auf der Welle oder auf einem Wellenflansch aufgeklebt werden, wobei der Encoder die schwarzen und weissen Markierungen auf dem Reflexionsprinzip erfasst. Auf dem Magnetprinzip arbeitende Encoder sind auch möglich.

[0014] Mit den Signalen der Sensoren A, B bzw. mit den Signalen der Sensoren C, D ist eine Redundanz gegeben. Bei Ausfall je eines Sensors bleibt die Information der Wellendrehzahl erhalten. Ausserdem kann mit den zweifach vorhandenen Sensoren eine Selbsttestschaltung realisiert werden, indem die einzelnen Signale über ein UND Glied zusammengeführt werden. Falls ein Signal fehlt löst das UND Glied eine Fehlermeldung aus.

[0015] Fig. 4 und Fig. 5 zeigen Einzelheiten des Diskriminators 13.5. Die Sensoren A, A', B, B' sind an den Schaltkreis 13.1 zur Pulsaufbereitung und die Sensoren C, C', D, D' sind an den Schaltkreis 13.2 zur Pulsaufbereitung angeschlossen. Die Signale der Sensoren A, A', B, B' werden einem Zählervorwahlkreis Zv zugeführt, der mittels einer Tastatur Ta einstellbar ist. Mit dem einstellbaren Zählervorwahlkreis Zv wird bei gleichlaufenden Wellen 6, 8 die Anzahl Pulse der Sensoren A, A' bzw. B, B' mit der Anzahl Pulse der Sensoren C, C' bzw. D, D' gleichgesetzt. Die Signale der Sensoren A, A' werden mittels eines ODER Gliedes verknüpft, wobei das eine oder das andere Signal oder beide zusammen den Ausgangszustand des Gliedes beeinflussen können. Damit werden beispielsweise durch Getriebespiel verursachte Fehlimpulse beim Sensorübergang von einer Markierung auf die andere Markierung der Codescheiben ver-

mieden. Sinngemäß werden die Signale der Sensoren B,B',C,C',D,D'mittels ODER Gliedern verknüpft.

[0016] Der Ausgang des Zählervorwahlkreises Zv ist an einen Vorwärts-/Rückwärtszähler Z1 angeschlossen, der aus den ODER verknüpften Pulsen der Sensoren A,A',B,B' die Drehrichtung der Eingangswelle 6 erkennt und die Pulse inkremental zählt.

[0017] Die ODER verknüpften Pulse der Sensoren C,C',D,D' werden einem Vorwärts-/Rückwärtszähler Z2 zugeführt, der die Drehrichtung der Ausgangswelle 8 erkennt und die Pulse inkremental zählt.

[0018] Wie in Fig. 4 und Fig. 5 gezeigt werden die Ausgänge der Zähler Z1,Z2 bitweise an eine Äquivalenzschaltung Ae angeschlossen, wobei das niederwertigste Bit QA nicht überwacht wird und folglich eine Auslösung der Seilbremse 15 und des Sicherheitskreises 14 bei einem Unterscheid von ± 3 Pulsen erfolgt. Die gleichwertigen Bits QB werden einem Vergleichs- = zugeführt, der bei Gleichheit den Eingang eines UND Gliedes mit einer logischen "1" beaufschlagt. Sinngemäßes gilt für die gleichwertigen Bits QC. Bei je einer logischen "1" an den Eingängen des UND Gliedes beaufschlagt der Ausgang des UND Gliedes die Schnittstellen 13.6,13.7 mit einer logischen "1". Sobald die logische "1" an den Eingängen der Schnittstellen 13.6,13.7 abfällt werden die Seilbremse 15 und der Sicherheitskreis 14 aktiviert.

[0019] Fig. 6 und Fig. 7 zeigen ein Ausführungsbeispiel zur Detektion der Geschwindigkeit bzw. der Drehzahl über den Nominalwerten der Eingangswelle 6 und der Ausgangswelle 8. Die Signale der Sensoren A,B werden einem Vorwärtszähler Z3 zugeführt, der mittels einer Tastatur Ta einstellbar ist. Die Signale der Sensoren C,D werden einem Vorwärtszähler Z4 zugeführt, der mittels einer Tastatur Ta einstellbar ist. Mit der Tastatur Ta werden die Zähler Z3,Z4 bei Nenngeschwindigkeit bzw. bei Nenndrehzahl auf eine maximale Impulszahl $inc = nominal\ speed$ eingestellt, wobei die Getriebeübersetzung sowie die Pulsrate (Anzahl Inkremente) der Sensoren A,B,C,D berücksichtigt werden. Die Zähler Z3,Z4 werden periodisch im Zeitintervall t_{reset} zurückgesetzt. Der Resetimpuls wird mittels Oszillator Os und Frequenzteiler Fr erzeugt. Bei Nenngeschwindigkeit bzw. bei Nenndrehzahl erreicht die Impulszahl im Zeitpunkt der Rücksetzung den Wert $inc = nominal\ speed$. Falls die Impulszahl rascher als bei Nenngeschwindigkeit ansteigt wird der Wert $inc = overspeed$ überschritten und ein Signal an ein ODER Glied Od1 gelegt, das die Schnittstelle 13.6 der Seilbremse 15 bzw. die Schnittstelle 13.7 des Sicherheitskreises 14 aktiviert. Das Signal kann von einem der beiden Zähler Z3,Z4 oder von beiden Zählern Z3,Z4 ausgehen. Wie in Fig. 7 gezeigt liegen zwischen den Werten $inc = nominal\ speed$ und $inc = overspeed$ zwei Impulse. Der erste Impuls auf die höchstwertige Binärstufe des Zählers Z3,Z4 liegt unterhalb des Wertes $inc = overspeed$. Der zweite Impuls auf die höchstwertige Binärstufe des Zählers Z3,Z4 liegt oberhalb des Wertes $inc = overspeed$, wobei der zweite

Impuls die höchstwertige Binärstufe kippt. Das Kippsignal beaufschlagt wie oben erwähnt das ODER Glied Od1. Zur redundanten Bremsauslösung wird das negierte Ausgangssignal des Zählers Z3 bzw. Z4 einem ODER Glied Od2 zugeführt, wobei das negierte Ausgangssignal des ODER Gliedes Od2 an die Schnittstelle 13.6 der Seilbremse 15 bzw. an die Schnittstelle 13.7 des Sicherheitskreises 14 gelegt wird.

[0020] Zur Sicherheit der Wellenüberwachung können die beteiligten Schaltkreise doppelt vorhanden sein, wobei diese unabhängig voneinander arbeiten. Sobald unterschiedliche Ergebnisse vorliegen, werden die Seilbremse 15 und/oder der Sicherheitskreis 14 aktiviert.

[0021] Anstelle der Encoder 11,12 können auch Resolver 11,12 verwendet werden. Fig. 8 zeigt den prinzipiellen Aufbau und die Funktionsweise eines Resolvers 11,12, der ein absolutes Signal pro Umdrehung liefert und unempfindlich gegenüber Vibrationsbelastung und Temperatur ist. Aufgrund seines mechanischen Aufbaus bleibt seine Winkelinformation auch bei Spannungsausfall erhalten. Der Resolver 11,12 besteht aus einem Stator 38 und einem von der Welle 6 angetriebenen Rotor 39 und dient der Messung von Winkelpositionen. Am Stator 38 ist eine erste Statorwicklung 40 und eine zweite Statorwicklung 41 sowie am Rotor 39 eine Rotorwicklung 42 angeordnet. Die Rotorwicklung 42 wird durch eine mittels Oszillator O erzeugte Wechselspannung U_o mit konstanter Amplitude und Frequenz, beispielsweise 5000 Hz erregt. Die zweite Statorwicklung 41 ist gegenüber der ersten Statorwicklung 40 um 90° verschoben angeordnet. Durch elektromagnetische Kopplung erzeugt die Spannung U_o an den Klemmen der Statorwicklungen 40, 41 die beiden Spannungen U_{sin} bzw. U_{cos} . Diese beiden Spannungen haben die gleiche Frequenz wie U_o . Die Amplitude ist aber proportional zum Sinus bzw. Cosinus des mechanischen Winkels θ . Die Speisung der Rotorwicklung 42 erfolgt über einen Oszillator 43. Bei einem Resolver mit einem Polpaar durchläuft die Amplitude der beiden Spannungen U_{sin} und U_{cos} jeweils eine Sinusschwingung pro mechanische Umdrehung.

[0022] Fig. 9 zeigt den Verlauf der Resolverspannung U_{sin} bzw. U_{cos} bei einer Amplitude U in Abhängigkeit des Winkels θ . Falls die Eingangswelle 6 und die Ausgangswelle 8 im Gleichlauf sind bzw. der Winkel θ des ersten Resolvers 11 mit dem Winkel θ des zweiten Resolvers 12 übereinstimmen, ergibt sich bei einer Amplitude U von 0,5 der in Fig. 7 gezeigte resultierende Spannungsverlauf U_{sin} bzw. U_{cos} . Der gezeigte Absolutwert U_a wird wie folgt berechnet: $U_a = |(U_1 \cdot \sin \theta_1 + U_2 \cdot \sin \theta_2)| + |(U_1 \cdot \cos \theta_1 + U_2 \cdot \cos \theta_2)|$ [1] wobei sich 1 auf den ersten Resolver 11 und 2 auf den zweiten Resolver 12 bezieht. Falls der eine Resolver gegenüber dem anderen Resolver im Winkel θ abweicht, verändert sich der Absolutwert U_a . Bei einer Winkeldifferenz von 180° ist der Absolutwert U_a null.

[0023] Die unterschiedlichen Drehzahlen der Wellen 6,8 werden resolverseitig beispielsweise durch Getrie-

be, Riemen vorgelege oder unterschiedliche Resolverpolzahlen ausgeglichen.

[0024] Fig. 10 zeigt eine konkrete Schaltung 13.5 zur Auswertung der Resolver Signale. Der nach der Formel [1] berechnete Absolutwert U_a wird einer ersten Relaispule R1 zugeführt, deren Kontakt den elektrischen Kreis Ks der Seilbremse 15 öffnet, sobald die Spannung U_a den Wert x unterschreitet. Bei geöffnetem Kreis Ks wird die Seilbremse 15 und der Sicherheitskreis 14 ausgelöst. Eine Batteriespannung U_b beaufschlagt eine zweite Relaispule R2, deren Kontakt den elektrischen Kreis Ks der Seilbremse 15 und/oder den Sicherheitskreis 14 geschlossen hält. Bei Übergeschwindigkeit der Wellen 6,8 unterschreitet die Differenz ($U_b - U_a$) den Wert y , wobei der elektrische Kreis Ks der Seilbremse 15 und/oder der Sicherheitskreis 14 geöffnet wird.

[0025] Anstelle der in Fig. 10 gezeigten konkreten Schaltung 13.5 kann eine Resolver schnittstelle vorgesehen sein, die die Resolver Signale auswertet und in digitale Werte konvertiert. Die Resolver schnittstelle ist an ein Bussystem angeschlossen, an dem ein mit Software realisierter Diskriminator und die Schnittstellen zum Sicherheitskreis und zur Seilbremse angeschlossen sind.

[0026] Der Diskriminator 13.5 kann beispielsweise auch mit Software realisiert sein. Die Anzahl Impulse der Sensoren A,A',B,B' werden unter Berücksichtigung der Sensorauflösung und des Übersetzungsverhältnisses des Getriebes 7 mit der Anzahl Impulse der Sensoren C,C',D,D' verglichen. Falls eine ausserhalb einer Toleranzgrenze liegende Abweichung feststellbar ist, wird die Schnittstelle 13.6 und/oder die Schnittstelle 13.7 angesteuert.

[0027] Der Softwarediskriminator 13.5 kann mit einer Lernschleife das Übersetzungsverhältnis des Getriebes 7 selbsttätig feststellen. Die Impulse der Sensoren A,A',B,B',C,C',D,D' werden während einer bestimmten Zeit unter Berücksichtigung der Sensorauflösung gezählt. Aus dem Impulsverhältnis der beiden Kanäle wird das Übersetzungsverhältnis des Getriebes 7 ermittelt.

Patentansprüche

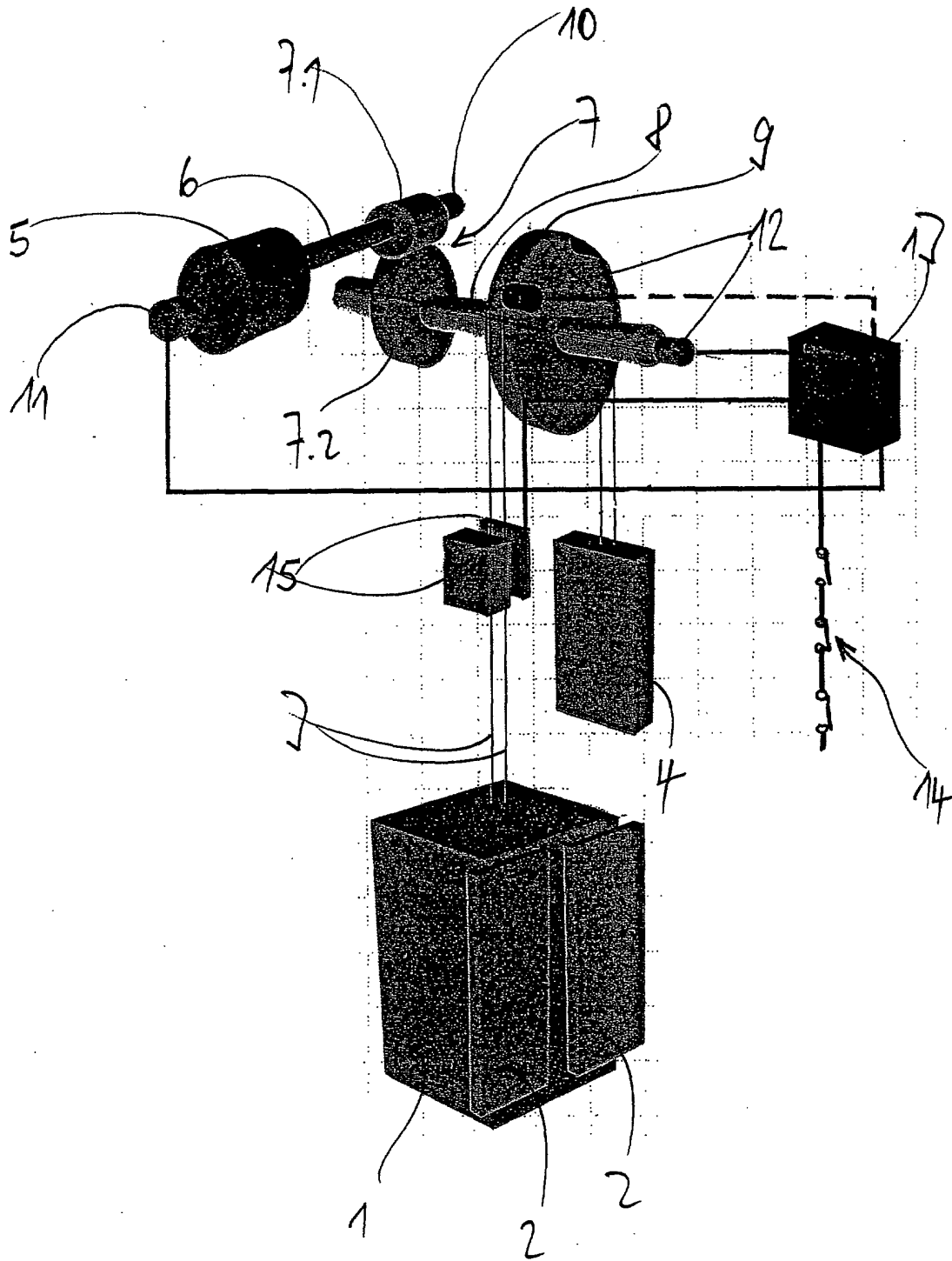
1. Sicherheitseinrichtung zur Überwachung eines Aufzugsantriebes bestehend aus einem eine Eingangswelle (6) antreibendem Antriebsmotor (5), wobei die Eingangswelle (6) an den Eingang eines Getriebes (7) angeschlossen ist und am Getriebeausgang eine Ausgangswelle (8) angeschlossen ist, an der eine Seile (3) tragende und antreibende Treibscheibe (9) angeordnet ist und mittels der Seile (3) eine Aufzugskabine (1) und ein Gegengewicht (4) tragbar und bewegbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überwachung der Bewegung der Eingangswelle (6) mittels Encoder (11) und die Überwachung der Bewegung der Ausgangswelle (8) bzw. der Treibscheibe (9) mittels Encoder (12) er-

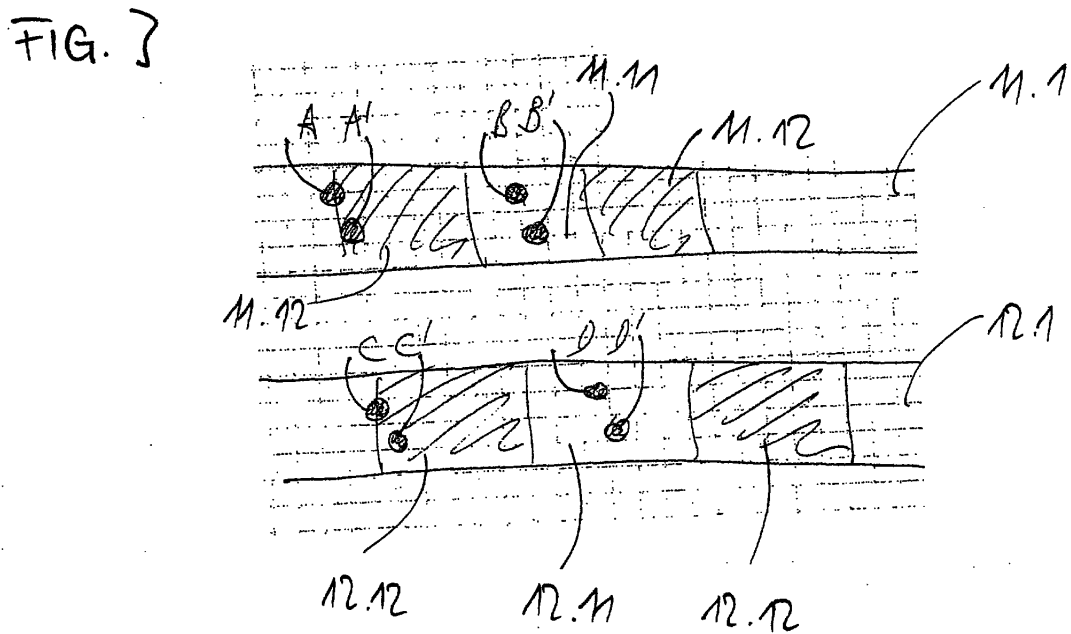
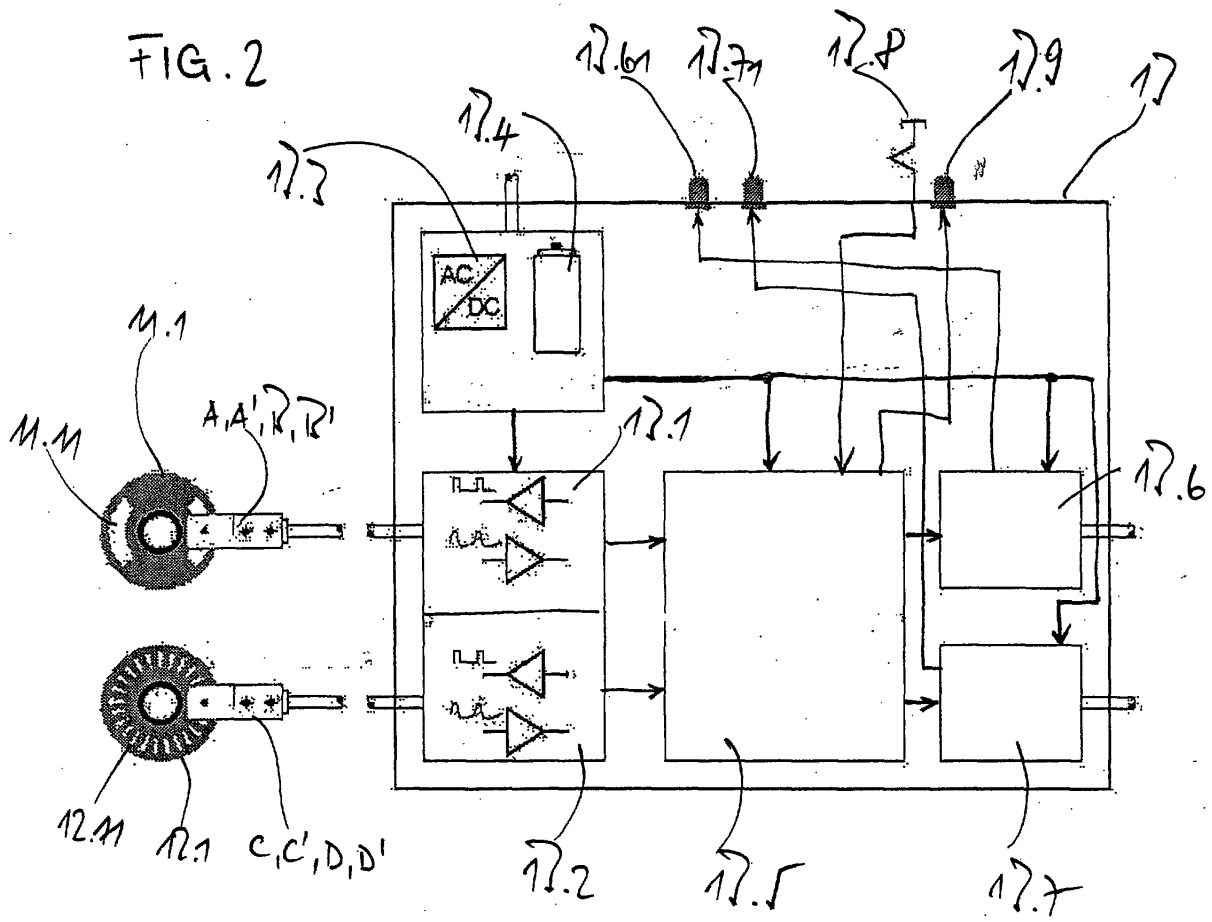
folgt und

dass eine vom Vergleich der Signale der Encoder (11,12) abhängige Aktivierung einer die Seile (3) stillsetzenden Bremse (15) und/oder eines Sicherheitskreises (14) vorgesehen ist.

2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass je Encoder (11,12) Sensoren (A,A',B,B',C,C',D,D') zur Überwachung der Wellenbewegung in zweifacher Ausführung vorgesehen sind.
3. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Diskriminator (13.5) zur Auswertung der Sensorsignale vorgesehen ist, der bei voneinander abweichenden Wellenbewegungen oder bei Überdrehzahl der Wellen (6,8) die Bremse (15) und/oder den Sicherheitskreis (14) aktiviert.
4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Diskriminator (13.5) einen Zählkreis (Ta, Zv,Z1) zur Auswertung der Sensorsignale der Eingangswelle (6) und einen Zählkreis (Z2) zur Auswertung der Sensorsignale der Ausgangswelle (8) aufweist, wobei die Zählkreise an eine Äquivalenzschaltung (Ae) angeschlossen sind, die bei voneinander abweichenden Wellenbewegungen die Bremse (15) und/oder den Sicherheitskreis (14) aktiviert.
5. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Diskriminator (13.5) einen Zählkreis (Ta, Z3) zur Auswertung der Sensorsignale der Eingangswelle (6) und einen Zählkreis (Ta,Z4) zur Auswertung der Sensorsignale der Ausgangswelle (8) aufweist und die Zählkreise an einen Oszillator (Os) angeschlossen sind, wobei bei Überdrehzahl der Wellen (6,8) bzw. bei Überschreitung der Oszillatorfrequenz eine Logikschaltung (Od1,Od2) die Bremse (15) und/oder den Sicherheitskreis (14) aktiviert.
6. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Sensor je Welle (6,8) ein Resolver vorgesehen ist, der eine Resolverspannung U_{sin} bzw. U_{cos} bei einer Amplitude U in Abhängigkeit des Winkels θ der Welle erzeugt, wobei der Diskriminator (13.5) einen Absolutwert U_a nach der Formel $U_a = |(U_1 \cdot \sin \theta_1 + U_2 \cdot \sin \theta_2)| + |(U_1 \cdot \cos \theta_1 + U_2 \cdot \cos \theta_2)|$ berechnet und in Abhängigkeit der Spannung U_a die Bremse (15) und/oder den Sicherheitskreis (14) aktiviert.

FIG. 1





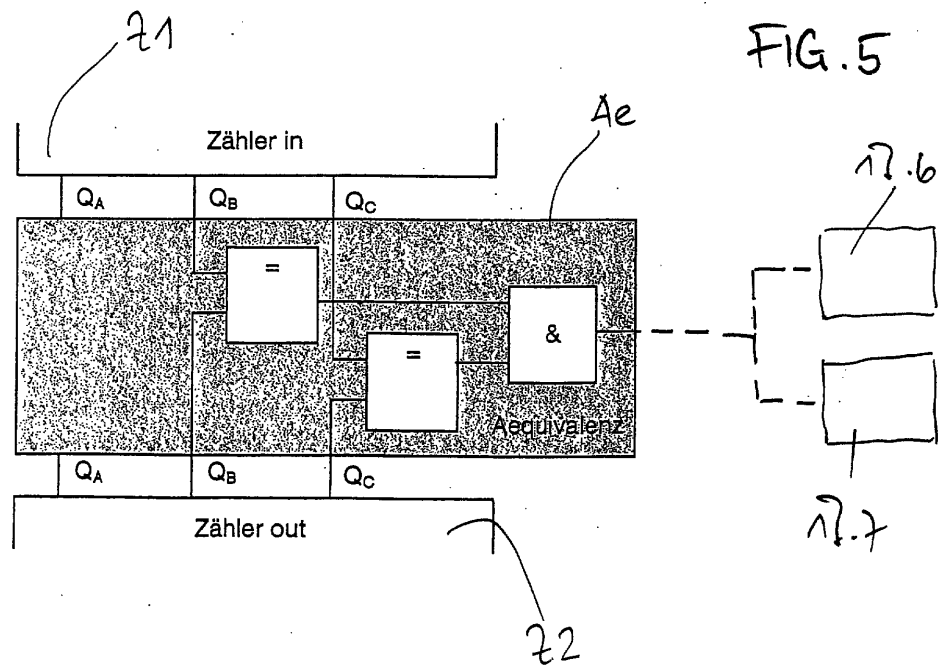
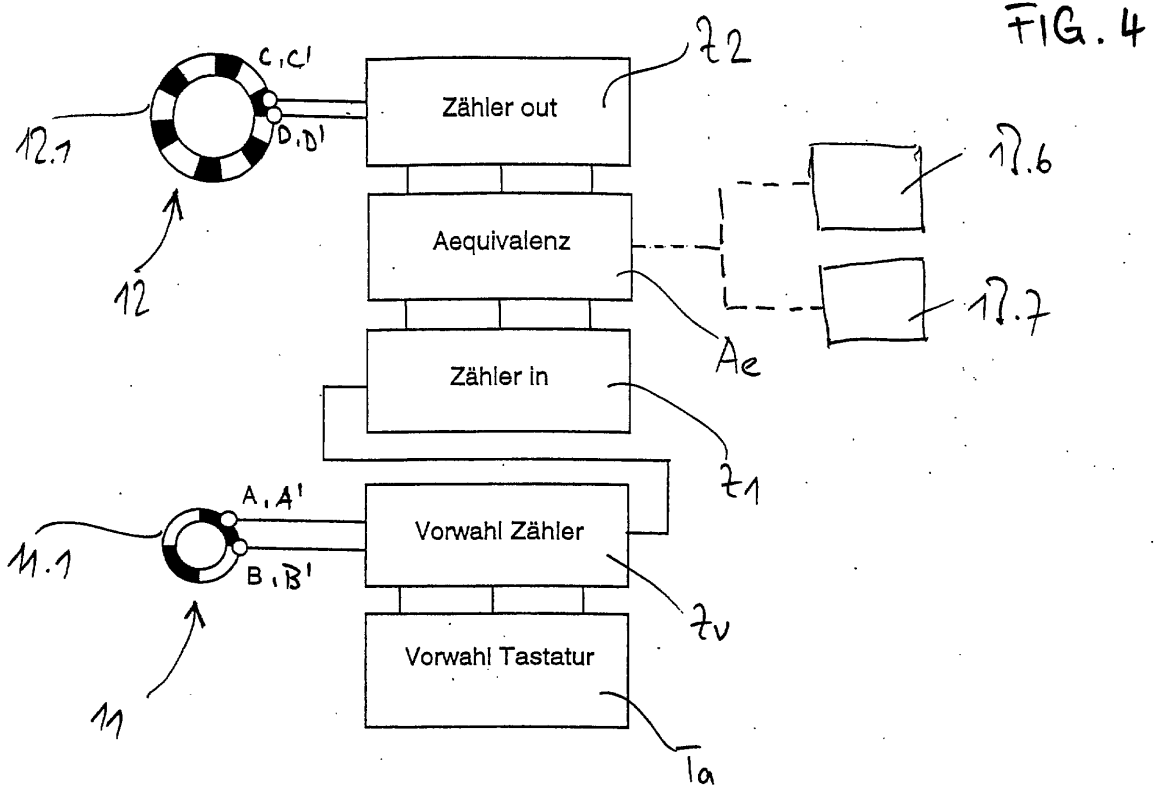


FIG. 6

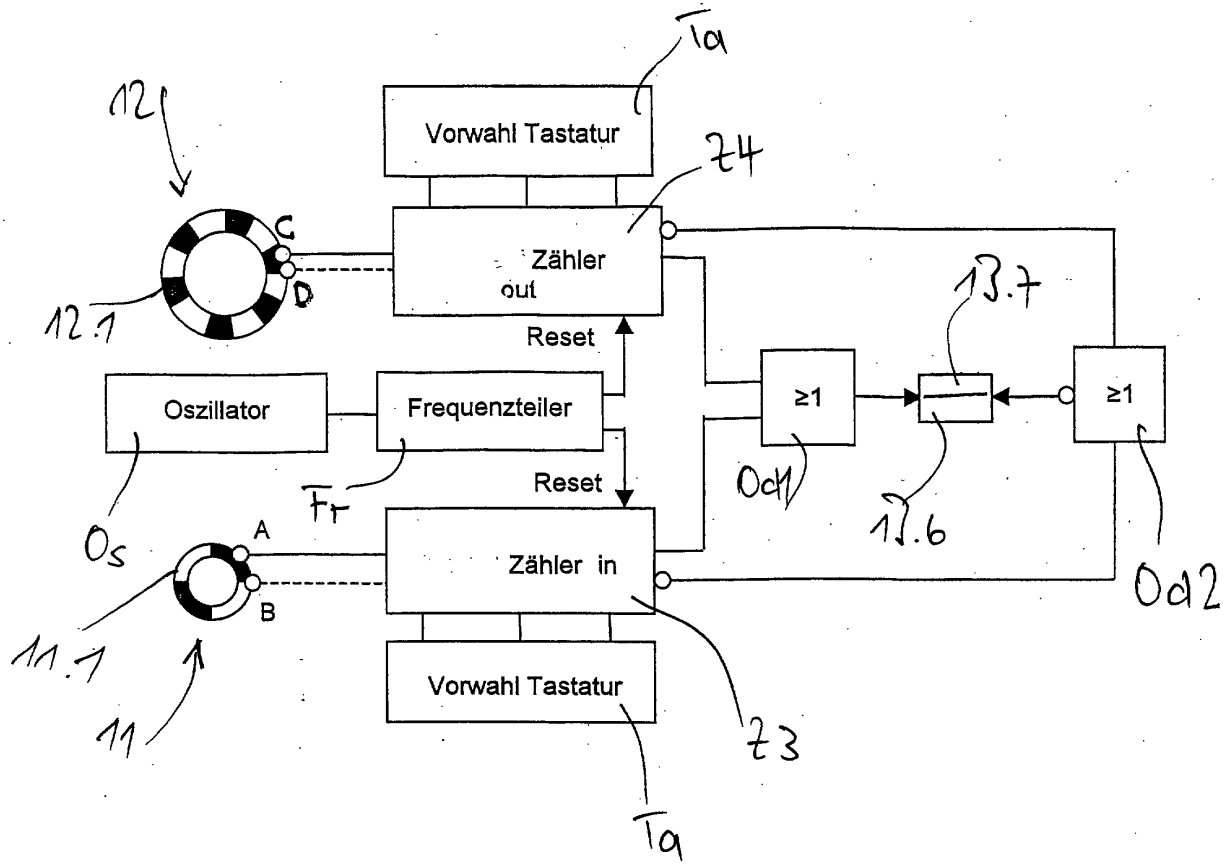


FIG. 7

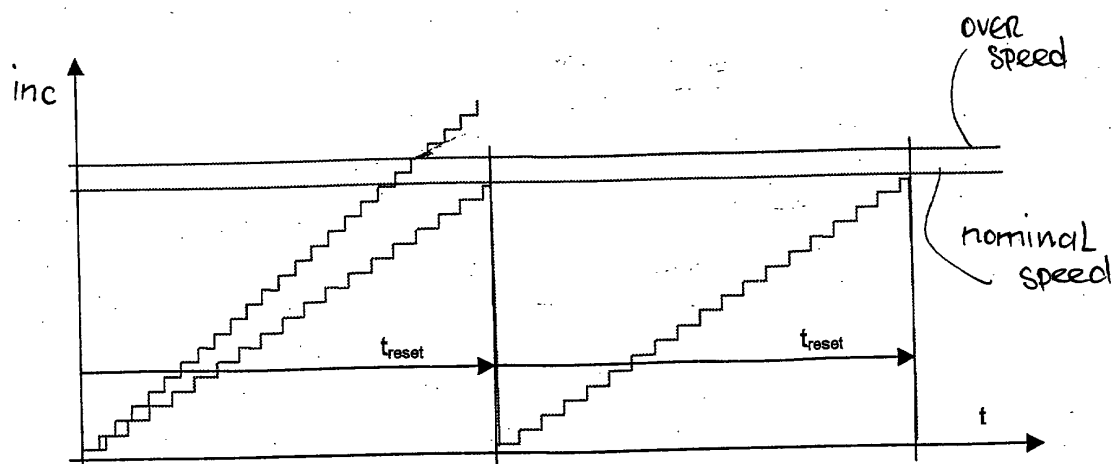


FIG. 8

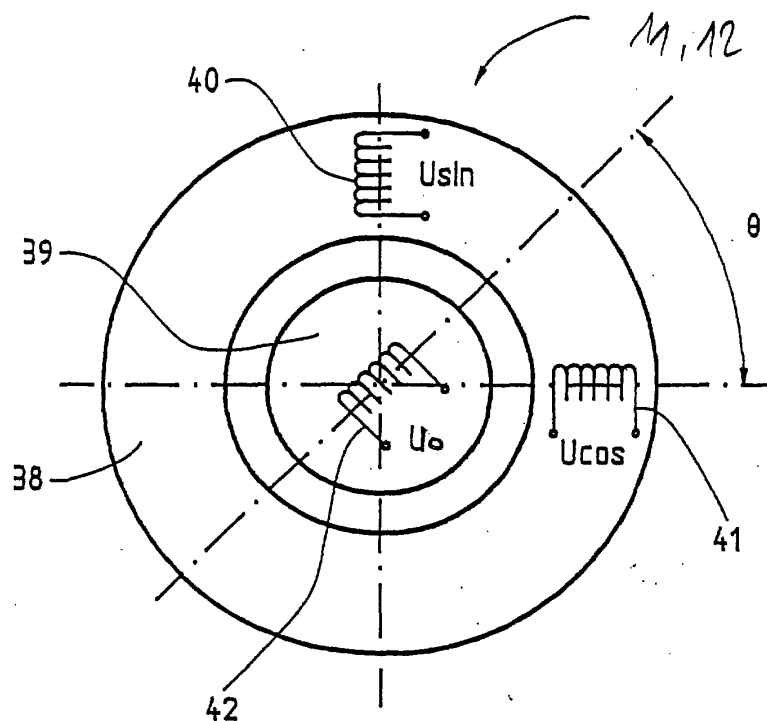


FIG. 9

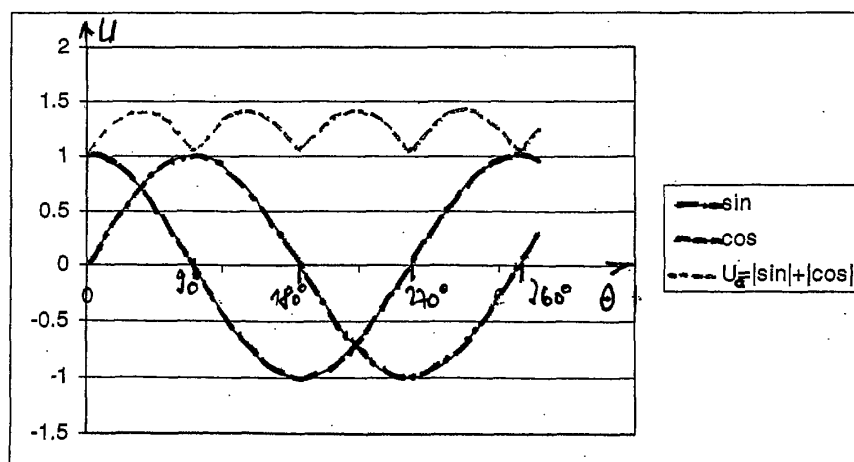
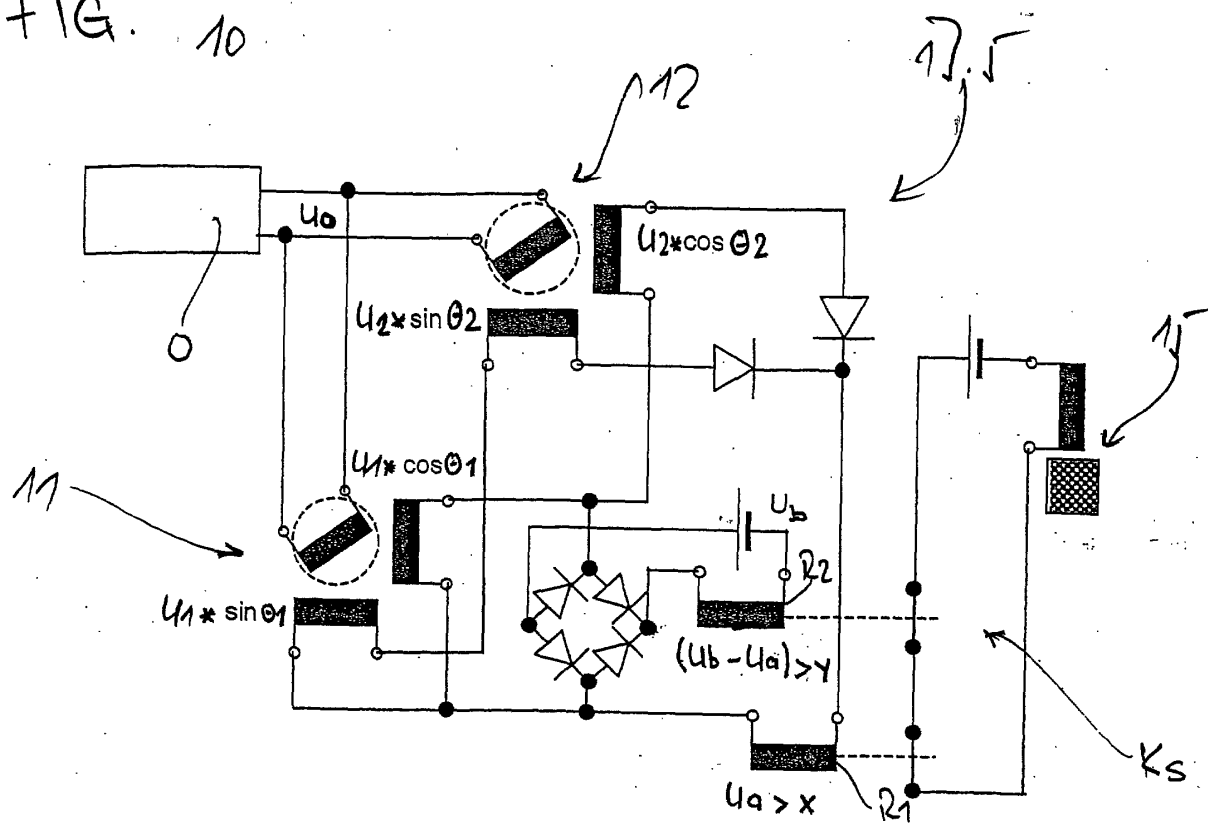


FIG. 10





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5429

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 177 973 A (ALBRECHT HENRY R ET AL) 11. Dezember 1979 (1979-12-11)	1-4	B66D1/54 B66B5/02
Y	* Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 33 * * Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 52 * * Abbildungen 1,3 * ---	5,6	B66B1/28 B66D5/30
Y	US 5 345 048 A (TOWEY JR JAMES P) 6. September 1994 (1994-09-06) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 10 * * Abbildung 1 * ---	5	
Y	WO 98 57878 A (KONE CORP ; LAAKSONHEIMO JYRKI (FI)) 23. Dezember 1998 (1998-12-23) * Zusammenfassung * * Seite 1 - Seite 3 * ---	6	
D,A	US 4 493 479 A (CLARK CHARLES W) 15. Januar 1985 (1985-01-15) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 38 38 058 A (MANNESMANN AG) 10. Mai 1990 (1990-05-10) * das ganze Dokument *	1	B66D B66B
A	US 5 306 998 A (NAKAMURA YOUJI) 26. April 1994 (1994-04-26) * Zusammenfassung *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 418 (M-1022), 10. September 1990 (1990-09-10) & JP 02 163290 A (HITACHI LTD), 22. Juni 1990 (1990-06-22) * Zusammenfassung * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 2003	Prüfer Sheppard, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 40 5429

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4177973 A	11-12-1979	KEINE	
US 5345048 A	06-09-1994	KEINE	
WO 9857878 A	23-12-1998	FI 972373 A AU 7657898 A WO 9857878 A2	06-12-1998 04-01-1999 23-12-1998
US 4493479 A	15-01-1985	AU 7896381 A CA 1171069 A1 DE 3176754 D1 EP 0064080 A1 ES 8303235 A1 JP 57501680 T WO 8201700 A1	07-06-1982 17-07-1984 30-06-1988 10-11-1982 01-05-1983 16-09-1982 27-05-1982
DE 3838058 A	10-05-1990	DE 3838058 A1 FR 2638728 A1 GB 2228774 A ,B	10-05-1990 11-05-1990 05-09-1990
US 5306998 A	26-04-1994	JP 2588653 B2 JP 5058591 A KR 9513676 B1	05-03-1997 09-03-1993 13-11-1995
JP 02163290 A	22-06-1990	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82