

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 644 147 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94114197.0**

(51) Int. Cl.⁶: **B65H 59/38**

(22) Anmeldetag: **09.09.94**

(30) Priorität: **17.09.93 DE 4331730**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.95 Patentblatt 95/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL SE

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

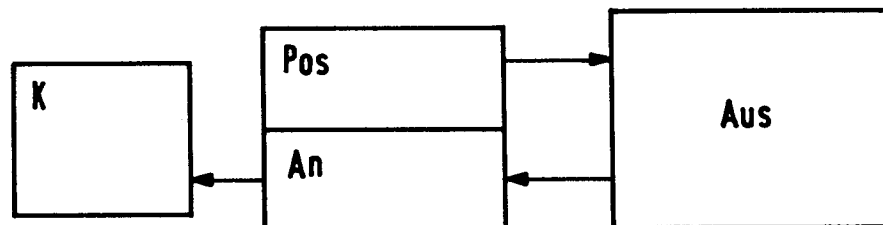
(72) Erfinder: **Bauer, Rudolf, Dipl.-Ing.**
Hauptstrasse 99
D-85579 Neubiberg (DE)
Erfinder: **Habermann, Christian**
Asamstrasse 17
D-85356 Freising (DE)
Erfinder: **Feiten, Wendelin, Dr.**
Max-Loew-Strasse 47
D-85579 Neubiberg (DE)

(54) **Verfahren und Anordnung zum leitungszugabhängigen Wickeln einer Versorgungsleitung.**

(57) Mit der Erfindung wird ein Verfahren und eine Anordnung zum leitungszugabhängigen Wickeln einer Versorgungsleitung offenbart. Hierzu wird ein Positionsgeber (Pos) an einer Wickelvorrichtung (K) für beispielsweise Elektrokabel angeordnet. Er nimmt die Bewegung der Kabeltrommel in Abhängigkeit eines angelegten Antriebsmomentes auf. Über die Beschleunigung und die mechanischen Kenndaten der Kabeltrommel und des Antriebs (An) kann eine Auswerteeinheit (Aus) den Zug ermitteln, der von dem Elektrokabel ausgeübt wird. In Abhän-

gigkeit dieses Zuges wird nun antriebsunterstützt das Kabel auf- oder abgerollt bzw. die Wickelvorrichtung (K) verhartet im Ruhezustand. Gegenüber dem Stand der Technik bietet diese Anordnung den Vorteil, daß nur ein Positionsgeber (Pos) benötigt wird und keine Zugsensoren erforderlich sind. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ggf auch ein zeitlich veränderlicher Momentverlauf auf die Kabeltrommel gegeben, welcher auf die wirkenden Reibkräfte abgestimmt ist, um daraus sehr behutsam den Leitungszug zu ermitteln.

FIG 1



EP 0 644 147 A1

Bei autonomen Systemen, beispielsweise Robotersystemen, stellt sich immer wieder das Problem der Stromversorgung. Batterien sind aufgrund der hohen Kosten und der kurzen Lebensdauer nur bedingt geeignet. Besser geeignet wäre der direkte Netzanschluß mittels Netzanschlußkabel. Solche Netzkabel oder andere Versorgungsleitungen haben allerdings den Nachteil, daß sie sich beim Nachziehen durch eine mobile Einheit leicht verknoten können und daß das herumliegende Kabel für den mobilen Roboter ein Hindernis darstellt, das er zwar durch Überfahren überwinden kann, was aber zur Folge hat, daß zusätzliche Fehler in beispielsweise einer Odometrie eines Roboters entstehen können. Es ist möglich, daß hierbei durch Schlupf an den Rädern Differenzen zwischen dem Weltkoordinatensystem und einem Roboterkoordinatensystem auftreten.

Zum Beispiel beim Einsatz von herkömmlichen Staubsaugern liegt oft ein abgerolltes Kabel nutzlos am Boden, welches ein Hindernis und eine Unfallgefahr darstellt. Mittels einer gesteuerten Kabelwickelvorrichtung kann dieses überschüssig ausgerollte Kabel vorsichtig eingezogen werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß keine Gegenstände aus der Umgebung durch das Kabel bewegt werden.

Motorisierte Kabelaufrollvorrichtungen sind seit längerem bekannt (Patentschrift DE 36 35 333 C1; Patentschrift EP 0 289 475 A2, Patentschrift EP 0 216 582 A2). Dabei wird durch einen Antrieb, beispielsweise einen Elektromotor, ein bestimmtes Drehmoment auf eine Kabeltrommel ausgeübt. Der Zug wird durch aufwendige mechanische Schalter oder Hebelvorrichtungen kontrolliert.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren und eine Anordnung zum leitungszugabhängigen Wickeln einer Versorgungsleitung anzugeben, bei dem lediglich ein Bewegungssensor, bzw. dessen Bewegungsdaten Verwendung finden.

Diese Aufgabe wird für die Anordnung nach den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und für das Verfahren nach den Merkmalen des Patentanspruchs 3 gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein großer Vorteil dieser erfindungsgemäßen Anordnung im Vergleich zum bekannten Stand der Technik besteht darin, daß sie mit lediglich einem Bewegungssensor, welcher die Bewegung der Wickelvorrichtung zeitabhängig ermittelt, auskommt. In Verbindung mit einer Auswerteeinheit wird anschließend aus den Bewegungsdaten und der Kenntnis der mechanischen Daten der Wickelvorrichtung der Zug einer Versorgungsleitung ermittelt.

Ein Vorteil wird bei der erfindungsgemäßen Anordnung erzielt, wenn man einen inkrementalen Positionsgeber verwendet, da die handelsüblichen Geräte eine sehr hohe Auflösung bieten und damit einfach die relative Drehwinkeländerung der Wickelvorrichtung aufgenommen werden kann.

Besonders günstig ist das erfindungsgemäße Verfahren zum leitungszugabhängigen Steuern einer Wickelvorrichtung für eine Versorgungsleitung deshalb, weil es lediglich die Bewegungsdaten eines Bewegungssensors benötigt. Über eine intelligente Verarbeitung dieser Daten wird in Kenntnis der mechanischen Daten der Wickelvorrichtung, wie beispielsweise des Drehmoments und des Antriebsmoments eines Antriebs der Wickelvorrichtung beispielsweise die Beschleunigung der Wickelvorrichtung ermittelt und somit der Zug einer Versorgungsleitung. Je nach ausgeübtem Zug kann dann vorteilhaft von der Auswerteeinheit Abwickeln oder Aufwickeln oder Verharren der Wickelvorrichtung entschieden werden.

Durch das Aufprägen eines konstanten Antriebsmoments an der Wickelvorrichtung erreicht man, daß die Berechnung des Leitungszuges vereinfacht wird.

Durch das Aufprägen eines sich zeitlich ändernden Antriebsmomentes auf die Wickelvorrichtung wird eine günstige Wirkung beim erfindungsgemäßen Verfahren erzielt. So kann erreicht werden, daß die Haftreibung einer Versorgungsleitung gerade nicht beim Überprüfen des Leitungszuges überwunden wird bzw. es kann ein sich zeitlich änderndes Antriebsmoment so eingestellt werden, daß eine Haftreibung gerade eben überwunden wird, um den Leitungszug zu ermitteln, ohne in der Umgebung Gegenstände mit der Versorgungsleitung zu bewegen.

Durch eine periodische Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, kann man den Leitungszug zu geeigneten Zeitpunkten ermitteln.

Durch eine Angabe eines Bereiches für den Leitungszug, in welchem kein Wickeln einer Versorgungsleitung erfolgt, bzw. oberhalb desselben Aufwickeln und unterhalb Abwickeln erfolgt, erreicht man günstigerweise, daß das erfindungsgemäße Verfahren auf die physikalischen Gegebenheiten in Verbindung mit der Art der Versorgungsleitung, wie z.B. deren Gewicht und abgerollter Länge, und den vorherrschenden Umgebungsbedingungen, wie z.B. Reibungskoeffizienten, eingestellt werden kann.

Besonders günstig ist es, ein erfindungsgemäßes Verfahren zu verwenden, welches in kurzen periodischen Zeitabständen den Leitungszug ermittelt, da so kontinuierlich der Kabelbedarf angepasst werden kann.

Günstig ist es, zur Überwindung einer Haftreibung einer Versorgungsleitung das Antriebsmoment der Wickelvorrichtung schrittweise zu erho-

hen, um den Punkt, an dem die Haftreibung überwunden wird, möglichst genau zu ermitteln und eventuell sofort gegen korrigieren zu können, damit beispielsweise keine Gegenstände in der Umgebung durch die Versorgungsleitung bewegt werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren weiter erläutert.

Figur 1 zeigt dabei eine schematisierte erfindungsgemäße Anordnung.

Figur 2 zeigt das erfindungsgemäße Verfahren in der Darstellung als endlichen Automaten.

Figur 3 gibt ein Beispiel eines Drehmomentverlaufs zum Überprüfen des Leitungszuges an.

Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer beispielhaft ausgeführten erfindungsgemäßen Anordnung. Dabei ist dargestellt, eine Wickelvorrichtung K, ein Antrieb der Wickelvorrichtung An und ein Bewegungssensor zum Ermitteln der Bewegung der Wickelvorrichtung Pos und eine Auswerteeinheit Aus. Die Pfeile symbolisieren hierbei die Kommunikation bzw. die Abhängigkeiten der einzelnen Bestandteile der erfindungsgemäßen Anordnung voneinander. Diese Anordnung kann beispielsweise an einer selbstbeweglichen mobilen Einheit, wie z.B. einem autonomen Staubsauger, einem Haushaltsroboter, oder einer Einheit, welche in Gefahrengebieten operiert, eingebaut sein.

Mit der Wickelvorrichtung K wird durch Bewegung derselben eine Versorgungsleitung auf- oder abgewickelt. Dabei wird diese Wickelvorrichtung vom Antrieb An angetrieben. Durch eine Umkehr der Antriebsrichtung kann zwischen Auf- und Abwickeln umgeschaltet werden. Beispiele für solche Versorgungsleitungen, die auf- und abgewickelt werden können, sind Luftleitungen, Stromleitungen, hydraulische Leitungen, oder auch optische Leitungen, bzw. Nachrichtenkabel anderer Art. Ein Betrieb dieser Anordnung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren läuft wie folgt ab: Das Kabel befindet sich beispielsweise in einem abgewickelten Zustand und ist beispielsweise ein Elektrokabel und mit einer Steckdose verbunden. Über die Auswerteeinheit wird nun beispielsweise der Antrieb An angesteuert und es wird ein konstantes, oder ein zeitlich verändertes Moment an die Wickelvorrichtung gegeben. Unter Einfluß des Antriebsmomentes beginnt sich diese Wickelvorrichtung zu bewegen. Falls die Wickelvorrichtung nun unter Kabelzug steht, so wird sie sich langsamer in Bewegung setzen, als wenn das Kabel nicht gespannt wäre. Mit dem Bewegungssensor Pos wird die zeitliche Änderung der Bewegung dieser Wickelvorrichtung in Form von Bewegungsdaten ermittelt und an die Auswerteeinheit gesendet. In der Auswerteeinheit sind die Informationen über die mechanischen Eigenschaften, das heißt beispielsweise das Gewicht, die Abmessungen und das Trägheitsmoment der Kabeltrommel abgelegt. Weiterhin kann sie Daten

über die Masse des Kabels den Reibungskoeffizienten der Ummantelung des Kabels und ähnliches gespeichert enthalten. Der Antrieb der Wickelvorrichtung kann beispielsweise über einen Elektromotor, über einen Hydraulikmotor, oder über pneumatische Mittel erfolgen. Aus den Bewegungsdaten und den mechanischen Kenndaten ermittelt die Auswerteeinheit den Kabelzug. Hat nun die Auswerteeinheit aus der Beschleunigung einen Leitungszug ermittelt, wozu die Beschleunigung der Wickelvorrichtung in verschiedenen Richtungen gemessen werden kann, so wird in Abhängigkeit des Zuges festgelegt, ob die Versorgungsleitung auf- oder abgerollt werden soll. Hierzu bietet es sich beispielsweise an, mit einer mobilen Einheit, in welcher die Anordnung oder das Verfahren beispielsweise eingesetzt werden soll, Meßreihen durchzuführen und festzulegen, bei welcher abgerollten Kabellänge welches Antriebsmoment erforderlich ist, um das Kabel zu straffen bzw. in Bewegung zu versetzen. Anschließend kann beispielsweise in Abhängigkeit der abgerollten Länge ein Antriebsmoment in einer Tabelle abgelegt werden, das erforderlich ist, um das Kabel einzuziehen. Weiterhin ist es denkbar, daß für das Auslegen des Kabels ähnliche Meßwerte definiert und gespeichert werden. Anschließend kann beispielsweise in der Auswerteeinheit Aus ein Bereich des Leitungszuges abgelegt sein, in welchem die Wickelvorrichtung in Ruhe verharren soll, d.h. in welchem der Antrieb nicht angesteuert wird. Oberhalb dieses Bereiches wird die Versorgungsleitung dann zum Beispiel abgewickelt und unterhalb dieses Bereiches wird sie gegebenenfalls eingezogen. Dies ist nur ein Beispiel für eine Ausführung eines solchen Verfahrens. Im wesentlichen ist hier zu beachten, daß diese erfindungsgemäße Anordnung mit lediglich einem Sensor auskommt, dessen Bewegungsdaten dem erfindungsgemäßen Verfahren genügen, um den Zug zu ermitteln und nicht wie der Stand der Technik dazu umständliche mechanische Meßfühler benötigt.

Figur 2 zeigt als Beispiel ein Verfahren zum leitungszugabhängigen Steuern einer Wickelvorrichtung als endlichen Automaten mit drei Zuständen. Dieses Verfahren kann beispielsweise periodisch (z.B. alle 50 ms) aufgerufen werden. Zunächst wird dann aus den Signalen des Bewegungssensors die absolute Position und die momentane Drehzahl n der Wickelvorrichtung, beispielsweise einer Kabeltrommel ermittelt. Eine solche Wickelvorrichtung muß jedoch zur Anwendung der Erfindung nicht rund sein, es genügt dazu, daß sie bewegliche Teile aufweist, mit denen eine Leitung ausgelegt, bzw. eingeholt werden kann.

In Figur 2 ist die Geschwindigkeit bzw. die Drehzahl n der Wickelvorrichtung beim Aufrollen als positiv und beim Abrollen als negativ angenom-

men. Ebenso bewirkt ein positives Antriebsmoment an der Wickelvorrichtung das Aufrollen und ein negatives Antriebsmoment das Abrollen der Versorgungsleitung.

Mit n in Figur 2 ist die Drehzahl der Wickelvorrichtung bezeichnet, mit Ab der Zustand "Abrollen", mit T_e der Zustand "Testen" und mit Auf der Zustand "Aufrollen" der Versorgungsleitung. Unter Testen ist hier z.B. zu verstehen, daß beispielsweise ein zeitlich veränderliches oder konstantes Antriebsmoment an die Wickelvorrichtung angelegt wird und aus der zeitlichen Änderung der Leitungszug ermittelt wird. Dieser ermittelte Leitungszug führt dann entsprechend den Vorgaben, welche in der Auswerteeinheit abgelegt sein können zum Ab- oder Aufrollen bzw. zum Nichtwickeln der Versorgungsleitung. Die drei Zustände des endlichen Automaten bedeuten Abrollen Ab, Testen T_e und Aufrollen Auf. Beispielsweise wird der Zustand Abrollen nur dann aktiviert, wenn ein leichter Zug am Kabel wirkt. Wenn sich die Wickelvorrichtung im Zustand Abrollen befindet, wird auf den Antrieb ein kleines negatives Moment gegeben, um das Abrollen beispielsweise zu unterstützen. Wird nun der Leitungszug einer Versorgungsleitung immer kleiner, wird irgendwann ein Punkt erreicht werden, an dem die Wickelvorrichtung zum Stillstand $n = 0$ kommt. Daraufhin kann beispielsweise der Zustand Testen aktiviert werden. Im Zustand Testen T_e wird geprüft, ob die Versorgungsleitung aufgerollt werden kann, oder ob sie abgespult werden soll.

Beim Testen kann der Antrieb beispielsweise einen speziellen Drehmomentverlauf auf die Wickelvorrichtung ausüben. So kann beispielsweise durch das Ausgeben eines Musters, d.h. einer zeitlichen Veränderung des Antriebsmomentes und das Beobachten der Bewegungsgeschwindigkeit der Wickelvorrichtung auf den Zug der Versorgungsleitung geschlossen werden, ohne daß man einen speziellen Zugsensor (z.B. Hebel oder Feder) verwendet. Je nach Zug einer Versorgungsleitung wird dann in den Zustand "auf-" oder "abwickeln" gesprungen.

Beim Zustand Aufwickeln Auf kann beispielsweise die Aufrollgeschwindigkeit geregelt werden. Das heißt je höher die Aufrollgeschwindigkeit ist, desto mehr wird das Aufrollmoment reduziert. Dies bewirkt, daß sich die Aufrollgeschwindigkeit beispielsweise auf einen festen Wert einstellt. In Figur 2 ist nur exemplarisch ein Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens als endlicher Automat dargestellt. Es ist jedoch auch denkbar, daß lediglich ein Teil des Verfahrens verwendet wird, z.B. derjenige, mit dem das Abrollen einer Versorgungsleitung ermöglicht wird.

Figur 3 zeigt exemplarisch einen zeitlich veränderlichen Drehmomentverlauf, der zur Überprüfung des Leitungszuges einer Versorgungsleitung die-

nen kann. Denkbar ist auch, daß über längere Zeit ein konstantes Drehmoment an der Wickelvorrichtung angelegt wird und der zeitliche Verlauf der Bewegung beobachtet wird. Auf dem Diagramm ist nach oben das Drehmoment D und nach rechts die Zeit t in Sekunden aufgetragen. Hier beträgt beispielsweise die Frequenz, mit der ein Test durchgeführt werden soll, 2 Herz. Es ist jedoch auch möglich den Test häufiger durchzuführen.

Über die Auswerteeinheit wird also beispielsweise der Antrieb mit einem solchen Momentverlauf angesteuert und es wird mit Hilfe des Bewegungssensors Pos die zeitliche Veränderung der Bewegung, d.h. die Beschleunigung der Wickelvorrichtung beobachtet. Dieser Momentverlauf kann beispielsweise speziell an die äußeren Gegebenheiten des Geräts angepaßt sein, in welchem die erfindungsgemäße Anordnung eingebaut werden soll. Das heißt, es können speziell die Reibungskoeffizienten zwischen einer Versorgungsleitung und einem Untergrund auf dem diese Versorgungsleitung aufliegt, bei dem Testmomentverlauf eingeplant werden. Weiterhin kann beispielsweise in einer Tabelle abgelegt sein, welche Haftreibung bei welcher abgerollten Länge einer Versorgungsleitung überwunden werden muß und somit beispielsweise der Momentverlauf beim Test abhängig von der ausge- rollten Kabellänge variiert werden.

Mit Hilfe des Momentverlaufs und der Änderung der Bewegung ermittelt die Auswerteeinheit nun den Leitungszug. Hier kann beispielsweise oberhalb eines bestimmte Zugwertes die Versorgungsleitung mit oder ohne Motorunterstützung abgerollt werden und unterhalb eines bestimmten Zuges die Versorgungsleitung wieder aufgerollt werden, bis sich beim Test ein bestimmter Zug einstellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die Anordnung haben gegenüber dem Stand der Technik den großen Vorteil, daß man nur einen Bewegungssensor, der die zeitliche Änderung der Bewegung der Wickelvorrichtung ermittelt, zur Ausführung benötigt. Beispielsweise kann man einen handelsüblichen inkrementalen optischen Positionsgeber einsetzen, welcher beispielsweise eine Auflösung von ca. 500 Impulsen pro Umdrehung besitzt. Dieser Positionsgeber kann sich beispielsweise direkt auf einem Antriebsmotor befinden, oder beispielsweise auch an einem Zahnrad, welches eine Kabeltrommel bewegt, angeordnet sein. Weiterhin ist es auch denkbar, daß direkt an der Kabeltrommel beispielsweise die Drehbewegung aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Anordnung zum leitungszugabhängigen Wickeln einer Versorgungsleitung,

- a) bei der mindestens eine Wickelvorrichtung zur Aufnahme der Versorgungsleitung vorgesehen ist,
b) bei der mindestens ein Antrieb zum Antreiben der Wickelvorrichtung vorgesehen ist, 5
c) bei der lediglich ein Bewegungssensor vorgesehen ist, welcher zeitabhängig aus einer Bewegung der Wickelvorrichtung Bewegungsdaten ermittelt, 10
d) und bei der mindestens eine Auswertereinheit vorgesehen ist, welche die Bewegungsdaten vom Bewegungssensor erhält und mindestens in Abhängigkeit dieser Bewegungsdaten und eines vom Antrieb erzeugten Antriebsmomentes den Antrieb der Wickelvorrichtung steuert. 15
2. Anordnung nach Anspruch 1, bei welcher der Bewegungssensor ein inkrementaler Positionsgeber ist. 20
3. Verfahren zum leitungszugabhängigen Steuern einer Wickelvorrichtung für eine Versorgungsleitung, 25
a) bei dem der Leitungszug der Versorgungsleitung aus einer zeitlichen Änderung der Bewegung der Wickelvorrichtung, deren mechanischer Daten und einem ihr aufgeprägten Antriebsmoment ermittelt wird, 30
b) bei dem in Abhängigkeit des Leitungszuges die Versorgungsleitung gewickelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem mindestens Aufwickeln, und/oder kein Wickeln und/oder Abwickeln gesteuert wird. 35
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 4, bei dem der Leitungszug ermittelt wird, indem über einen Antrieb der Wickelvorrichtung ein konstantes Antriebsmoment aufgeprägt wird. 40
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 4, bei dem der Leitungszug ermittelt wird, indem über einen Antrieb der Wickelvorrichtung ein sich zeitlich änderndes Antriebsmoment aufgeprägt wird. 45
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, welches periodisch ausgeführt wird. 50
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bei welchem dem Betrag nach ein Leitungszugbereich vorgegeben wird, wobei oberhalb des Bereiches ein Abwickeln der Versorgungsleitung und unterhalb des Bereiches ein Aufwickeln der Versorgungsleitung erfolgt. 55
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, mit folgenden Merkmalen:
- es wird während des Wickelns der Leitungszug ermittelt
- oberhalb eines ersten Leitungszuges wird die Versorgungsleitung abgewickelt
- unterhalb eines zweiten Leitungszuges wird die Versorgungsleitung aufgewickelt
- zwischen dem ersten und zweiten Leitungszug erfolgt kein Wickeln.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 9, bei dem beim Einleiten des Aufwickelns das Antriebsmoment zur Überwindung einer Hafreibung der Versorgungsleitung schrittweise erhöht wird.

FIG 1

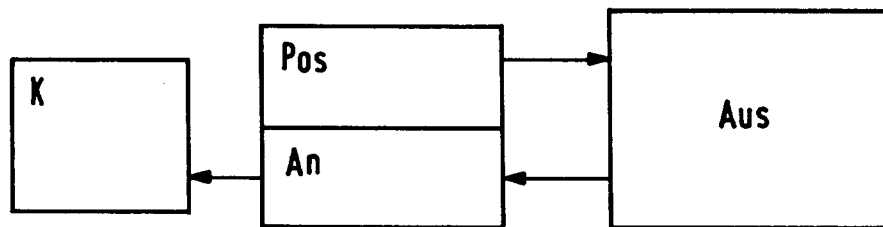


FIG 2

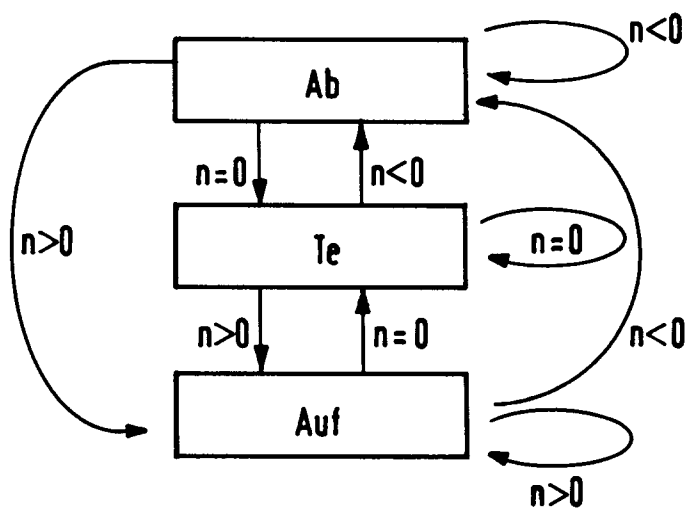
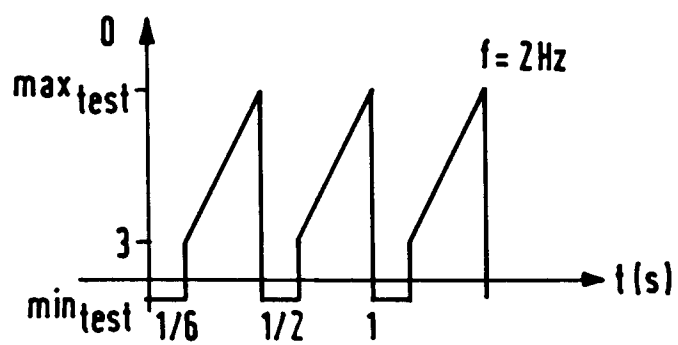


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 4197

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	WO-A-93 02957 (METOOL PRODUCTS LTD.) * Seite 4, Zeile 19 - Seite 7, Zeile 19 * ---	1-5	B65H59/38
X	DE-A-39 21 679 (STEMMANN-TECHNIK GMBH) * Spalte 4, Zeile 19 - Spalte 5, Zeile 35 * ---	1,3,4	
D,A	EP-A-0 216 582 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) * Zusammenfassung * -----	1,3-5,8,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B65H A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 9. Januar 1995	Prüfer Goodall, C
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	