

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 804 672 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**05.06.2002 Patentblatt 2002/23**

(51) Int Cl.7: **E05F 15/10**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/DE94/01348**

(21) Anmeldenummer: **95900080.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 95/14151 (26.05.1995 Gazette 1995/22)**

(22) Anmeldetag: **15.11.1994**

### (54) **VERFAHREN UND ANLAGE ZUR STEUERUNG EINES MOTORISCH BETRIEBENEN TORBLATTES**

METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A MOTOR-DRIVEN DOOR LEAF

PROCEDE ET INSTALLATION DE COMMANDE D'UN VANTAIL DE PORTE ACTIONNES PAR UN MOTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK FR GB IT LI NL SE**

(72) Erfinder: **HÖRMANN, Thomas, J.**

**D-66606 St. Wendel (DE)**

(30) Priorität: **19.11.1993 DE 4339565**

(74) Vertreter: **Flügel, Otto, Dipl.-Ing.**

**Lesser, Flügel & Kastel,**

**Wissmannstrasse 14**

**81929 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**05.11.1997 Patentblatt 1997/45**

(73) Patentinhaber: **Hörmann KG Antriebstechnik**  
**33790 Halle i. Westfalen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 162 799**

**EP-A- 0 544 135**

**DE-A- 3 806 733**

**DE-U- 8 716 049**

**GB-A- 2 103 710**

**EP 0 804 672 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 Einlesungs-, Überwachungs- und/oder Steuerungsverfahren zum Einlesen, Überwachen sowie zum Steuern des Bewegungsablaufes eines zwischen seiner Schließ- und seiner Öffnungsstellung motorisch, insbesondere elektromotorisch, angetrieben über Kopf bewegbaren einstückigen oder aus mehreren aneinander angelenkten Paneelen bestehenden Torblattes, nach den beigefügten Ansprüchen 1 oder 2 sowie eine Steuerungsanlage nach den beigefügten Ansprüchen 5 und 6 zur Durchführung dieses Verfahrens.

**[0002]** Nach herkömmlicher Vorstellung und Ausführung werden bei motorisch betriebenen Torblättern - dabei kann es sich um ein- oder mehrstückige über Kopf bewegbare Torblätter, bspw. auch Deckenglieder-, Roll- und Hubtore handeln - Schalteinrichtungen vorgesehen, die an Ort und Stelle das Einfahren des Torblattes in die jeweilige Endstellung - Schließ- oder Öffnungsstellung - anzeigen und entsprechende Signale an die Steuerungseinrichtung für den Torantrieb abgeben. Auf diese Weise wird der Antrieb unmittelbar von der Torblattstellung selbst beeinflusst, was sich bewährt hat.

**[0003]** Die Anbringung solcher Schalter hat jedoch den Nachteil eines entsprechenden Installationsaufwandes und der Gefahr von Beschädigungen, insbesondere im Schließstellungsbereich des Torblattes durch Rammbeeinflussungen von Fahrzeugen und dergleichen.

**[0004]** Um solche die Torblattstellung unmittelbar anzeigenden Schalteranordnungen zu vermeiden, ist es bekannt, sogenannte Streckensimulatoren vorzusehen, Geräte also, die die Bewegungsstrecke des Torblattes auf kleinem Raum abbilden, wozu durch die Torblattstellung bzw. die Antriebssteuerung bedingte Signale ausgenutzt werden, die eine gegenüber der Torblattbewegung hoch übersetzte Wegstrecke im Sinne einer Verkleinerung wiedergeben, bspw. in Form eines Schneckentriebes.

**[0005]** Schließlich ist es bekannt, aus der Torblattbewegung einen Referenzwert abzuleiten, von dem aus insoweit überwacht das Tor hinsichtlich der jeweiligen Reststrecke auf der Basis vorher aufgenommener Streckenimpulse in die jeweilige Endstellung gesteuert wird.

**[0006]** Allen diesen Vorstellungen aus dem Stand der Technik liegt das Bestreben zugrunde, das Torblatt gezielt derart in die jeweilige Endstellung zu steuern, daß ein Anlauf des Tores gegen einen mechanischen Widerstand, bspw. ein Aufprall mit der Unterkante auf die Bodenzarge oder in der Öffnungsstellung ein Anlauf von Führungsrollen in Laufschienenbegrenzungen oder dgl. wegen der damit verbundenen kinetischen Kräfte und Zerstörungsgefahren verhindert ist. Dafür wird zumindest für den Fall dem Torblatt unmittelbar zugeordneter Endschalter oder von Streckensimulatoren ein verhältnismäßig großer Aufwand, eine Gefahr der mechani-

schen Beeinträchtigung der Endschalter bzw. der Ungenauigkeit hoch wegübersetzter Simulatoren in Kauf genommen.

**[0007]** Die GB 2 103 710 A, die bezüglich des Verfahrens als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart ein Verfahren zur Einlesung, Überwachung und/oder Steuerung des Bewegungsablaufes einer zwischen ihrer Schließ- und Öffnungsstellung elektromotorisch angetrieben bewegbaren Schiebetür, deren motorisches Antriebsaggregat in wenigstens zwei unterschiedlichen Drehzahlen gesteuert betreibbar ist und einen mit der Antriebswelle des Antriebsaggregats verbundenen Impulsgeber aufweist, der eine die Bewegungsstrecke abbildende Impulsreihe in eine Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingibt, die in Abhängigkeit der Impulszahl und der Wegstrecke der Schiebetür deren Bewegungsvorgang steuert, mit folgender automatisch ablaufender Reihenfolge von Schritten:

- i. Antreiben der Schiebetür nach ihrer Anbringung am Einsatzort mit einer niedrigen kinetischen Energie zunächst um einige Zentimeter aus der Schließstellung in Öffnungsrichtung und Stoppen der Tür;
- ii. Antreiben der Schiebetür aus dieser Lage mit der niedrigen kinetischen Energie in eine erste der Endstellungen, nämlich die Schließstellung,
- iii. Erfassen, während des Geschwindigkeitsanstieges zu Beginn dieses Antreibens, der Zeitabstände zwischen aufeinanderfolgenden Impulsen, um über Vergleich mit einer Referenzuhr den Anstiegsgradienten des Geschwindigkeitsanstieges zu messen, um so das Gewicht der Schiebetür zu ermitteln;
- iv. Bewegen der Schiebetür mit der niedrigen kinetischen Energie in die Schließstellung und Stoppen der Tür;
- v. Erkennen, durch die Speicher- Zähl- und Steuereinrichtung, des Aufhörens der Bewegungsimpulse, um so das Stoppen der Tür zu erfassen;
- vi. Speichern der so erkannten ersten Endstellung - der Schließstellung - ;
- vii. nach einer vorbestimmten Zeitspanne Bewegen der Schiebetür in die entgegengesetzte Bewegungsrichtung mit der niedrigen kinetischen Energie bis zum Erreichen der entgegengesetzten zweiten Endstellung - der Öffnungsstellung - ;
- viii. Zählen der von dem Impulsgeber abgegebenen Bewegungsstreckenimpulse bis zum Erreichen der zweiten Endstellung;
- ix. Stoppen der Schiebetür in der zweiten Endstellung und Abspeichern der die Bewegungsstrecke repräsentierenden Impulszahl bei dieser zweiten Endstellung;
- x. Steuern des beabsichtigten Betriebszyklus der Schiebetürbewegung unter Auswertung der gespeicherten Endstellungen und der gespeicherten, die Bewegungsstrecke zwischen den Endstellungen beschreibenden Impulse hinsichtlich des Be-

wegungsablaufes des Schiebetür, wobei die Schiebetür zwischen den Endstellungen mit hoher Betriebsgeschwindigkeit und vor Erreichen der jeweils angesteuerten Endstellung mit geringer Betriebsgeschwindigkeit angetrieben wird; und  
 xi. synchronisierendes neues Abfragen des Türgewichts entsprechend Schritt iii. im Zuge der Betriebsbewegungsabläufe bei jedem Bewegungszyklus zwischen Schließ- und Öffnungsphase.

Die GB 2 103 710 A offenbart darüber hinaus eine Steuerungsanlage für die Steuerung des Bewegungsablaufes einer zwischen ihrer Schließ- und ihrer Öffnungsstellung motorisch, insbesondere elektromotorisch, angetriebenen bewegbaren Schiebetür, zur Durchführung des zuvor stehenden Verfahrens, mit:

- einem motorischen Antriebsaggregat, welches in wenigstens zwei unterschiedlichen Drehzahlen bzw. Drehmomentbereichen gesteuert betreibbar ist,
- einem Impulsgeber, der eine die Bewegungsstrecke abbildende Impulsreihe in eine Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingibt,
- der Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung, die in Abhängigkeit der Impulszahl und damit der Wegstrecke der Schiebetür deren Bewegungsvorgang derart steuert, dass das Gewicht der Schiebetür bei jedem Bewegungszyklus erneut abgespeichert wird, und
- einer Einrichtung zur Überwachung der Zeitabstände zwischen den Impulsen, um daraus bei Anlaufen der Schiebetür aus einem Stillstand im Vergleich zu einer Referenzzeit das Türgewicht zu bestimmen.

**[0008]** Aus der EP 0 544 135 A2, die als nächstkommender Stand der Technik bezüglich der Steueranlage angesehen wird, ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung der Endlagen von durch Elektromotoren angetriebenen Stellantrieben, insbesondere an Fenstern, Türen, Markisen, Rollläden oder dergleichen bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung sollen die Endstellungen so gesteuert werden, dass die Sicherheit und die Genauigkeit der Endabschaltung und auch die Langzeitstabilität der einmal eingestellten Endposition gegenüber einer Lösung mit mechanischen oder elektromechanischen Endlagenschaltern gesteigert und die Justage der Endlagenabschaltung vereinfacht werden. Das hierzu vorgeschlagene bekannte Verfahren zur Einlesung, Überwachung und/oder Steuerung des Bewegungsablaufes einer zwischen seiner Schließ- und seiner Öffnungsstellung elektromotorisch angetriebenen Tür oder dergleichen, deren motorisches Antriebsaggregat einen Inkrementalgeber aufweist, der eine die Bewegungsstrecke abbildende Impulsreihe in eine Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingibt, die in Abhängigkeit der Impulszahl und der Wegstrecke der Tür oder dergleichen deren Bewegungsvorgang steu-

ert, umfasst folgende Reihenfolge von Schritten:

- i. Antreiben der Tür oder dergleichen nach ihrer Anbringung am Einsatzort in eine erste der als mechanischer Anschlag ausgebildeten Endstellungen - Schließ- oder Öffnungsstellung -;
- ii. Überwachen des Antriebsaggregats zum Feststellen einer Abschaltlast;
- iii. Bewegen der Tür oder dergleichen bis zum Anschlag und selbsttätiges Abschalten des Antriebsaggregats aufgrund einer Lastabschaltvorrichtung;
- iv. permanentes Speichern der so erkannten ersten Endstellung;
- v. Bewegen der Tür oder dergleichen in die entgegengesetzte Bewegungsrichtung bis zum Erreichen der entgegengesetzten zweiten Endstellung;
- vi. Zählen der von dem Impulsgeber abgegebenen Bewegungstreckenimpulse, bis zum Erreichen der entgegengesetzten Endstellung;
- vii. Überwachen des Antriebsaggregats zum Feststellen einer Abschaltlast;
- viii. Bewegen der Tür oder dergleichen bis zum Anschlag und selbsttätiges Abschalten des Antriebsaggregats aufgrund einer Lastabschaltvorrichtung;
- ix. permanentes Speichern der so erkannten zweiten Endstellung; und
- x. Steuern des beabsichtigten Betriebszyklus der Bewegung der Tür oder dergleichen unter Auswertung der gespeicherten, die Bewegungsstrecke zwischen den Endstellungen beschreibenden Impulse hinsichtlich des Bewegungsablaufes der Tür oder dergleichen.

Die bekannte Steueranlage für die Steuerung des Bewegungsablaufes einer zwischen ihrer Schließ- und ihrer Öffnungsstellung elektromotorisch angetriebenen bewegbaren Tür oder dergleichen, zur Durchführung des zuvor beschriebenen bekannten Verfahrens umfasst:

- ein motorisches Antriebsaggregat,
- einen Impulsgeber, der eine die Bewegungsstrecke abbildende Impulsreihe in eine Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingibt,
- die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung mit einem Speichereingang für die Aufnahme der von dem Impulsgeber des Antriebsaggregats für die Tür oder dergleichen in Abhängigkeit von der Bewegungsstrecke abgegebenen Impulse, wobei die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung in Abhängigkeit der Impulszahl und damit der Wegstrecke des Torblattes dessen Bewegungsvorgang unter der Prämisse steuert, dass die einmal eingestellten Endpositionen langfristig stabil sind, und
- eine in Form zweier Lastabschaltvorrichtungen ausgebildete Überwachungseinrichtung, die das Antriebsaggregat zum Abschalten bei Überlast aufgrund eines Anschlags der Tür oder dergleichen in eine der durch jeweils als mechanischer Anschlag

ausgebildeten Endstellungen zum Bestimmen der Endstellung abschaltet.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Erfassung, Speicherung und Steuerung der Torblattbewegung derart vorzunehmen, dass bei geringster Beschädigungsgefahr von für die Bewegungssteuerung des Torblattes maßgeblichen Teilen eine möglich verzerrungsfreie und zentrale Signalverarbeitung ermöglicht wird.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Schritten der beigefügten Patentansprüche 1 oder 2 sowie eine Steuerungsanlage mit den Merkmalen der beigefügten Patentansprüche 5 oder 6 gelöst.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0012]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, daß das Torblatt nach seiner Anbringung am Einsatzort aus beliebiger Ausgangsstellung in Richtung auf eine der Endstellungen - Schließ- oder Öffnungsstellung - mit einer niedrigen kinetischen Energie angetrieben wird, worauf bei mechanisch gebremsten Anlauf in diese Endstellung die dadurch bedingte Änderung der Antriebsparameter von der Speicher-, Zähl- und Steuer einrichtung erkannt und als eine der Endstellungen markiert wird, worauf das Torblatt in die entgegengesetzte Bewegungsrichtung wiederum mit der niedrigen kinetischen Energie betrieben in die entgegengesetzte Endstellung bewegt wird, und zwar unter Zählung der von dem Inkrementalgeber abgegebenen Bewegungsstreckenimpulse, bis nach Erreichen dieser entgegengesetzten Endstellung wiederum durch mechanisch gebremsten Anlauf in diese Endstellung die damit auftretenden Änderungen der Antriebsparameter von der Speicher-, Zähl- und Steuer einrichtung als Markierung dieser anderen Endstellung erkannt und abgespeichert wird, woraufhin der beabsichtigte Betriebszyklus der Torblattbewegung unter Auswertung der Endstellungsmarkierungen und der gespeicherten, die Bewegungsstrecke zwischen den Endstellungen beschreibenden Impulse hinsichtlich des Bewegungsablaufes des Torblattes derart gesteuert wird, daß das Torblatt zwischen den Endstellungen bzw. zumindest vor der jeweils angesteuerten Endstellung mit geringem Streckenabschnitt davor mit hoher Betriebsgeschwindigkeit angetrieben wird. Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens zeichnet sich durch die Speicher-, Zähl- und Steuerungseinrichtung mit einem Speichereingang für die Aufnahme der von einem Inkrementalgeber des Antriebsaggregates für das Torblatt in Abhängigkeit von der Bewegungsstrecke abgegebenen Impulsen, mit einer die Werte der Energieversorgung des Antriebsaggregates erfassenden Überwachungseinrichtung und mit einer in Abhängigkeit von den gespeicherten Streckenimpulsen den Bewegungsablauf des Torblattes bestimmenden Steuereinrichtung aus.

**[0013]** Anders als nach den Vorstellungen des einleitend erläuterten, Torblattbewegungssteuerungen be-

treffenden Standes der Technik wird der tatsächliche, durch mechanische Begrenzung des Bewegungsablaufes des Torblattes jeweils eingenommene Endzustand in der Öffnungslage und/oder der Schließlage des Torblattes erfaßt und für die darauffolgende Steuerung des Betriebsablaufes der Torblattbewegung ausgenutzt. Voraussetzung dafür ist die Verwendung eines Antriebsaggregates, dessen Motor - insbesondere Elektromotor - in wenigstens zwei Stufen betreibbar ist, in denen verhältnismäßig hoch unterschiedliche Energien auf das Torblatt aufgebracht werden bzw. durch das Torblatt auf den in der jeweiligen Endlage angefahrenen mechanischen Anschlag ausgeübt werden. Im Falle der bevorzugt elektrischen Ausbildung des Antriebsaggregates lassen sich polumschaltbare Motore verwenden, man kann mit Phasenanschnitt arbeiten oder aber in besonders bevorzugter Weise mit einem Gleichstrommotor, dessen Drehzahlsteuerung bekannt ist.

**[0014]** Es ist grundsätzlich möglich, die vorgenannte Stufung der Energie durch eine entsprechende Abstufung des abgegebenen Drehmomentes zu erreichen, insbesondere aber wird man eine Abtriebsgeschwindigkeitssteuerung in entsprechender Abstufung zwischen Langsambetrieb und Normalbetrieb vorsehen, so daß im Langsambetrieb die aufgrund der Trägheit des Torblattes auftretende kinetische Energie entsprechend gering ist.

**[0015]** Es wird also erfindungsgemäß unter den vorstehenden Voraussetzungen bewußt in Kauf genommen, daß das Torblatt durch mechanisch gebremsten Anlauf in seine jeweilige Endlage die Meldung dieses Endlagezustandes an die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung abgibt.

**[0016]** Das Antriebsaggregat ist mit einem Inkrementalgeber versehen, einem Gerät also, das in Abhängigkeit von der Verdrehbewegung einer Welle dieses Aggregates Impulse abgibt, so daß die Impulszahl die Bewegungsstrecke des Torblattes zwischen den Endstellungen wiedergibt. Verzögerungen machen sich durch größere zeitliche Abstände in der Impulsfolge bemerkbar. Von daher ist es grundsätzlich möglich, für die Bestimmung der Endlage des Torblattes diesen Zeitabstand zwischen Impulsen zu überwachen und im Falle des Torblattstillstandes daraus das Signal für das Erreichen der Endlage abzuleiten. In bevorzugter Ausführung und insoweit auch schneller, was für die Schonung des Antriebes von Bedeutung ist, wird das Erreichen der Endlage und damit der Stillstand des Torblattes durch mechanischen Anschlag dadurch ermittelt, daß sich die Leistungsaufnahme des Antriebsaggregates entsprechend ändert, also im Falle eines Gleichstrommotors bspw. aufgrund des bis ins Unendliche gesteigerten Drehmomentbedarfes eine entsprechende Stromaufnahme eintritt. Diese Änderung der aufgenommenen Energie kann sehr schnell festgestellt, zur Abschaltung des Antriebsaggregates ausgenutzt und als Endstellung des Torblattes markierend abgespeichert werden.

**[0017]** Grundsätzlich wird demnach das Torblatt be-

wußt in die jeweilige Endstellung getrieben und erst nach Rückmeldung eines dort erfolgten mechanischen Stops hinsichtlich des Antriebsaggregates gesteuert. Diese Vorgehensweise wird zumindest bei Inbetriebnahme des installierten Tores angewendet, um die Endstellungen zu ermitteln und abzuspeichern. Da über den Inkrementgeber des Antriebsaggregates von der Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung zugleich die die Wegstrecke wiedergebende Impulszahl des Inkrementgebers gespeichert bzw. gezählt wird, können darauf folgende Betriebsbewegungen des Torblattes nach dieser Impulszahl gesteuert werden. Dies geschieht grundsätzlich dadurch, daß das Torblatt bei entsprechendem Befehl - Auf oder Zu - auf die verhältnismäßig hohe Bewegungsgeschwindigkeit beschleunigt bzw. mit entsprechend hohem Drehmoment angetrieben wird und daß vor Erreichen der angesteuerten anderen Endlage die Drehzahl des Antriebsaggregates und damit die Geschwindigkeit des Torblattes bzw. das aufgegebene Drehmoment reduziert wird, so daß der Einlauf in diese Endlage entsprechend schonend erfolgt; dies geschieht durch Abzug einiger Impulse von der die Gesamtbewegungsstrecke des Torblattes wiedergebenden, zuvor aufgenommenen Impulszahl.

**[0018]** Das erfindungsgemäße Vorgehen umfaßt eine Anfangsphase zur Ermittlung der Endstellungen des Torblattes dergestalt, daß dieses aus beliebiger Anfangslage heraus in eine der Endstellungen angetrieben bewegt wird, und zwar mit niedriger Geschwindigkeit bzw. Drehmoment des Antriebsaggregates. Das Torblatt erreicht damit die angesteuerte Endstellung und gibt rückmeldend über den Antrieb bzw. dessen aufgenommene Energiewerte den mechanisch erzwungenen Stopzustand an, der als eine der beiden Endstellungen in der Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung abgespeichert wird. Daraufhin wird die Antriebsrichtung umgeschaltet, so daß das Torblatt wiederum mit niedriger Antriebsenergie die gesamte Bewegungsstrecke bis zur anderen Endlage durchläuft. Die dabei von dem Inkrementgeber abgegebene Impulszahl wird als "Bewegungsstreckenspiegel" gespeichert. In der anderen, derart angelaufenen Endstellung wird das Torblatt wiederum durch Anschlag gestoppt und die dabei auftretenden Leistungsänderungen im Antriebsaggregat zur Markierung der zweiten Endlage gespeichert. Sollte sich das Torblatt bei diesem Einlaufvorgang (Einlesung der Betriebsparameter der Bewegungsstrecke) bereits in einer der Endstellungen befinden, so wird diese bei entsprechender Laufrichtung des Antriebsaggregates als erste Endlage erkannt oder aber bei Gegenantriebsrichtung nicht wahrgenommen, so daß der "Anlauf aus beliebiger Lage des Torblattes" in diesem Falle von der einen Endlage ausgeht und das Torblatt beide Bewegungsstrecken hin- und hergehend durchläuft, um die beiden Endlagen in den Speicher einzugeben.

**[0019]** Wie bereits ausgeführt, kann aufgrund der über diesen Einlesevorgang gewonnenen Werte - Endlageneinspeicherung und die Bewegungsstrecke wie-

dergebende Impulszahl - das Tor in der Folge aufgrund dieser eingegebenen Parameter zwangsgesteuert werden, d.h. es wird mit hohem Drehmoment bzw. hoher Geschwindigkeit über den Großteil der jeweils zurückzulegenden Bewegung angetrieben.

**[0020]** Zusätzlich ist erfindungsgemäß vorgesehen, unter Berücksichtigung von Beeinträchtigungen des Bewegungsablaufes - Windeinfluß, Alterung etc. - den tatsächlichen Bewegungsablauf des Torblattes erneut abzuspeichern, nämlich bei jedem Betriebszyklus, vorzugsweise sogar nach jedem Bewegungsablauf. Zu diesem Zwecke ist die Herabsetzung der in das Torblatt eingegebenen Energiegröße gegen Ende des jeweiligen Bewegungsablaufes also nicht nur für einen schonenden bzw. sanften Einlauf in die Schließlage nützlich, sondern auch für die Neumarkierung der Endlage im vorstehenden Sinne.

**[0021]** Die Überwachung des Zeitabstandes zwischen aufeinanderfolgenden Impulsen, insbesondere aber der elektrischen Energieversorgung des Antriebsaggregates - Strom in Abhängigkeit vom Drehmoment - kann darüberhinaus zur Abschaltung bzw. Bewegungsumkehrschaltung des Antriebsaggregates ausgenutzt werden, wenn die Bewegung des Torblattes durch ein Hindernis in dessen Bewegungsbahn beeinträchtigt wird.

**[0022]** Eine reizvolle Ausgestaltung ergibt sich aus der Tatsache, daß ein Antriebsmotor der hier in Rede stehenden Art - Gleichstrommotor im Kurzschluß - einen erheblichen Widerstand gegen Antrieb über seine Abtriebsachse entwickelt. Gleichwohl auftretende Antriebsbewegungen, die vom Torblatt ausgehend ohne entsprechenden Steuerbefehl, bspw. bei einem Einbruchversuch, auf das Antriebsaggregat ausgeübt werden, äußern sich durch den Inkrementalgeber in der Abgabe einiger Impulse, die vom Speicher-, Zähl- und Steuergerät wegen des Fehlens eines gleichzeitigen Steuerbefehls als "systemwidrig" und damit Einbruchversuch ausgewertet werden können, bspw. durch Alarmauslösung optischer und/oder akustischer Art.

**[0023]** Nach folgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung wiedergegebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0024]** Es zeigen

Figur 1 Diagramme für den Bewegungsablauf bei der "Messfahrt" und im "Normalbetrieb";

Figur 2 ein Blockschaltbild einer schaltungstechnischen Ausführung des Ausführungsbeispiels.

**[0025]** Figur 1 zeigt unter dem Titel "Bewegungsablauf bei der Messfahrt" die Phase der Inbetriebnahme eines neu installierten Torblattes mit Einlesen der Impulszahl für die Bewegungsstrecke und der Endlagen des Torblattes. Wie unter "1.Bewegung" per Diagramm Geschwindigkeit über Strecke ( $v$  über  $s$ ) dargestellt, ist

eine Anfangsbewegung aus einer Mittelstellung des Torblattes zwischen seinen Endlagen angenommen und eine Bewegung in Pfeilrichtung nach links unterstellt angenommen. Die Bewegung geschieht mit geringer Geschwindigkeit und endet durch mechanisch gebremsten Anlauf an einem mechanischen Anschlag in der ersten Endlage (bspw. Schließstellung des Torblattes). Unter "2.Bewegung" ist dann der Bewegungsablauf des Torblattes in umgekehrter Bewegungsrichtung wiedergegeben, nachdem der Anlauf in die erste Endlage gemäß Figur 1 abgespeichert und eine entsprechende Bewegungsumkehr des Antriebsaggregates ausgelöst worden ist. In der rechts dargestellten anderen, durch mechanischen Anschlag erzwungenen Endlage des Torblattes wird wiederum ein Signal eingespeichert, das die zweite Endlage kennzeichnet. Über die Bewegungsstrecke hinweg wurde darüberhinaus die der Bewegungsstrecke streng entsprechende Impulszahl des Inkrementgebers des Antriebsaggregates aufgenommen und gespeichert. Unter "3.Bewegung" ist ein erster Probelauf unter Normalbedingungen dargestellt, nach Erreichen der zweiten Endlage und deren Abspeicherung wird demnach das Antriebsaggregat in wiederum umgekehrter Richtung angetrieben, und zwar mit der vorgesehenen Betriebsgeschwindigkeit  $v_{\max}$ . Kurz vor Erreichen der zuerst aufgenommenen Endstellung wird der Antrieb auf die für das Einlesen vorgesehene niedrige Geschwindigkeit zurückgeschaltet, und zwar streckenabhängig dadurch, daß von der unter "2.Bewegung" aufgenommenen Impulszahl für die gesamte Bewegungsstrecke einige Impulse abgezogen werden, so daß für die Betriebsgeschwindigkeit  $v_{\max}$  eine geringere Strecke vorgegeben wird.

**[0026]** Wie unter "Bewegungsablauf im Normalbetrieb" dargestellt, wiederholt sich im folgenden Betrieb des Torblattes der jeweilige Bewegungsvorgang wie aus den Diagrammen "Vorbewegung" einerseits und "Zurückbewegung" andererseits entsprechend, nämlich derart, daß jeweils zu Beginn des Bewegungsvorganges eine Beschleunigung auf  $v_{\max}$  erfolgt, während gegen Ende des Bewegungsvorganges jeweils durch Abzug einiger Streckenimpulse auf niedrige Geschwindigkeit zurückgefahren wird. Damit wird zum einen ein sanfter Einlauf in die jeweils angesteuerte Endlage erreicht, zum anderen sind durch die niedrige Geschwindigkeit dieselben Verhältnisse gegeben, wie sie vorstehend beim Einlesen vorhanden sind, so daß immer wieder für die jeweilig angesteuerte Endlage eine neue Referenzgröße eingespeichert werden kann.

**[0027]** In Figur 2 ist eine mögliche Ausführung der Schaltungsanordnung wiedergegeben, in der der Antriebsmotor M als Gleichstrommotor mit einem Inkrementgeber dargestellt ist. Die Symbole und deren Bezeichnung sprechen weitgehend für sich selbst und sind in ihrer Einzelausgestaltung grundsätzlich bekannt. Ein Netzteil für die Wandlung einer Netzwechselspannung in eine 24 Volt-Gleichspannung speist über einen Leistungsteil den Antriebsmotor, ein nachfolgendes Getrie-

be und insbesondere das damit angetriebene Torblatt sind nicht dargestellt. Der Motor betreibt starr gekoppelt einen Inkrementgeber in Form einer Lochscheibe, die von einem insbesondere elektrooptischen Abtastsystem abgefragt ist und damit pro durch den Lochabstand gegebenen Winkelweg einen Impuls abgibt. Ein Steuerungsprozessor überwacht u.a. die vom Inkrementgeber abgegebenen Impulse und zeigt einen Alarm an, wenn diese ohne Einschaltbefehl auftreten - Einbruchfall. In bekannter Weise sind Hilfseinrichtungen für die Bedienung in Form von Anzeigefeldern und eines Bedienungsprozessors vorgesehen. Zusatzgeräte können als intern/extern wirksame Beleuchtung, als Fernbedienung per Funk und dgl. vorgesehen werden. Unter "Einparkhilfe" ist ein Lasergerät zu verstehen, das für den Fall eines Garagentores bspw. bei Öffnungsbefehl eine Leitlinie bzw. ein Leitfeld für den Fahrer eines Fahrzeuges als Orientierungshilfe zur Verfügung stellt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen, zum Überwachen sowie zum Steuern des Bewegungsablaufes eines zwischen seiner Schließ- (hi) und seiner Öffnungsstellung (vo) motorisch, insbesondere elektromotorisch, angetrieben über Kopf bewegbaren einstückigen oder aus mehreren aneinander angelenkten Paneelen bestehenden Torblattes, dessen motorisches Antriebsaggregat (M) zum Aufbringen unterschiedlicher kinetischer Energien auf das Torblatt in wenigstens zwei unterschiedlichen Drehzahlen ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) bzw. Drehmomentenbereichen gesteuert betreibbar ist und einen Inkrementalgeber aufweist, der eine die Bewegungsstrecke (s) abbildende Impulsreihe in eine Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingibt, die in Abhängigkeit der Impulszahl und damit der Wegstrecke (s) des Torblattes dessen Bewegungsvorgang steuert, mit folgender Reihenfolge von Schritten:

- a. Antreiben des Torblattes nach seiner Anbringung am Einsatzort aus beliebiger Ausgangsstellung direkt in eine erste (hi) der als mechanischer Anschlag ausgebildeten Endstellungen (hi, vo) - Schließ- oder Öffnungsstellung - mit einer niedrigen kinetischen Energie;
- b. Überwachen der Zeitabstände zwischen aufeinanderfolgenden Impulsen des Inkrementalgebers;
- c. Erkennen, durch die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung, einer durch mechanisch gebremsten Anlauf des Torblattes in die erste Endstellung (hi) bedingten Änderung der zeitlichen Abstände in der Impulsreihe;
- d. Markieren der ersten Endstellung (hi) aufgrund der erkannten Änderung und Speichern der ersten Endstellungsmarkierung und Auslö-

sen einer entsprechenden Bewegungsumkehr des Antriebsaggregates (M);

e. Bewegen des Torblattes in die entgegengesetzte Bewegungsrichtung mit der niedrigen kinetischen Energie bis zum Erreichen der entgegengesetzten, als mechanischer Anschlag ausgebildeten zweiten Endstellung (vo);

f. Zählen der von dem Inkrementalgeber abgegebene Bewegungsstreckenimpulse, bis nach Erreichen der zweiten Endstellung (vo);

g. Überwachen der Zeitabstände zwischen aufeinanderfolgenden Impulsen des Inkrementalgebers;

h. Erkennen, durch die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung, einer durch mechanisch gebremsten Anlauf des Torblattes in die zweite Endstellung (vo) bedingten Änderung der zeitlichen Abstände in der Impulsreihe;

i. Markieren der zweiten Endstellung (vo) aufgrund der erkannten Änderung und Speichern der zweiten Endstellungsmarkierung;

j. Steuern des beabsichtigten Betriebszyklus der Torblattbewegung unter Auswertung der markierten Endstellungen (hi, vo) und der gespeicherten, die Bewegungsstrecke (s) zwischen den Endstellungen (hi, vo) beschreibenden Impulse hinsichtlich des Bewegungsablaufes des Torblattes, wobei das Torblatt zwischen den Endstellungen (hi, vo) mit hoher kinetischer Energie und vor Erreichen der jeweils angesteuerten Endstellung (hi, vo) mit der niedrigen kinetischen Energie angetrieben wird; und k. erneutes Abfragen und Speichern der Endstellungsmarkierungen im Zuge der Betriebsbewegungsabläufe bei jedem Bewegungszyklus zwischen Schließ- und Öffnungsstellung (hi, vo), vorzugsweise nach jedem Bewegungsablauf, wobei eine die Bewegungsstrecke (s) abbildende Impulsreihe in die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingegeben wird.

2. Verfahren zum Erfassen, zum Überwachen sowie zum Steuern des Bewegungsablaufes eines zwischen seiner Schließ- und seiner Öffnungsstellung (hi, vo) elektromotorisch angetrieben über Kopf bewegbaren einstückigen oder aus mehreren aneinander angelenkten Paneelen bestehenden Torblattes, dessen elektromotorisches Antriebsaggregat (M) zum Aufbringen unterschiedlicher kinetischer Energien auf das Torblatt in wenigstens zwei unterschiedlichen Drehzahlen ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) bzw. Drehmomentenbereichen gesteuert betreibbar ist und einen Inkrementalgeber aufweist, der eine die Bewegungsstrecke (s) abbildende Impulsreihe in eine Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingibt, die in Abhängigkeit der Impulszahl und damit der Wegstrecke (s) des Torblattes dessen Bewegungsvorgang steuert, mit folgender Reihenfolge von Schrit-

ten:

a. Antreiben des Torblattes nach seiner Anbringung am Einsatzort aus beliebiger Ausgangsstellung direkt in eine erste (hi) der als mechanischer Anschlag ausgebildeten Endstellungen (hi, vo) - Schließ- oder Öffnungsstellung - mit einer niedrigen kinetischen Energie;

b. Überwachen der elektrischen Energieversorgung (PWM) des Antriebsaggregats (M) zum Feststellen einer Änderung der Energieaufnahme, der Leistungsaufnahme oder des Drehmomentbedarfs des Antriebsaggregats (M) oder der Stromaufnahme eines als Antriebsaggregat (M) eingesetzten Gleichstrommotors

c. Erkennen, durch die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung, einer durch mechanisch gebremsten Anlauf des Torblattes in die erste Endstellung (hi) bedingten Änderung der Energieaufnahme, der Leistungsaufnahme oder des Drehmomentbedarfs des Antriebsaggregats oder der Stromaufnahme eines als Antriebsaggregat eingesetzten Gleichstrommotors;

d. Abschalten des Antriebsaggregats (M) aufgrund der erkannten Änderung und Markieren der ersten Endstellung (hi) und Speichern der ersten Endstellungsmarkierung;

e. Bewegen des Torblattes in die entgegengesetzte Bewegungsrichtung mit der niedrigen kinetischen Energie bis zum Erreichen der entgegengesetzten zweiten Endstellung (vo);

f. Zählen der von dem Inkrementalgeber abgegebene Bewegungsstreckenimpulse, bis nach Erreichen der zweiten Endstellung (vo);

g. Überwachen der elektrischen Energieversorgung (PWM) des Antriebsaggregats zum Feststellen einer Änderung der Energieaufnahme, der Leistungsaufnahme oder des Drehmomentbedarfs des Antriebsaggregats (M) oder der Stromaufnahme eines als Antriebsaggregat (M) eingesetzten Gleichstrommotors;

h. Erkennen, durch die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung, einer durch mechanisch gebremsten Anlauf des Torblattes in die zweite Endstellung (VO) bedingten Änderung der Energieaufnahme, der Leistungsaufnahme oder des Drehmomentbedarfs des Antriebsaggregats (M) oder der Stromaufnahme eines als Antriebsaggregat (M) eingesetzten Gleichstrommotors;

i. Abschalten des Antriebsaggregats (M) aufgrund der erkannten Änderung und Markieren der zweiten Endstellung (vo) und Speichern der zweiten Endstellungsmarkierung;

j. Steuern des beabsichtigten Betriebszyklus der Torblattbewegung unter Auswertung der

markierten Endstellungen ( $h_i$ ,  $v_o$ ) und der gespeicherten, die Bewegungsstrecke ( $s$ ) zwischen den Endstellungen ( $h_i$ ,  $v_o$ ) beschreibenden Impulse hinsichtlich des Bewegungsablaufes des Torblattes, wobei das Torblatt zwischen den Endstellungen ( $h_i$ ,  $v_o$ ) mit hoher kinetischer Energie und vor Erreichen der jeweils angesteuerten Endstellung mit der niedrigen kinetischen Energie angetrieben wird; und  
 k. Erneutes Abfragen und Speichern der Endstellungsmarkierungen im Zuge der Betriebsbewegungsabläufe bei jedem Bewegungszyklus zwischen Schließ- und Öffnungsstellung ( $h_i$ ,  $v_o$ ), vorzugsweise nach jedem Bewegungsablauf, wobei eine die Bewegungsstrecke ( $s$ ) abbildende Impulsreihe in die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingegeben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Torblatt zumindest in zwei unterschiedlichen Geschwindigkeiten ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) angetrieben wird, nämlich zum einen mit einer relativ hohen Bewegungsgeschwindigkeit ( $v_{\max}$ ) für den Großteil der Strecke zwischen den Endstellungen ( $h_i$ ,  $v_o$ ) im Betriebszustand und zum anderen mit einer demgegenüber relativ niedrigen Geschwindigkeit ( $v$ ) bei Inbetriebnahme zum Zwecke des Einlesens der Endstellungen in die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung und im Zuge des Einlaufs in die jeweils angesteuerte Endstellung ( $h_i$ ,  $v_o$ ).

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Torblatt zumindest in zwei unterschiedlichen Drehmomentbereichen angetrieben wird, nämlich zum einen mit einem relativ hohen Drehmoment für den Großteil der Strecke zwischen den Endstellungen ( $h_i$ ,  $v_o$ ) im Betriebszustand und zum anderen mit einem demgegenüber relativ niedrigen Drehmoment bei Inbetriebnahme zum Zwecke des Einlesens der Endstellungen ( $h_i$ ,  $v_o$ ) in die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung und im Zuge des Einlaufs in die jeweils angesteuerte Endstellung ( $h_i$ ,  $v_o$ ).

5. Steuerungsanlage für die Steuerung des Bewegungsablaufes eines zwischen seiner Schließ- und seiner Öffnungsstellung ( $h_i$ ,  $v_o$ ) motorisch, insbesondere elektromotorisch, angetrieben über Kopf bewegbaren einstückigen oder aus mehreren aneinander angelenkten Paneelen bestehenden Torblattes, wobei die Steuerungsanlage derart ausgebildet ist, dass zur Steuerung des Bewegungsablaufes das Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 3 oder 4, soweit auf Anspruch 1 zurückbezogen, zur Durchführung bringbar ist, mit:

- einer Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung;
- einem motorischen Antriebsaggregat ( $M$ ) zum Antreiben des Torblattes, welches Antriebsaggregat ( $M$ ) in wenigstens zwei unterschiedlichen Drehzahlen ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) bzw. Drehmomentbereichen durch die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung gesteuert betreibbar ist.
- einem mit dem Antriebsaggregat ( $M$ ) starr gekoppelten Inkrementalgeber, der eine die Bewegungsstrecke ( $s$ ) abbildende Impulsreihe in die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingibt, und
- einer Einrichtung zur Überwachung der Zeitabstände zwischen den Impulsen, um daraus bei mechanisch gebremsten Anlauf des Torblattes in eine der durch einen mechanischen Anschlag gebildeten Endstellung ( $h_i$ ,  $v_o$ ) ein Signal zum Markieren der Endstellung ( $h_i$ ,  $v_o$ ) abzuleiten,

wobei die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung in Abhängigkeit der Impulszahl und damit der Wegstrecke ( $s$ ) des Torblattes dessen Bewegungsablauf derart steuert, dass im Zuge einer Messfahrt bei der Inbetriebnahme nach Installation des Torblattes die Schritte a) - i) gemäß Anspruch 1 zwecks Markierung der Endstellungen durchgeführt werden und dass im Normalbetrieb der Bewegungsablauf anhand der markierten Endstellung gesteuert wird, wobei der tatsächliche Bewegungsablauf des Torblattes bei jedem Bewegungszyklus, vorzugsweise nach jedem Bewegungsablauf, erneut abgespeichert wird.

6. Steuerungsanlage für die Steuerung des Bewegungsablaufes eines zwischen seiner Schließ- und seiner Öffnungsstellung ( $h_i$ ,  $v_o$ ) elektromotorisch angetrieben über Kopf bewegbaren einstückigen oder aus mehreren aneinander angelenkten Paneelen bestehenden Torblattes, wobei die Steuerungsanlage derart ausgebildet ist, dass zur Steuerung des Bewegungsablaufes das Verfahren nach Anspruch 2 oder einem der Ansprüche 3 oder 4, soweit auf Anspruch 2 zurückbezogen, zur Durchführung bringbar ist, mit:

- einer Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung;
- einem elektromotorischen Antriebsaggregat ( $M$ ) zum Antreiben des Torblattes, welches in wenigstens zwei unterschiedlichen Drehzahlen ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) bzw. Drehmomentbereichen durch die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung gesteuert betreibbar ist;
- einem mit dem Antriebsaggregat ( $M$ ) starr gekoppelten Inkrementalgeber, der eine die Bewegungsstrecke ( $s$ ) abbildende Impulsreihe in eine Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung eingibt, und



- einer Überwachungseinrichtung, die die Werte der Stromversorgung (PWM) des Antriebsaggregats (M) zum Erkennen von Änderungen der Leistungs- oder Energieaufnahme bei mechanisch gebremsten Anlauf des Torblattes in eine der durch einen mechanischen Anschlag gebildeten Endstellung (hi, vo) zum Markieren der Endstellung (hi, vo) erfasst,

wobei die Speicher-, Zähl- und Steuereinrichtung einen Speichereingang für die Aufnahme der von dem Inkrementalgeber des Antriebsaggregats für das Torblatt in Abhängigkeit von der Bewegungstrecke (s) abgegebenen Impulse hat und in Abhängigkeit der Impulszahl und damit der Wegstrecke des Torblattes dessen Bewegungsablauf derart steuert, dass im Zuge einer Messfahrt bei der Inbetriebnahme nach Installation des Torblatts die Schritte a) - i) gemäß Anspruch 2 zwecks Markierung der Endstellungen durchgeführt werden und dass im Normalbetrieb der Bewegungsablauf anhand der markierten Endstellung gesteuert wird, wobei der tatsächliche Bewegungsablauf des Torblattes bei jedem Bewegungszyklus, vorzugsweise nach jedem Bewegungsablauf erneut, abgespeichert wird.

7. Steuerungsanlage nach einem der Ansprüche 5 oder 6,  
**gekennzeichnet durch**  
 eine Detektorschaltung, die die Abgabe von Inkrementalimpulsen in Abwesenheit eines die Bewegung des Torblattes auslösenden Steuerbefehls für die Auslösung eines Einbruchssignals aufnimmt.

## Claims

1. A process for recording, monitoring and controlling the course of movement of a door leaf which is moveable overhead between a closed (hi) and an open (vo) position by means of a motor, especially an electric motor, and comprises one piece or a plurality of connected panels, the motor drive unit (M) of which is operable in a controlled manner in a minimum of two different speeds ( $v$ ,  $v_{max}$ ) or torque ranges to apply different kinetic energies to the door leaf and has an incremental encoder which, in order to display the movement distance (s), inputs a series of pulses into a storage, counter and control apparatus which controls the course of movement of the door leaf dependent on the pulse count and hence the movement distance (s) of the door leaf, with the following sequence of steps:

a. operation of the door leaf, after its disposal in its place of use, from any starting position directly into a first (hi) of the end positions which

serve as a mechanical detent (hi, vo) - closed or open position - with low kinetic energy;  
 b. monitoring of the time spacing between subsequent pulses of the incremental encoder;  
 c. recognition, via the storage, counter and control apparatus, of an alteration in the temporal spacing in the sequence of pulses caused by mechanically-braked movement of the door leaf into the first position (hi) ;  
 d. marking of the first end position (hi) as a result of the recognised alteration and storage of the first end position marking and triggering of a corresponding movement reversal of the drive unit (M);  
 e. movement of the door leaf in the opposite movement direction with low kinetic energy until reaching the opposite second end position (vo), configured as a mechanical detent;  
 f. counting of the movement distance pulses emitted by the incremental encoder until after the second end position (vo) is reached;  
 g. monitoring of the time spacing between subsequent pulses of the incremental encoder;  
 h. recognition, via the storage, counter and control apparatus, of an alteration in the temporal spacing in the sequence of pulses caused by mechanically-braked movement of the door leaf into the second position (vo) ;  
 i. marking of the second end position (vo) as a result of the recognised alteration and storage of the second end position marking;  
 j. controlling of the intended operating cycle of the door leaf movement with evaluation of the marked end positions (hi, vo) and the stored pulses which describe the movement distance (s) between the end position (hi, vo) with regard to the course of movement of the door leaf, wherein the door leaf is moved between the end positions (hi, vo) with high kinetic energy, and before reaching the respective other controlled end position (hi, vo) is moved with low kinetic energy; and  
 k. renewed polling and storage of the end position markings during the course of the operation movement with each movement cycle between the closed and open position (hi, vo), preferably after each course of movement, wherein a sequence of pulses which depicts a movement distance (s) is entered into the storage, counter and control apparatus.

2. A process for recording, monitoring and controlling the course of movement of a door leaf which is moveable overhead between a closed and an open (hi, vo) position by means of an electric motor, and comprises one piece or a plurality of connected panels, the electric motor drive unit (M) of which is operable in a controlled manner in a minimum of

two different speeds ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) or torque ranges to apply different kinetic energies to the door leaf and has an incremental encoder which, in order to display the movement distance ( $s$ ), inputs a series of pulses into a storage, counter and control apparatus which controls the course of movement of the door leaf dependent on the pulse count and hence the movement distance ( $s$ ) of the door leaf, with the following sequence of steps:

- a. operation of the door leaf, after its disposal in its place of use, from any starting position directly into a first ( $h_i$ ) of the end positions which serve as a mechanical detent ( $h_i$ ,  $vo$ ) - closed or open position - with low kinetic energy;
- b. monitoring of the electrical energy supply (PWM) of the drive unit ( $M$ ) for determination of an alteration in the energy consumption, the power consumption or the torque requirement of the drive unit ( $M$ ) or the current consumption of a DC motor used as a drive unit ( $M$ );
- c. recognition, via the storage, counter and control apparatus, of an alteration in the energy consumption, the power consumption or the torque requirement of the drive unit ( $M$ ) or the current consumption of a DC motor used as a drive unit caused by mechanically-braked movement of the door leaf into the first position ( $h_i$ );
- d. switching off of the drive unit ( $M$ ) as a result of the recognised alteration and marking of the first end position ( $h_i$ ) and storage of the first end position marking;
- e. movement of the door leaf in the opposite movement direction with low kinetic energy until reaching the opposite second end position ( $vo$ );
- f. counting of the movement distance pulses emitted by the incremental encoder until after the second end position ( $vo$ ) is reached;
- g. monitoring of the electrical energy supply (PWM) of the drive unit for determination of an alteration in the energy consumption, the power consumption or the torque requirement of the drive unit ( $M$ ) or the current consumption of a DC motor used as a drive unit ( $M$ );
- h. recognition, via the storage, counter and control apparatus, of an alteration in the energy consumption, power consumption or torque requirement of the drive unit ( $M$ ) or the current consumption of a DC motor used as a drive unit ( $M$ ) caused by mechanically-braked movement of the door leaf into the second position ( $vo$ );
- i. switching off of the drive unit ( $M$ ) as a result of the recognised alteration and marking of the second end position ( $vo$ ) and storage of the second end position marking;
- j. controlling of the intended operating cycle of

the door leaf movement with evaluation of the marked end positions ( $h_i$ ,  $vo$ ) and the stored pulses which describe the movement distance ( $s$ ) between the end position ( $h_i$ ,  $vo$ ) with regard to the course of movement of the door leaf, wherein the door leaf is moved between the end positions ( $h_i$ ,  $vo$ ) with high kinetic energy, and before reaching the respective other controlled end position ( $h_i$ ,  $vo$ ) is moved with low kinetic energy; and

k. renewed polling and storage of the end position markings during the course of the operation movement with each movement cycle between the closed and open position ( $h_i$ ,  $vo$ ), preferably after each course of movement, wherein a sequence of pulses which depicts a movement distance ( $s$ ) is entered into the storage, counter and control apparatus.

3. A process according to claim 1 or 2, **characterised in that** the door leaf is operated at a minimum of two different speeds ( $v$ ,  $v_{\max}$ ), namely on the one hand with a relatively high movement speed ( $v_{\max}$ ) for the majority of the distance between the end positions ( $h_i$ ,  $vo$ ) in the operating state and on the other hand at a relatively low speed ( $v$ ) when commissioning for the purpose of reading the end positions into the storage, counter and control apparatus and in the course of moving into the respectively-controlled end position ( $h_i$ ,  $vo$ ).
4. A process according to claim 1 or 2, **characterised in that** the door leaf is operated in two different torque ranges, namely on the one hand with a relatively high torque for the majority of the distance between the end positions ( $h_i$ ,  $vo$ ) in the operating state and on the other hand at a relatively low torque when commissioning for the purpose of reading the end positions ( $h_i$ ,  $vo$ ) into the storage, counter and control apparatus and in the course of moving into the respectively-controlled end position ( $h_i$ ,  $vo$ ).
5. A control system for controlling the course of movement of a door leaf which is moveable overhead between its open and closed position ( $h_i$ ,  $vo$ ) by means of a motor, especially an electric motor, and comprises one piece or a plurality of connected panels, wherein the control unit is configured in such a way that the process according to claim 1 or one of claims 3 or 4, insofar as they are based on claim 1, can be implemented for control of the course of movement, with:
  - . a storage, counter and control apparatus;
  - . a motor drive unit ( $M$ ) for operating the door leaf, this drive unit ( $M$ ) being operable at a minimum of two speeds ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) or torque ranges by means of the storage, counter and control

apparatus

- . an incremental encoder, rigidly coupled with the drive unit (M), which inputs a sequence of pulses, depicting the movement distance (s) into the storage, counter and control apparatus, and
- . an apparatus for monitoring the time spacing between the pulses in order to derive a signal to mark the end position (hi, vo) therefrom in the event of a mechanically-braked movement of the door leaf into an end position (hi, vo) formed by a mechanical detent,

wherein the storage, counter and control apparatus controls the course of movement of the door leaf dependent on the pulse count and hence the movement distance (s) of the door leaf in such a way that during the course of a measurement on commissioning, after installation of the door leaf, steps a) - i) according to claim 1 are carried out for the purpose of marking the end positions and that in normal operation the course of movement is controlled by means of the marked end positions, wherein the actual course of movement of the door leaf is stored anew with each movement cycle, preferably after each course of movement.

6. A control system for controlling the course of movement of a door leaf which is moveable overhead between its open and closed position (hi, vo) by means of an electric motor, and comprises one piece or a plurality of connected panels, wherein the control unit is configured in such a way that the process according to claim 2 or one of claims 3 or 4, insofar as they are based on claim 2, can be implemented for control of the course of movement, with:

- . a storage, counter and control apparatus;
- . an electric motor drive unit (M) for operating the door leaf, which is operable in a controlled manner at a minimum of two speeds ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) or torque ranges by means of the storage, counter and control apparatus;
- . an incremental encoder, rigidly coupled with the drive unit (M), which inputs a sequence of pulses, depicting the movement distance (s) into the storage, counter and control apparatus, and
- . a monitoring apparatus which records the values for current supply (PWM) of the drive unit (M) for recognition of the alterations in the power or energy consumption in the event of a mechanically-braked movement of the door leaf into an end position (hi, vo), formed by a mechanical detent, for marking the end position (hi, vo),

wherein the storage, counter and control apparatus has a storage for recording the pulses emitted by the incremental encoder of the drive unit for the door leaf, dependent on the movement distance

(s), and controls the course of movement of the door leaf dependent on the pulse count and hence the movement distance of the door leaf in such a way that during the course of a measurement on commissioning, after installation of the door leaf, steps a) - i) according to claim 2 are carried out for the purpose of marking the end positions and that in normal operation the course of movement is controlled by means of the marked end positions, wherein the actual course of movement of the door leaf is stored anew with each movement cycle, preferably after each course of movement.

7. A control system according to one of claims 5 or 6, **characterised by** a detector circuit which records the emission of incremental pulses in the absence of a control command which triggers the movement of the door leaf for triggering a break-in signal.

## Revendications

1. Procédé de saisie, de surveillance et de commande du déroulement du mouvement d'un vantail de porte formé d'un seul panneau ou de plusieurs panneaux articulés les uns aux autres, ce vantail étant relevable par-dessus la tête et entraîné par un moteur notamment un moteur électrique entre sa position de fermeture (hi) et sa position d'ouverture (vo), dont l'unité d'entraînement à moteur (M) est commandée pour fournir des énergies cinétiques différentes au vantail suivant au moins deux vitesses de rotation différentes ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) ou plages de couple, et comporte un capteur incrémental qui fournit une série d'impulsions représentant le chemin de mouvement (s), à une installation de mémorisation de comptage et de commande et celle-ci, en fonction du nombre d'impulsions et de la course (s) du vantail, commande son mouvement, procédé comprenant les étapes suivantes :

- a) entraînement du vantail après son installation au lieu d'utilisation, à partir d'une position de départ quelconque, pour passer directement dans une première (hi) des positions de fin de course (hi, vo) (position de fermeture et position d'ouverture) réalisées par des butées mécaniques, avec une énergie cinétique faible,
- b) surveillance des intervalles entre les impulsions successives du capteur incrémental,
- c) détection par une installation de mémorisation, de comptage et de commande, d'une variation des intervalles de temps dans la série des impulsions entraînées par l'arrivée freinée mécaniquement du vantail dans la première position de fin de course (hi),
- d) marquage de la première position de fin de

course (hi) en utilisant la variation ci-dessus, et mémorisation du premier marquage de fin de course et déclenchement d'une inversion correspondante du mouvement de l'unité d'entraînement (M),

e) déplacement du vantail dans la direction de mouvement opposée avec une énergie cinétique faible jusqu'à atteindre la seconde butée de fin de course (vo), opposée, réalisée comme butée mécanique,

f) comptage des impulsions de course de déplacement fournies par le générateur incrémental jusqu'à la seconde position de fin de course (vo),

g) surveillance des intervalles de temps entre les impulsions successives fournies par le générateur incrémental,

h) détection par l'installation de mémorisation de comptage et de commande d'une variation des intervalles de temps dans la série d'impulsions entraînées par l'arrivée freinée mécaniquement du vantail dans sa seconde position de fin de course (vo),

i) marquage de la seconde position de fin de course (vo) en fonction de la variation détectée et mémorisation du second marquage de position de fin de course,

j) commande du cycle de fonctionnement souhaité du mouvement du vantail en exploitant les positions de fin de course marquées (hi, vo) et les impulsions mémorisées, décrivant le chemin de déplacement (s) entre les positions de fin de course (hi, vo) pour le déroulement du mouvement du vantail, celui-ci étant entraîné entre les positions de fin de course (hi, vo) avec une énergie cinétique élevée alors qu'avant d'atteindre la position de fin de course commandée (hi, vo) respective, il est entraîné avec une énergie cinétique faible, et

k) nouvelle interrogation et mémorisation des marquages de positions de fin de course au cours du déroulement du chemin de déplacement à chaque cycle de mouvement entre la position de fermeture et la position d'ouverture (hi, vo), de préférence après chaque mouvement en introduisant une série d'impulsions copiant le chemin de déplacement (s), dans l'installation de mémorisation de comptage et de commande.

2. Procédé de détection de surveillance et de commande du déroulement du mouvement d'un vantail de porte formé d'un seul panneau ou de plusieurs panneaux articulés les uns aux autres, ce vantail étant relevable par-dessus la tête et entraîné par un moteur notamment un moteur électrique entre sa position de fermeture (hi) et sa position d'ouverture (vo), dont l'unité d'entraînement à moteur (M)

est commandée pour fournir des énergies cinétiques différentes au vantail suivant au moins deux vitesses de rotation différentes ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) ou plages de couple, et comporte un capteur incrémental qui fournit une série d'impulsions représentant le chemin de mouvement (s), à une installation de mémorisation, de comptage et de commande et celle-ci, en fonction du nombre d'impulsions et de la course (s) du vantail, commande son mouvement, comprenant la succession des étapes suivantes :

a) entraînement du vantail après son installation à l'emplacement de l'utilisation à partir d'une position de départ quelconque, directement vers une première (hi) des positions de fin de course (hi, vo) - position de fermeture ou position d'ouverture -, formées par une butée mécanique, avec une énergie cinétique faible,

b) surveillance de l'alimentation électrique (PWM) de l'unité d'entraînement (M) pour constater une variation de la prise d'énergie, de la prise de puissance ou de la demande de couple de l'unité d'entraînement (M) ou de la prise de courant d'un moteur à courant continu utilisé comme l'unité d'entraînement (M),

c) détection par l'installation de mémorisation, de comptage et de commande, d'une variation de la prise d'énergie, de la prise de puissance ou de la demande de couple de l'unité d'entraînement ou de la prise de courant d'un moteur à courant continu utilisé comme unité d'entraînement, par l'arrivée freinée mécaniquement du vantail dans la première position de fin de course (hi),

d) coupure de l'unité d'entraînement (M) sur la base de la variation évoquée, marquage de la première position de fin de course (hi) et mémorisation du premier marquage de position de fin de course,

e) déplacement du vantail dans la direction de déplacement opposée avec une énergie cinétique plus faible jusqu'à atteindre la seconde position de fin de course, opposée (vo),

f) comptage des impulsions du chemin de déplacement fournies par le capteur incrémental jusqu'à la seconde position de fin de course (vo),

g) surveillance de l'alimentation électrique (PWM) de l'unité d'entraînement pour constater une variation de la prise d'énergie, de la prise de puissance ou de la demande de couple de l'unité d'entraînement (M) ou de la prise de courant d'un moteur à courant continu utilisé comme unité d'entraînement (M),

h) détection par l'installation de mémorisation de comptage et de commande d'une variation de la prise d'énergie, de la prise de puissance et/ou de la demande de couple de l'unité d'en-

entraînement (M) ou de la demande de courant d'un moteur à courant continu utilisé comme unité d'entraînement (M), entraînée par l'arrivée freinée mécaniquement du vantail dans la seconde position de fin de course (vo),

i) coupure de l'unité d'entraînement (M) sur la base de la variation évoquée et marquage de la seconde position de fin de course (vo) et mémorisation du second marquage de la position de fin de course,

j) commande du cycle de fonctionnement envisagé pour le mouvement du vantail en exploitant les positions de fin de course marquées (hi, vo) et mise en mémoire des impulsions décrivant le chemin de déplacement (s) entre les positions de fin de course (hi, vo), pour le déroulement du mouvement du vantail, celui-ci étant entraîné entre ses positions de fin de course (hi, vo) avec une énergie cinétique plus élevée, mais avec l'énergie cinétique faible avant d'atteindre la position de fin de course commandée, et

k) nouvelle interrogation et mise en mémoire des marquages de fin de course au cours du déroulement du mouvement à chaque cycle de mouvement entre la position de fermeture et la position d'ouverture (hi, vo), de préférence après chaque déroulement de mouvement, en fournissant une série d'impulsions copiant le chemin de déplacement (s), à l'installation de mémorisation, de comptage et de commande.

### 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,

#### caractérisé en ce que

le vantail est entraîné avec au moins deux vitesses différentes ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) à savoir d'une part une vitesse de déplacement ( $v_{\max}$ ) relativement élevée pour la plus grande partie du chemin entre les positions de fin de course (hi, vo) pendant le fonctionnement, et d'autre part avec une vitesse ( $v$ ) relativement faible par rapport à celle-ci, lors de la mise en route pour enregistrer les positions de fin de course dans l'installation de mémorisation de comptage et de commande et au cours de l'arrivée dans chacune des positions de fin de course commandées (hi, vo).

### 4. Procédé selon la revendication 1 ou 2,

#### caractérisé en ce que

le vantail est entraîné dans au moins deux plages de couple différentes à savoir d'une part avec un couple relativement élevé pour la plus grande partie du trajet entre les positions de fin de course (hi, vo) dans l'état de fonctionnement et d'autre part avec un couple relativement faible par rapport au précédent, lors de la mise en route pour enregistrer les positions de fin de course (hi, vo) dans l'installation de mémorisation, de comptage et de commande et au cours de l'entrée dans la position de fin de course

commandée respective (hi, vo).

### 5. Installation de commande du déroulement du mouvement d'un vantail formé d'un seul panneau ou de plusieurs panneaux articulés les uns aux autres, relevable par dessus la tête et entraîné par un moteur, notamment un moteur électrique entre ses positions de fermeture et d'ouverture (hi, vo), l'installation de commande étant réalisée de façon à commander le déroulement du mouvement selon le procédé de la revendication 1 ou de l'une des revendications 3 ou 4 rattachée à la revendication 1, comprenant :

- une installation de mémorisation, de comptage et de commande,
- une unité d'entraînement à moteur (M) pour entraîner le vantail, cette unité d'entraînement (M) étant entraînée de manière commandée suivant au moins deux vitesses de rotation différentes ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) ou dans deux plages de couple différentes, par l'installation de mémorisation, de comptage et de commande,
- un capteur incrémental couplé rigidement à l'unité d'entraînement (M) qui fournit une série d'impulsions représentant le chemin de déplacement (s), à l'installation de mémorisation, de comptage et de commande,
- une installation pour surveiller les intervalles de temps entre les impulsions pour fournir un signal marquant la position de fin de course (hi, vo), lorsque le vantail arrive de façon freinée mécaniquement dans l'une de ses positions de fin de course (hi, vo) formées par une butée mécanique,
- l'installation de mémorisation, de comptage et de commande assurant la commande du déroulement du mouvement en fonction du nombre d'impulsions et ainsi du chemin (s) du vantail, de façon qu'au cours d'une course de mesure, lors de la mise en route après l'installation du vantail, on exécute les étapes a)-i) selon la revendication 1, pour réaliser chaque fois le marquage des positions de fin de course, et en mode normal du déroulement du mouvement, celui-ci est commandé à partir de la position de fin de course la plus voisine, le déroulement du mouvement effectif du vantail à chaque cycle de déplacement étant de préférence enregistré à nouveau après chaque déroulement de mouvement.

### 6. Installation de commande du déroulement du mouvement d'un vantail formé d'un seul panneau ou de plusieurs panneaux articulés les uns aux autres, relevable par dessus la tête en étant entraîné par un moteur notamment un moteur électrique entre ses positions de fermeture et d'ouverture (hi, vo), l'ins-

tallation de commande étant réalisée de façon à commander le déroulement du mouvement selon le procédé de la revendication 2 ou de l'une des revendications 3 ou 4 rattachée à la revendication 2, comprenant :

5

- une installation de mémorisation, de comptage et de commande,
- une unité d'entraînement à moteur (M) pour entraîner le vantail, cette unité d'entraînement (M) étant entraînée de manière commandée suivant au moins deux vitesses de rotation différentes ( $v$ ,  $v_{\max}$ ) ou dans deux plages de couple différentes, par l'installation de mémorisation, de comptage et de commande, 10 15
- un capteur incrémental couplé rigidement à l'unité d'entraînement (M) qui fournit une série d'impulsions représentant le chemin de déplacement (s), à l'installation de mémorisation, de comptage et de commande, 20
- une installation de surveillance qui détecte les valeurs de l'alimentation électrique (PWM) de l'unité d'entraînement (M) pour détecter des variations de prise de puissance ou d'énergie lors de l'arrivée freinée mécaniquement du vantail dans une position de fin de course ( $h_i$ ,  $v_o$ ) formée par une butée mécanique, pour marquer la position de fin de course ( $h_i$ ,  $v_o$ ), 25
- l'installation de mémorisation, de comptage et de commande comportant une entrée de mémoire pour recevoir les impulsions fournies par le capteur incrémental de l'unité d'entraînement du vantail en fonction du chemin de déplacement (s), et commandant en fonction du nombre d'impulsions et ainsi du chemin de déplacement du vantail, le déroulement de son mouvement de façon qu'au cours d'une course de mesure, lors de la mise en service après l'installation du vantail, on effectue les étapes a)-i) selon la revendication 2 pour le marquage des positions de fin de course, et de sorte que dans le mode de fonctionnement normal, on commande le déroulement du mouvement à l'aide des positions de fin de course marquées, le mouvement effectif du vantail étant de nouveau enregistré à chaque cycle de mouvement, de préférence après chaque mouvement. 30 35 40 45

7. Installation de commande selon l'une des revendications 5 ou 6,

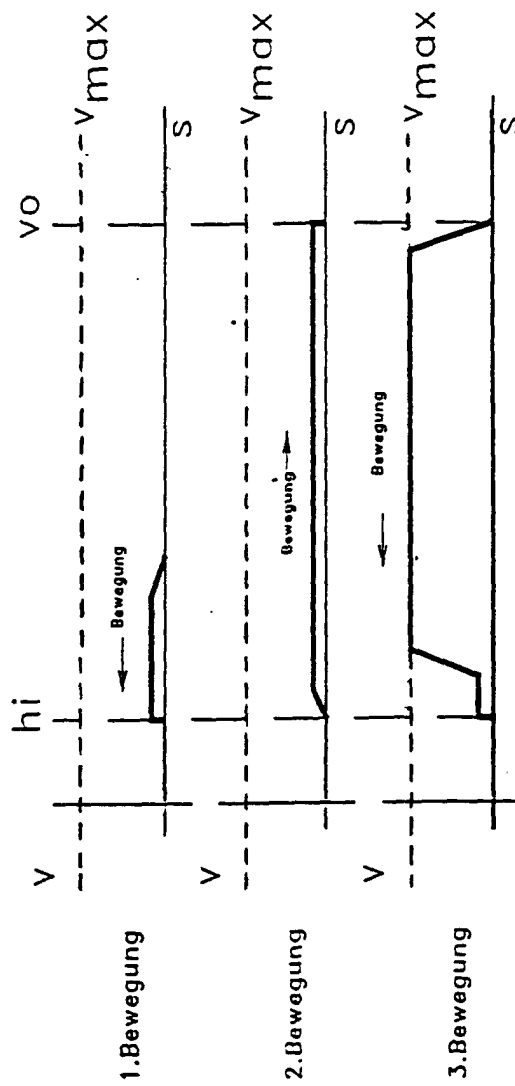
50

**caractérisée par**

un circuit de détection qui reçoit les impulsions incrémentales émises en l'absence d'un ordre de commande déclenchant le mouvement du vantail pour déclencher un signal d'effraction.

55

# Bewegungsablauf bei der Meßfahrt



# Bewegungsablauf im Normalbetrieb

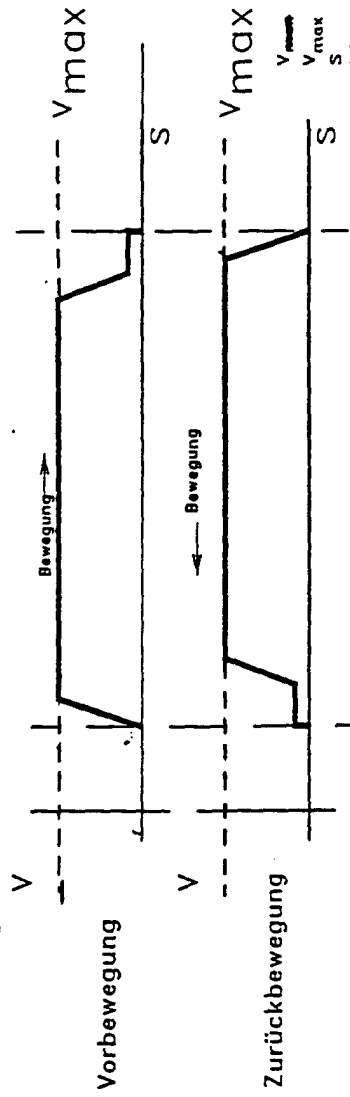


Fig. 1

- = Geschwindigkeit
- = maximale Geschwindigkeit
- = Strecke
- = hintere Endlage
- = vordere Endlage

$v_{max}$   
 $v_{max}$   
 $s$   
 $hi$   
 $vo$

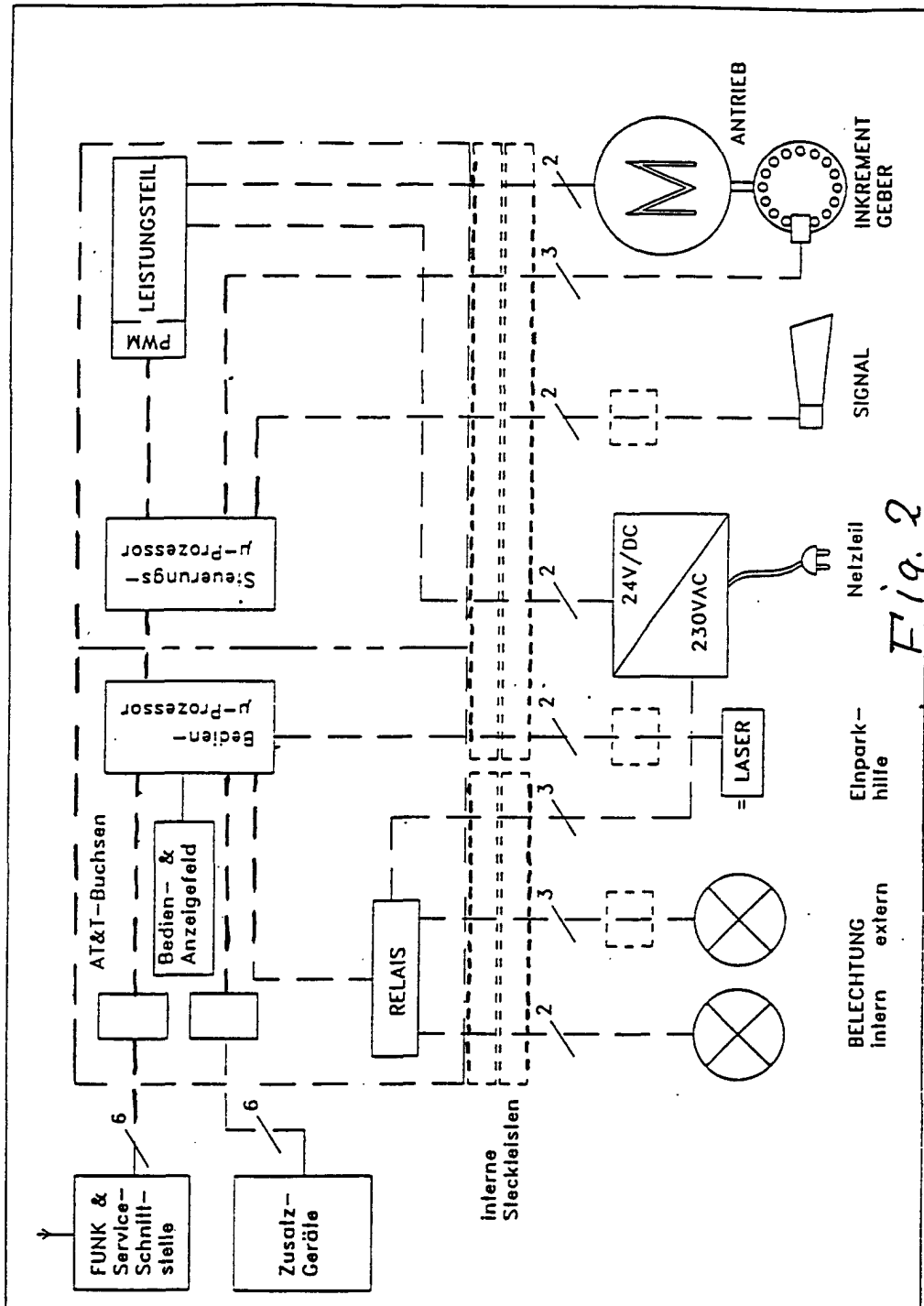


Fig. 2