



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **93107273.0**

⑤① Int. Cl.⁵: **B03C 3/68**

⑲ Anmeldetag: **05.05.93**

③① Priorität: **15.05.92 DE 4216206**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.11.93 Patentblatt 93/46

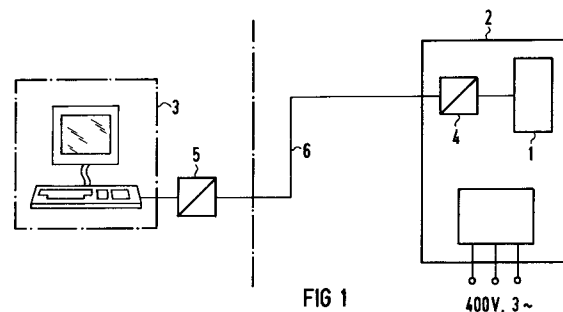
⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK FR GB IT NL SE

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

⑦② Erfinder: **Grass, Norbert, Dipl.-Ing.**
Industriestrasse 70
D-90537 Feucht(DE)
Erfinder: **Dönig, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Sachsenstrasse 6
W-8520 Erlangen(DE)

⑤④ **Führungsverfahren und Führungssystem für eine Elektrofilter.**

⑤⑦ Ein Elektrofilter weist eine Stromversorgungseinrichtung und zu deren Steuerung eine Steuereinheit (1) auf. Zur Führung der Steuereinheit (1) kommuniziert die Steuereinheit (1) mit einer Bedien- und Beobachtungseinheit (3). Erfindungsgemäß übernimmt die Steuereinheit (1) die Führung der Kommunikation zwischen den Einheiten (1,3) dadurch, daß bei jeder Kommunikation die Bedien- und Beobachtungseinheit (3) auf Signale der Steuereinheit (1) wartet. Die Bedien- und Beobachtungseinheit (3) ist in größerem räumlichem Abstand von der Steuereinheit (1) angeordnet, wobei die Einheiten (1,3) galvanisch voneinander getrennt sind. Durch die obengenannten Maßnahmen wird eine sichere und zuverlässige Führung der Steuereinheit (1) aus der Distanz und damit die Einbindung der Elektrofiltersteuerung in ein umfassendes Leitsystem ermöglicht.



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Führungsverfahren bzw. ein Führungssystem für ein Elektrofilter gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 10. Ein derartiges Verfahren und ein derartiges System sind beispielsweise aus der DE-OS 41 08 811 bekannt. Über die Art der Kommunikation bzw. die Art der Verbindung zwischen Steuereinheit und Bedien- und Beobachtungseinheit ist jedoch nichts ausgesagt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht folglich darin, ein Führungsverfahren bzw. ein Führungssystem für ein Elektrofilter zur Verfügung zu stellen, das eine sichere und dennoch für den Benutzer komfortable Führung des Elektrofilters von der Bedien- und Beobachtungseinheit aus ermöglicht.

Die Aufgabe wird für das Verfahren dadurch gelöst, daß die Steuereinheit die Führung der Kommunikation zwischen der Steuereinheit und der Bedien- und Beobachtungseinheit dadurch übernimmt, daß bei jeder Kommunikation die Bedien- und Beobachtungseinheit auf Signale der Steuereinheit wartet.

Durch diese Signale, normalerweise Quittierungssignale (sogenannte Handshakes), wird nämlich die Steuereinheit, die sich vorrangig um die Steuerung der Stromversorgungseinrichtung kümmern muß, nur dann mit Kommunikationsaufgaben belastet, wenn sie nicht zu sehr mit Steuerungsaufgaben belastet ist.

Vorzugsweise erfolgt die Datenübertragung von der Steuereinheit zur Bedien- und Beobachtungseinheit blockweise, während umgekehrt die Datenübertragung von der Bedien- und Beobachtungseinheit zur Steuereinheit bytewise erfolgt. Dadurch wird nämlich bei der Datenübertragung zur Bedien- und Beobachtungseinheit eine möglichst schnelle Datenübertragung erzielt, während umgekehrt bei der Datenübertragung zur Steuereinheit die nur kurzfristige Unterbrechung der Steuerung der Stromversorgungseinrichtung zu Kommunikationszwecken tolerierbar bleibt.

Für das Führungssystem wird die Aufgabe dadurch gelöst,

- daß die Bedien- und Beobachtungseinheit in größerem räumlichem Abstand von der Steuereinheit angeordnet ist und
- daß die Steuereinheit und die Bedien- und Beobachtungseinheit galvanisch voneinander getrennt sind.

Dadurch wird nämlich erreicht, daß die Bedien- und Beobachtungseinheit an einem für den Benutzer günstigen Ort, z.B. in der Leitwarte eines Kraftwerks, angeordnet sein kann und trotzdem bei Filterdurchschlägen, die erhebliche elektromagnetische Interferenzen verursachen können, ein sicherer Betrieb der Kommunikationseinrichtungen zwischen Steuereinheit und Bedien- und Beobach-

tungseinheit gewährleistet ist.

Wenn die Steuereinheit zur Abarbeitung eines die Kommunikation regelnden Programms ausgebildet ist, ist, analog zu Anspruch 1, gewährleistet, daß die Steuereinheit nur dann mit Kommunikationsaufgaben belastet wird, wenn sie nicht zu sehr mit Steuerungsaufgaben belastet ist. Insbesondere muß die Steuereinheit eine hinreichend große Rechenleistung aufweisen, um beide Aufgaben wahrnehmen zu können.

Wenn die Steuereinheit und die Bedien- und Beobachtungseinheit über Lichtwellenleiter miteinander verbunden sind, stören Filterdurchschläge auch die Kommunikation nur in sehr geringem Maße. Überraschenderweise sind Lichtwellenleiter nämlich zur Datenübertragung im rauen Industriebetrieb geeignet, weil sie bei entsprechender Ummantelung den zufälligen mechanischen Beanspruchungen des rauen Industriebetriebs gewachsen sind.

Wenn die Steuereinheit elektrisch löscht- und überschreibbare Festwertspeicher zur Speicherung des Steuerprogramms aufweist, sind von der Bedien- und Beobachtungseinheit aus nicht nur Steuerparameter für die Steuereinheit vorgebar, sondern es kann auch das Steuerprogramm selbst von der Bedien- und Beobachtungseinheit aus geändert werden.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, anhand der Zeichnungen und in Verbindung mit den weiteren Ansprüchen. Dabei zeigen:

FIG 1 und 2 je ein Blockschaltbild einer beispielhaften Konfiguration.

Gemäß FIG 1 ist die Steuereinheit 1 im Steuerschrank 2 angeordnet. Im Steuerschrank 2 ist dabei in der Regel auch die nicht dargestellte Stromversorgungseinrichtung, d. h. die primärseitige Leistungselektronik, angeordnet, die von der Steuereinheit 1 geführt wird. Die Stromversorgungseinrichtung versorgt ein ebenfalls nicht dargestelltes Elektrofilter mit elektrischer Energie. Die Stromversorgungseinrichtung entspricht im wesentlichen dem in der älteren europäischen Anmeldung 92 100 880.1 beschriebenen Zwischenkreisumrichter.

Die Steuereinheit 1 arbeitet im wesentlichen autark. Sie entspricht im wesentlichen der in der älteren europäischen Anmeldung 92 104 314.7 beschriebenen selbstoptimierenden Steuerung.

Zur Vorgabe übergeordneter Steuerparameter sowie zur allgemeinen Führung des Elektrofilters (Kennlinienaufnahme, Zu-/Abschalten des Elektrofilters, ...) ist die Steuereinheit 1 mit der Bedien- und Beobachtungseinheit 3 (im folgenden kurz BuB-Einheit genannt) verbunden. Die BuB-Einheit 3 ist typisch ein Personal Computer, z.B. ein Industrie-PC. Die BuB-Einheit 3 ist typisch in der Leitwarte

eines nicht dargestellten Kraftwerks angeordnet, kann prinzipiell aber auch an anderer Stelle angeordnet sein.

Die Kommunikation zwischen Steuereinheit 1 und BuB-Einheit 3 erfolgt typisch über eine serielle Schnittstelle, z.B. eine RS 232. Im vorliegenden Fall ist die RS 232-Schnittstelle der Steuereinheit 1 mit der Umsetzeinheit 4 und die RS 232-Schnittstelle der BuB-Einheit 3 mit der Umsetzeinheit 5 verbunden. Die Umsetzeinheiten 4, 5 sind über den Lichtwellenleiter 6 miteinander verbunden. Der Lichtwellenleiter 6 kann ein Kunststoff-LWL sein oder aber ein Glasfaser-LWL, je nach zu überbrückender Entfernung. Die Datenübertragung über den Lichtwellenleiter 6 erfolgt im Vollduplexbetrieb mit der relativ hohen Datenrate von 9600 Baud.

Mit der vorliegenden Erfindung werden Elektrofilter also in die Gesamtführung technischer Prozesse einbezogen, z.B. in die Gesamtleitung eines Kraftwerks. Von diesem Einbeziehen wurde bisher Abstand genommen, da eine Einbeziehung nicht nötig erschien (die Filterung der Abgase war ein in sich geschlossener, selbständiger Prozeß) und man Probleme mit der Datenübertragung aufgrund von elektromagnetischen Interferenzen und Potentialsprüngen bei Filterdurchschlägen befürchtete. Vom Einsatz von Lichtwellenleitern ist man ebenfalls zurückgeschreckt, weil man glaubte, daß Lichtwellenleiter dem Einsatz im rauen Industriebetrieb nicht gewachsen wären, insbesondere nicht den mechanischen Belastungen (knicken, überfahren, ...).

Überraschenderweise sind Lichtwellenleiter aber bei entsprechender Ummantelung den rauen Bedingungen im Industriebetrieb durchaus gewachsen. Durch die Verwendung von Lichtwellenleitern ergibt sich nicht nur automatisch eine galvanische Trennung der Umsetzeinheiten 4, 5, sondern auch eine gegen elektromagnetische Störungen sehr robuste und wenig störanfällige Signalübertragung. Es wird also die Gefahr vermieden, daß bei Filterdurchschlägen aufgrund der dann auftretenden Potentialsprünge die Umsetzeinheiten 4, 5 zerstört werden. Weiterhin wird auch die Gefahr vermieden, daß beim Abschalten der Stromversorgung z. B. nach einem Filterdurchschlag die Datenübertragung gestört wird.

Wie eingangs erwähnt, obliegt der Steuereinheit 1 primär die Steuerung der Stromversorgungseinrichtung. Diese Steuerung hat als Prozeßsteuerung selbstverständlich Vorrang vor der Kommunikation mit der BuB-Einheit 3. Die Kommunikation zwischen Steuereinheit 1 und BuB-Einheit 3 erfolgt daher über Telegramme, die auf folgende Art und Weise übermittelt werden:

Wenn Daten von der BuB-Einheit 3 zur Steuereinheit 1 übertragen werden sollen, sendet die BuB-Einheit 3 ein Byte an die Steuereinheit 1. Die Steuereinheit 1 empfängt das Byte und sendet ein

Quittierungssignal, also einen Handshake, zurück. Die BuB-Einheit 3 sendet das nächste Byte erst dann, wenn sie von der Steuereinheit 1 das Quittierungssignal empfangen hat. Wenn die BuB-Einheit 3 binnen einer vorwählbaren Zeitspanne von z.B. 100 ms kein Quittierungssignal empfangen hat, wiederholt sie das Senden des Bytes.

Die Datenübertragung von der BuB-Einheit 3 zur Steuereinheit 1 erfolgt also bytewise, wobei die BuB-Einheit 3 auf Quittierungssignale der Steuereinheit 1 wartet.

Wenn umgekehrt Daten von der Steuereinheit 1 zur BuB-Einheit 3 übertragen werden sollen, wird zunächst in an sich bekannter Art und Weise mittels gegenseitiger Handshakes eine Verbindung aufgebaut. Nach dem Aufbauen der Verbindung wartet die BuB-Einheit 3 auf die Daten von der Steuereinheit 1. Die Steuereinheit 1 sendet die zu übertragenden Daten blockweise zu einem Zeitpunkt, an dem sie gerade nicht mit Steuerungsaufgaben belastet ist.

Am Ende des Datenblocks wird eine Checksumme übertragen, mittels dessen von der BuB-Einheit 3 Übertragungsfehler festgestellt werden können. Wird kein Übertragungsfehler festgestellt, wird der korrekte Empfang der Daten quittiert, die Daten als gültig übernommen und in der BuB-Einheit 3 weiter verarbeitet. Wird ein Übertragungsfehler festgestellt, wird die Wiederholung der Datenübertragung angefordert. Auch dann wartet die BuB-Einheit 3 aber, bis die Steuereinheit 1 erneut den Datenblock überträgt.

Die Datenübertragung von der Steuereinheit 1 zur BuB-Einheit 3 erfolgt also blockweise, wobei auch hier die BuB-Einheit 3 auf Signale der Steuereinheit 1 wartet.

Die Datenübertragung erfolgt dabei in einem fehlertoleranten Code, d.h. einem Code, der nicht nur die Detektierung, sondern auch die Korrektur von Übertragungsfehlern zuläßt. Die einzelnen übertragenen Zeichen besitzen also z.B. einen Hamming-Abstand von 4, so daß 1-Bit-Fehler korrigiert und 2-Bit-Fehler erkannt werden können.

Darüber hinaus werden zumindest die von der BuB-Einheit 3 zur Steuereinheit 1 übertragenen Steuerparameter zunächst in der Steuereinheit 1 zwischengespeichert und auf Plausibilität überprüft, bevor sie von der Steuereinheit 1 als gültig übernommen werden. Der Steuereinheit 1 ist beispielsweise bekannt, daß die Stromversorgungseinrichtung maximal mit einem Filterstrom von 1,5 A betreibbar ist. Wenn die BuB-Einheit 3 der Steuereinheit 1 nun einen Wert von 2 A für den Filterstrom übermittelt, so kann dieser Fehler in der Steuereinheit 1 erkannt werden. Die Steuereinheit 1 kann auf einen solchen Fehler auf zwei Arten reagieren: Sie kann die Änderung des Filterstromes ignorieren oder aber sie kann den nächstkommen-

den zulässigen Filterstrom, hier 1,5 A, ansetzen.

Während des Normalbetriebs der in FIG 1 beschriebenen Konfiguration überträgt die Steuereinheit 1 zyklisch, z.B. alle 5 sec, die aktuellen Werte von Filterspannung und Filterstrom sowie weitere, für den Benutzer relevante Informationen, z.B. über Filterdurchschläge, Filterkurzschlüsse, die Transformatortemperatur oder Bauelementausfälle, an die BuB-Einheit 3. Dadurch ist in der BuB-Einheit 3 praktisch ständig die aktuelle Information über den Zustand des Elektrofilters und die Stromversorgungseinrichtung des Elektrofilters vorhanden. Die BuB-Einheit 3 ist dadurch in der Lage, die relevanten Informationen über das Elektrofilter ständig zu protokollieren.

Ab und zu, z.B. automatisch von der BuB-Einheit 3 angestossen oder manuell von der Bedienungsperson der zu führenden Anlage angestossen, soll eine Filterkennlinie aufgenommen werden. Hierzu wird ein entsprechender Befehl nebst zugehörigen Parametern von der BuB-Einheit 3 an die Steuereinheit 1 gesendet. Die Parameter können beispielsweise den Strombereich angegeben, innerhalb dessen die Filterkennlinie aufgenommen werden soll, z.B. von 0,8 bis 1,4 A.

Die Steuereinheit 1 nimmt daraufhin in an sich bekannter Art und Weise eine Filterkennlinie auf und sendet die gemessenen Daten wie oben beschrieben als Block an die Einheit 3. Die Filterkennlinie wird in der BuB-Einheit 3 auf einem grafikfähigen Monitor dargestellt und ausgewertet. Das Ergebnis der Auswertung kann z.B. sein, daß die Steuerparameter der Steuereinheit 1 geändert werden müssen. In diesem Fall werden der Steuereinheit 1 von der BuB-Einheit 3 neue Steuerparameter an die Steuereinheit 1 wie obenstehend beschrieben übertragen.

Im Einzelfall kann sich auch ergeben, daß das Steuerprogramm der Steuereinheit 1 völlig geändert werden muß. Hierzu weist die Steuereinheit 1 elektrisch lösch- und überschreibbare Festwertspeicher auf, in denen das Steuerprogramm abgespeichert ist. Die Verwendung von elektrisch lösch- und überschreibbaren Festwertspeichern ist dabei möglich, weil überraschenderweise trotz Filterdurchschlägen und elektromagnetischer Interferenzen die Daten auch in diesen Speichern sicher abgespeichert werden können.

Die Änderung des Steuerprogramms kann z.B. dadurch geschehen, daß zwei EEPROMs vorhanden sind, wobei zur Steuerung des Elektrofilters nur auf eines zugegriffen wird. Das zweite EEPROM ist im Prinzip redundant. Zum Ändern des Steuerprogramms wird das neue Steuerprogramm in das zweite EEPROM eingeschrieben, auf das zur Zeit nicht zugegriffen wird. Durch Umsetzen eines Flags im ersten EEPROM wird dann ab sofort auf das andere EEPROM zugegriffen. So kann das

Steuerprogramm geändert werden, ohne in die laufende Steuerung einzugreifen.

Alternativ zur Verwendung zweier Speicher, von denen nur auf einen zugegriffen wird, ist selbstverständlich auch folgende Vorgehensweise möglich: Zum Ändern des Steuerprogramms wird zunächst das Elektrofilter heruntergefahren, sodann wird das Steuerprogramm geändert und erst nach abgeschlossener Änderung des Steuerprogramms die Abarbeitung des geänderten Steuerprogramms wieder gestartet.

Anstelle von EEPROMs können selbstverständlich auch andere elektrisch lösch- und überschreibbare Festwertspeicher verwendet werden, z.B. Flash-EPROMs oder gepufferte RAMs.

FIG 2 zeigt eine zweite mögliche Konfiguration von Steuereinheit 1 und BuB-Einheit 3. In diesem Fall ist die BuB-Einheit 3 mit der Steuereinheit 1 nicht fest verbunden, sondern optional verbindbar. Hierzu ist die RS 232-Schnittstelle der BuB-Einheit 3 über ein Modem 7 an das Telefonnetz 8 anschließbar. Die Steuereinheit 1 ist wie zuvor mit ihrer RS 232-Schnittstelle an die Umsetzeinheit 41 angeschlossen. Die Umsetzeinheit 4' ist mit der Umsetzeinheit 4'' über den Lichtwellenleiter 6' verbunden. Die Umsetzeinheit 4'' ist mit dem Modem 9 verbunden, das ebenfalls mit dem Telefonnetz 8 verbindbar ist.

Die Modems 7, 9 sind vorzugsweise als integrierte Schaltkreise, sogenannte Modem-Chips, ausgebildet. In diesem Fall ist das Modem 7 direkt in die Steuereinheit 1 integriert. Die Ankopplung über die Umsetzeinheiten 4', 4'' und den Lichtwellenleiter 6' kann entfallen. Das Telefonnetz 8 und die Steuereinheit 1 sind dann galvanisch miteinander verbunden. Aufgrund der galvanischen Verbindung mögliche Probleme werden jedoch vermieden, wenn die Steuereinheit 1 über einen (nicht dargestellten) Übertrager und eine an sich bekannte, ebenfalls nicht dargestellte Schutzbeschaltung mit dem Telefonnetz 8 verbunden ist.

Probleme bei der Datenübertragung, die aufgrund elektromagnetischer Störungen auftreten können, sind ebenfalls tolerierbar. Aufgrund des fehlertoleranten Übertragungsverfahrens werden nämlich durch Störungen verursachte Übertragungsfehler erkannt. Die Übernahme fehlerhafter Daten wird also vermieden. Schlimmstenfalls verlangsamt sich die Kommunikation, weil manche Datenpakete mehrfach übertragen werden müssen, die Kommunikation als solche bleibt aber möglich. Wenn der Anschluß der Steuereinheit 1 an das Telefonnetz 8 über ein abgeschirmtes Kabel erfolgt, ist auch derartigen Störungen der Datenübertragung weitgehend vorgebeugt.

Mit obenstehender Konfiguration ist die Steuereinheit 1 praktisch weltweit mit jedem Rechner verbindbar, der einen Modemanschluß aufweist.

Diese Konfiguration ist besonders geeignet, wenn während des Betriebs des Elektrofilters unvorhergesehene Störungen auftreten. Es können nämlich aus der Ferne Fehlerdiagnose und Fehlerkorrektur durchgeführt werden. Es entfallen also teure Reisekosten von Spezialisten zur Anlage vor Ort. Ebenso ist es natürlich auch möglich, aus der Ferne ein Update des Steuerprogramms der Steuereinheit 1 vorzunehmen. Bei entsprechender Ausgestaltung des Steuerprogramms der Steuereinheit 1 ist es sogar möglich, daß die Steuereinheit 1 sich bei Betriebsstörungen selbständig über die Modem-Verbindung bei einer vorprogrammierten Telefonnummer meldet. Die vorprogrammierte Telefonnummer kann z.B. die Nummer des Rechners des Herstellers des Elektrofilters sein.

Durch die vorliegende Erfindung wird erstmals nicht nur die Einbindung der Führung eines Elektrofilters in eine Gesamtanlage ermöglicht, sondern auch die Möglichkeit zur Fehlerdiagnose und Fehlerkorrektur aus der Distanz. Weiterhin wird durch die vorliegende Erfindung ermöglicht, eine grafische Bedienoberfläche für die Steuerung des Elektrofilters zu verwenden. Dem Benutzer wird also für die Steuerung des Elektrofilters der Komfort geboten, den er von grafikfähigen PCs kennt und gewohnt ist.

Patentansprüche

1. Führungsverfahren für ein Elektrofilter,
 - wobei das Elektrofilter über eine Stromversorgungseinrichtung mit Energie versorgt wird,
 - wobei die Stromversorgungseinrichtung von einer bei der Stromversorgungseinrichtung angeordneten Steuereinheit (1) gesteuert wird,
 - wobei die Steuereinheit (1) zu ihrer Führung mit einer Bedien- und Beobachtungseinheit (3) kommuniziert,**dadurch gekennzeichnet,**
 - daß die Steuereinheit (1) die Führung der Kommunikation zwischen der Steuereinheit (1) und der Bedien- und Beobachtungseinheit (3) dadurch übernimmt, daß bei jeder Kommunikation die Bedien- und Beobachtungseinheit (3) auf Signale der Steuereinheit (1) wartet.
2. Führungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Datenübertragung von der Steuereinheit (1) zur Bedien- und Beobachtungseinheit (3) blockweise erfolgt.
3. Führungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Datenübertragung von der Bedien- und Beobach-

tungseinheit (3) zur Steuereinheit (1) byteweise erfolgt.

4. Führungsverfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kommunikation fehlertolerant erfolgt.
5. Führungsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
 - daß von der Bedien- und Beobachtungseinheit (3) Steuerparameter zur Steuereinheit (1) übertragen werden,
 - daß die Steuerparameter in der Steuereinheit (1) zwischengespeichert werden,
 - daß die Steuerparameter in der Steuereinheit (1) einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden und
 - daß die Steuerparameter nur dann als gültig übernommen werden, wenn die Plausibilitätsprüfung erfolgreich verlaufen ist.
6. Führungsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Steuereinheit (1) zyklisch, z.B. alle 5 sec., Meßwerte, die den Zustand des Elektrofilters charakterisieren, an die Bedien- und Beobachtungseinheit (3) überträgt.
7. Führungsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Steuerprogramm der Steuereinheit (1) von der Bedien- und Beobachtungseinheit (3) veränderbar ist, insbesondere in Abhängigkeit von Filterzuständen.
8. Führungsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Datenübertragung zwischen der Steuereinheit (1) und der Bedien- und Beobachtungseinheit (3) seriell erfolgt.
9. Führungsverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Datenübertragung im Vollduplexbetrieb erfolgt.
10. Führungssystem für ein Elektrofilter,
 - wobei das Elektrofilter über eine Stromversorgungseinrichtung mit Energie versorgt wird,
 - wobei die Stromversorgungseinrichtung von einer bei der Stromversorgungseinrichtung angeordneten Steuereinheit (1) gesteuert wird,
 - wobei die Steuereinheit (1) zu ihrer Führung mit einer Bedien- und Beobachtungseinheit (3) verbindbar ist,**dadurch gekennzeichnet,**

- daß die Bedien- und Beobachtungseinheit (3) in größerem räumlichem Abstand von der Steuereinheit (1) angeordnet ist und
- daß die Steuereinheit (1) und die Bedien- und Beobachtungseinheit (3) galvanisch voneinander getrennt sind.

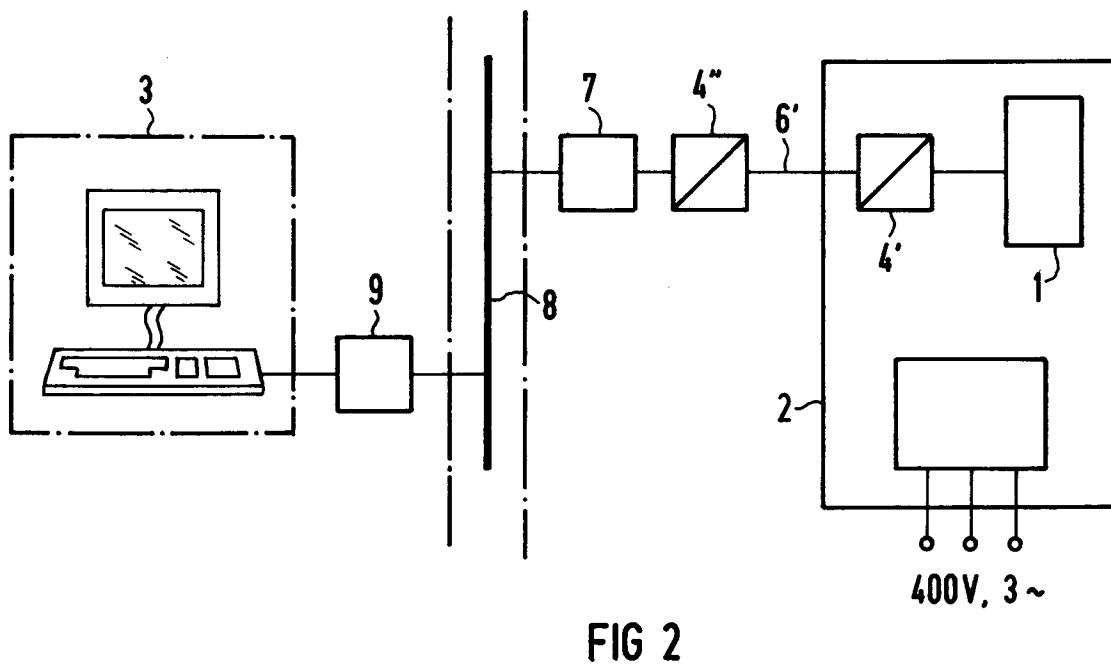
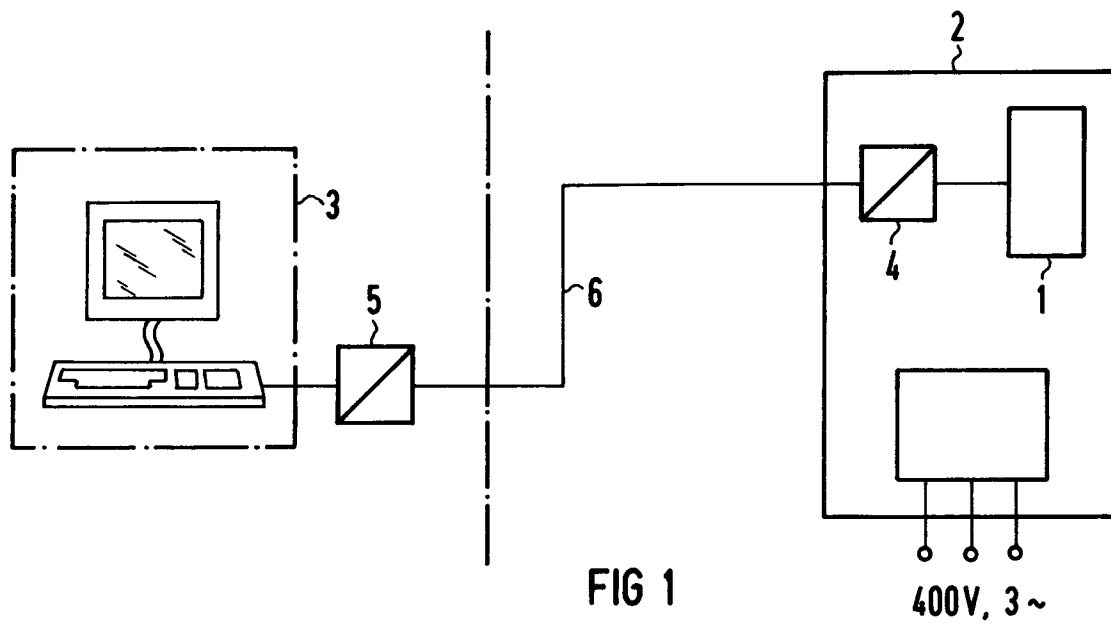
5

11. Führungssystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (1) zur Abarbeitung eines die Kommunikation regelnden Programms ausgebildet ist. 10
12. Führungssystem nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (1) und die Bedien- und Beobachtungseinheit (3) über Lichtwellenleiter (6) miteinander verbunden sind. 15
13. Führungssystem nach Anspruch 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (1) und die Bedien- und Beobachtungseinheit (3) über serielle Schnittstellen (4,4',4'',5,7,9) miteinander verbindbar sind. 20
14. Führungssystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die seriellen Schnittstellen (7,9) als Modems (7,9) ausgebildet sind. 25
15. Führungssystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Modems (7,9) als integrierte Schaltkreise ausgebildet sind. 30
16. Führungssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (1) elektrisch lösch- und überschreibbare Festwertspeicher zur Speicherung des Steuerprogramms aufweist. 35
17. Führungssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bedien- und Beobachtungseinheit (3) ein Personal Computer, vorzugsweise ein Industrie-PC, ist. 40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 7273

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	WO-A-9 115 297 (SIEMENS) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1	B03C3/68
A	GB-A-2 144 003 (BELCO) ---		
A	EP-A-0 035 209 (SIEMENS) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B03C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20 JULI 1993	Prüfer BERTIN M.H.J.
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	