



(10) **AT 510249 B1 2015-05-15**

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1262/2010
(22) Anmeldetag: 27.07.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2015

(51) Int. Cl.: **H01C 10/14** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10300507 A1
DE 2218827 G2
US 2007176729 A1

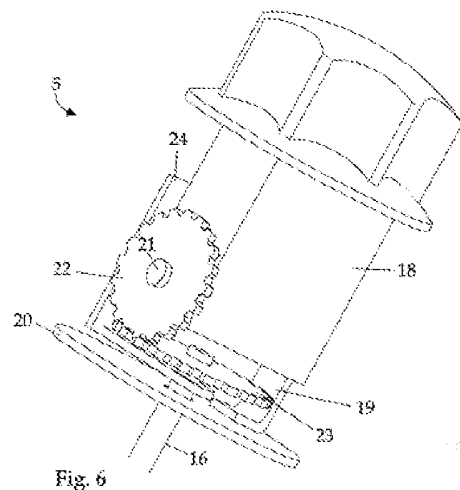
(73) Patentinhaber:
M*AD TECHNICS MICHAEL STERNAD
9020 KLAGENFURT (AT)

(72) Erfinder:
STERNAD MICHAEL
KLAGENFURT (AT)

(74) Vertreter:
PATENTANWALTSKANZLEI MATSCHNIG &
FORSTHUBER OG
WIEN

(54) STEUERBARER DREHREGLER

(57) Die Erfindung betrifft ein System (1) zur Ansteuerung zumindest einer Schalterwelle (16), umfassend zumindest eine Steuereinheit (2) mit zumindest einer Verarbeitungsvorrichtung (6), zumindest einer Speichervorrichtung (7) und zumindest einer Kommunikationsvorrichtung (8), sowie zumindest einen steuerbaren Drehregler (5) der zumindest eine abstützbare, fernbedienbare Antriebseinheit (18) und zumindest ein Bedienteil aufweist, wobei Bedienteil und Antriebseinheit (18) drehfest und lösbar auf einer Schalterwelle (16) anordenbar sind.



Beschreibung

STEUERBARER DREHREGLER

[0001] Die Erfindung betrifft einen steuerbaren Drehregler, insbesondere für Drehschalter, mit zumindest einer abstützbaren, fernbedienbaren Antriebseinheit. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein System zur Ansteuerung von Schalterwellen, insbesondere von Drehschaltern.

[0002] Bei einem Drehschalter handelt es sich allgemein um ein elektrotechnisches Bauteil, bei dem Schaltzustände durch mechanische Drehbewegung einstellbar sind. Insbesondere wird in weiterer Folge auf eine spezielle Ausführungsform eines Drehschalters, nämlich ein Drehpotentiometer, Bezug genommen, bei dem ein Drehknopf mechanisch über eine Welle mit einem Potentiometer kombiniert ist. Der Begriff Potentiometer bezeichnet in den weiteren Ausführungen ein elektrisches Widerstandsbauelement, dessen Widerstandswerte über Bedienelemente mechanisch (hier insbesondere durch Drehen) veränderbar sind.

[0003] Potentiometer werden in einer Vielzahl von elektrischen Geräten eingesetzt, beispielsweise zur Lautstärkeregelung in Radios oder zur Abstimmung des Sounds von analogen Effektgeräten oder Verstärkern bei E-Gitarren oder anderen elektrisch verstärkten Musikinstrumenten.

[0004] Allerdings besteht die Problematik, dass man solche Potentiometer händisch verstellen muss. Gerade im Musikbereich, wo die oben genannten Effektgeräte zum Einsatz kommen, besteht oft der Bedarf, dass während eines Musikstücks die Einstellungen des Effektgeräts geändert werden müssen. Da das nicht möglich ist, müssen mehrere Effektgeräte mit verschiedenen Einstellungen verwendet werden, was hohe Kosten verursacht, die insbesondere für Hobbymusiker problematisch sind.

[0005] Die US 2007/0176729 A1 zeigt eine Lösung, bei der ein Effektgerät über einen abgesetzt angeordneten Drehknopf verstellt werden kann. Die DE 103 00 507 A1 beschreibt eine Fernbedienungsnachrüstung von Subwoofern, bei der Drehknöpfe für beispielsweise Volumen und Phase mittels Motoren betätigt werden.

[0006] Zwar sind schon sehr verbreitet digitale Effektgeräte im Einsatz, die in Sekundenbruchteilen zwischen verschiedenen Sounds hin- und herschalten können. Jedoch ist die Tonqualität bei solchen digitalen Effektgeräten nicht so gut wie bei analogen, da digitale Effektgeräte analoge Effektgeräte nur imitieren.

[0007] Die gesamte Signalkette von einem Musikinstrument wie einer Gitarre, bzw. deren Tonabnehmer, bis hin zum Verstärker (auch analog, da fast immer Röhrenverstärker verwendet werden) ist analog. Somit sollten auch die dazwischen geschalteten Effekte analoger Natur sein. Bei der Digitalisierung von Daten oder Informationen, wie es im vorliegenden Fall die Töne vom Tonabnehmer sind, gibt es immer einen Informationsverlust, d.h. Informationen gehen verloren und die Qualität des Signals (hier: des Tons) sinkt. Hochwertige D/A- und A/D-Signalwandler, die digitale Information in analoge Information und umgekehrt umwandeln, sind sehr teuer und kosten von EUR 500 aufwärts.

[0008] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, mit der Potentiometer auf einfache und reproduzierbare Weise eingestellt werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird mit einem eingangs erwähnten steuerbaren Drehregler erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Drehregler zumindest ein Bedienteil aufweist, das als drehknopfförmiges, die Antriebseinheit umgebendes Gehäuse ausgeführt ist, wobei Bedienteil und Antriebseinheit drehfest und lösbar auf einer Schalterwelle anordenbar sind.

[0010] Dank der Erfindung ist es möglich, Drehschalter, insbesondere Drehpotentiometer, reproduzierbar auf gewisse Werte einzustellen. Der steuerbare Drehregler kann einfach auf die Schalterwelle aufgebracht werden, ohne dass massive bauliche Veränderungen an dem Gerät mit dem Drehschalter vorgenommen werden müssen. Bei Drehpotentiometern mit einer Dreh-

welle und einem darauf angeordneten Drehknopf wird der Drehknopf abgenommen und der Drehregler auf die Drehwelle aufgesteckt. Die drehfeste Verbindung zwischen dem Drehregler und der Schalterwelle erlaubt ein Antreiben der Schalterwelle durch die Antriebseinheit und das Drehen der Schalterwelle auf eine beliebige Schalterstellung.

[0011] Dank dem drehknopfförmigen, die Antriebseinheit umgebenden Gehäuse ist eine Bedienung wie bei gewöhnlichen Drehschaltern möglich. Grundsätzlich kann das Bedienteil aber beliebig ausgeführt sein, beispielsweise auch als Drehrad oder Hebel.

[0012] Zu diesem Zweck ist die Antriebseinheit abstützbar, beispielsweise, indem sie auf das Schaltergehäuse aufgeklebt oder anders form- bzw. kraftschlüssig, in jedem Fall aber fest und vorzugsweise lösbar, verbunden wird. Unter dem Begriff Schaltergehäuse sind hier alle Gehäuse zu verstehen, die den Drehschalter, auf dem der steuerbare Drehregler aufgebracht wird, umgeben - wenn beispielsweise der Drehschalter in einem Verstärker eingebaut ist, handelt es sich um das Verstärkergehäuse, ist der Drehschalter in einem analogen Effektgerät eingebaut, handelt es sich um das Gehäuse des Effektgeräts. Jedenfalls ist der Bereich, auf dem die Antriebseinheit abstützbar ist, danach auszusuchen, dass er unbewegt bleibt, wenn sich die Schalterwelle dreht. Aufgrund der Fernbedienbarkeit, beispielsweise über Kabel, die auch die Energieversorgung des Drehreglers sicherstellen, kann die Schalterwelle auf beliebige Stellungen gebracht werden.

[0013] Durch die erfindungsgemäße Lösung lässt sich beispielsweise das Handling von analogen Effektgeräten bei E-Gitarren bzw. von Verstärkern deutlich erleichtern. Dank der Fernbedienbarkeit kann die Antriebseinheit - beispielsweise über eine Steuereinheit - derart angesteuert werden, dass bestimmte Einstellungen des Drehschalters des Geräts (z.B. Effektgerät oder Verstärker) rasch und reproduzierbar realisiert werden können. Der Benutzer des (z.B.) Effektgeräts muss also nicht mehr händisch die Einstellungen verändern, sondern kann über Ansteuern der Antriebseinheit diese Änderungen rasch vornehmen.

[0014] Heutzutage gibt es kein System, welches das Handling analoger Effektgeräte in solcher Weise erleichtert. Die Tonqualität wird durch das Nachrüsten nicht beeinträchtigt, was für Profimusiker und Tonstudiobetreiber sehr wichtig ist.

[0015] Beispielsweise können während einem Musikstück, insbesondere bei einem Auftritt, unproblematisch Änderungen an den Einstellungen der Effektgeräte vorgenommen werden, da dieser Vorgang rasch durchgeführt werden kann. Es ist auch nicht mehr nötig, die verwendeten Effektgeräte redundant auszuführen (da verschiedene Sounds voreingestellt werden müssen), wodurch es zu einer Kosteneinsparung kommt.

[0016] Günstigerweise ist in dem Drehregler eine mit der Antriebseinheit verbundene Positionsgebereinheit vorgesehen. Über diese Positionsgebereinheit ist ermittelbar, wie weit die Schalterwelle, auf die der Drehregler aufgesteckt wird, verdreht wird, bzw. durch die Antriebseinheit des Drehreglers verstellt werden soll. Diese Daten können dann - beispielsweise über eine Steuereinheit - weiter verarbeitet werden. Die Positionsgebereinheit kann als separates Hardware-Bauteil ausgeführt sein, das mit der Antriebseinheit verbunden ist und die Bewegung der Antriebseinheit ermittelt. In einer Variante der Erfindung kann die Positionsgebereinheit aber auch softwaremäßig realisiert sein, beispielsweise in einer Steuereinheit, mit der der Drehregler verbindbar ist.

[0017] Um die Abstützbarkeit der Antriebseinheit sicherzustellen kann beispielsweise ein Stützelement vorgesehen sein, sodass die Antriebseinheit über das zumindest eine Stützelement abstützbar ist. Das Stützelement kann beispielsweise als L-förmige Stütze ausgeführt sein, die an einem Ende fest mit der Antriebseinheit verbunden ist. Das andere Ende der Stütze kann zur Abstützung mit einem festen Körper nahe der Schalterwelle verbunden werden, beispielsweise mit dem Gehäuse des Geräts, in dem der zur Schalterwelle gehörige Schalter untergebracht ist. Vorzugsweise wird das Stützelement lösbar und beschädigungsfrei befestigt, beispielsweise mittels Verkleben, Anlöten oder ähnlichen Methoden.

[0018] Günstigerweise weist das Stützelement zumindest eine Stütze und zumindest ein Bo-

denelement auf, wobei das Bodenelement im montierten Zustand des Drehreglers in einer Ebene normal auf die Schalterwelle verläuft. Das Bodenelement kann beispielsweise ringförmig (die Schalterwelle umgebend) ausgeführt sein. Damit steht auch eine größere Fläche zur Befestigung zur Verfügung. Die Stütze (die auch hier beispielsweise L-förmig ausgeführt sein kann) und das Bodenelement sind bevorzugt fest miteinander verbunden.

[0019] Über das Bodenelement ergibt sich auch eine weitere Lösung für eine feste Abstützung des Drehreglers, die bei analogen Effektgeräten, Verstärkern und ähnlichen Geräten verwendbar ist: Üblicherweise sind hier Drehschalter mit Sechskantmuttern im Gerät montiert; daher lässt sich hier eine kraftschlüssige Verbindung realisieren, indem der Drehregler so auf die Schalterwelle aufgebracht wird, dass das Bodenelement mit der Sechskantmutter festgeschraubt wird.

[0020] Bei der Antriebseinheit handelt es sich um einen Elektromotor, wobei im montierten Zustand des Drehreglers die Motorwelle parallel oder normal zur Schalterwelle verläuft. Im zweiten Fall, bei dem die Motorwelle normal zur Schalterwelle verläuft, kann entsprechend eine Kraftumlenkung vorgesehen sein, beispielsweise über ineinandergreifende Zahnräder oder Umlenkungen mit Riemen.

[0021] Allgemein wird günstigerweise eine Antriebseinheit mit hohem Drehmoment verwendet, um ein präzises Schalten des Drehreglers, auch in kleinen Schritten, zu ermöglichen. In so einem Fall ist es von Vorteil, wenn zwischen dem Elektromotor und dem Bedienelement zumindest ein Getriebe angeordnet ist. Damit können bei Bedarf die Eigenschaften des Antriebs auf die Anforderungen der Erfindung angepasst werden.

[0022] In einer Variante der Erfindung ist im Drehregler eine Steuerungsvorrichtung vorgesehen. Diese Steuerungsvorrichtung kann mit der Antriebseinheit verbunden sein und dient zur Steuerung der Antriebseinheit. Mit der Steuerungsvorrichtung können des Weiteren Einstellungen des Drehreglers bzw. der Antriebseinheit gespeichert werden, beispielsweise in einem integrierten Speichermodul. Dank einer solchen Steuerungsvorrichtung kann der Drehregler von außen besser angesteuert werden, beispielsweise über ein Bus-System wie CAN in einem Daisy-Chain-System (also eine serielle Kopplung von Drehreglern); dafür sind dann die entsprechenden Anschlüsse im Drehregler vorzusehen.

[0023] Wie eingangs erwähnt, erfolgt grundsätzlich die Kommunikation mit dem Drehregler über eine Kabelverbindung. Über solche Kabelverbindungen können die Drehregler beispielsweise auch über ein Bus-System angesteuert werden. Mittels Kabeln wird der Regler auch mit Energie versorgt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Signalübertragung ab einer gewissen Kabellänge an Qualität verliert, bzw. dass es zu Zeitverzögerungen aufgrund der Übertragungstrecke kommen kann.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Drehregler zumindest eine Kommunikationseinheit auf, die zur drahtlosen Kommunikation eingerichtet ist, und des Weiteren sind zumindest eine Antenne und zumindest eine Energiespeichervorrichtung vorgesehen. Die Energiespeichervorrichtung kann dabei beispielsweise als Batterie oder als wieder aufladbarer Akku ausgebildet sein. Die Kommunikationseinheit kann mit der Antriebseinheit und/oder mit der im Drehregler untergebrachten Steuerungsvorrichtung verbunden sein.

[0025] Die Aufgabe der Erfindung wird weiters durch ein eingangs erwähntes System gelöst, umfassend zumindest einen steuerbaren Drehregler nach einer der oben genannten Ausführungsformen, und zumindest eine Steuereinheit mit zumindest einer Verarbeitungsvorrichtung, zumindest einer Speichervorrichtung und zumindest einer Kommunikationsvorrichtung zur Kommunikation mit den steuerbaren Drehreglern.

[0026] Dank dieser Lösung ist es möglich, einen oder mehrere der oben beschriebenen Drehregler anzusteuern und die damit verbundenen Drehschalter rasch und reproduzierbar auf verschiedene Einstellungen zu bringen. Die jeweiligen Einstellungen der Drehschalter werden über die Verarbeitungsvorrichtung ermittelt und eingestellt. Die Ermittlung erfolgt beispielsweise über eine Positionsgebereinheit, die vorteilhafterweise mit der Antriebseinheit verbunden ist und

Drehbewegungen des Drehreglers an die Verarbeitungsvorrichtung übermittelt, die diese in Positionen umwandelt. Eine solche Positionsgebereinheit kann aber auch softwaremäßig in der Steuereinheit realisiert sein, wo sie die Bewegungen der Antriebseinheit in den Drehreglern aufzeichnet und in Stellungen der Schalterwellen umwandelt. Die Einstellungen der Drehschalter (also ihr Winkel) können in der Speichervorrichtung gespeichert werden und damit beliebig oft wiedergegeben werden. Über die Kommunikationsvorrichtung, die beispielsweise über eine Kabelverbindung mit den Drehreglern kommuniziert, werden die jeweiligen Signale übermittelt. Gleichzeitig werden so die Regler mit Energie versorgt.

[0027] Vorteilhafterweise ist in dem System zumindest ein Bediengerät vorgesehen. Das Bediengerät ist von einem Benutzer bedienbar und günstigerweise mit der Steuereinheit verbunden. Bei Verwendung eines solchen Geräts, das beispielsweise über ein Fußpedal bedienbar ist, können die in der Speichervorrichtung gespeicherten Einstellungen für die Drehregler über Betätigung des Bediengeräts aufgerufen werden. Damit kann eine Vielzahl von Drehreglern verwaltet werden, ohne dass der Benutzer mit der Hand die Steuereinheit oder gar den Drehregler bedienen muss.

[0028] In einer Variante der Erfindung handelt es sich bei dem Bediengerät um einen MIDI Controller. MIDI ist ein Protokolltyp, der in der Musikindustrie (MIDI = Musical Instrument Digital Interface) vielseitig Verwendung findet und dafür insbesondere bei Verwendung der Erfindung im Zusammenhang mit analogen Effektgeräten günstig ist: heutzutage benutzen Musiker oftmals ein sog. MIDI-Board (mit besagter Pedalsteuerung) bei Live-Shows und auch im Studio als Umstellungsmöglichkeit für seine zahlreichen Effektgeräte/Verstärker. Durch die Verwendung von MIDI können problemlos auch weitere Effektgeräte angeschlossen werden.

[0029] In einer weiteren Variante der Erfindung weist die Steuereinheit zumindest eine Update-Schnittstelle auf, über die das System mit dem Internet verbindbar ist. Damit können eventuelle Updates der das System betreffenden Software einfach durchgeführt werden. Weiters ist es damit theoretisch möglich, das System auch im abgesetzten Betrieb über Remote Control zu betreiben: der Bediener der Steuereinheit kann sich also weit entfernt befinden.

[0030] In dem System kann auch ein Bus-System vorgesehen sein, über das die Steuereinheit mit zumindest einem Drehregler verbunden ist. Günstigerweise ist das Bus-System in der Steuereinheit angeordnet. Bei dem Drehregler muss es sich dabei um eine Ausführungsform mit Steuerungsvorrichtung handeln, damit die über das Bus-System übertragenen Steuerbefehle korrekt ausgeführt werden können.

[0031] Die Kommunikationsvorrichtung der Steuereinheit kann auch zur drahtlosen Kommunikation eingerichtet sein und zumindest eine Kommunikationsantenne aufweisen, wobei das System zumindest einen der oben genannten Drehregler aufweist, der zur drahtlosen Kommunikation eingerichtet ist.

[0032] In einer weiteren Variante der Erfindung sind die Steuereinheiten als Steuermodule ausgeführt und genau einem Drehregler zugeordnet, und das System umfasst des Weiteren eine Modulaufnahmevorrichtung, in die die Steuermodule lösbar eingebracht werden können. Die Steuermodule können dabei beispielsweise als Steckkarten ausgeführt sein. Damit lässt sich das System modular erweitern - theoretisch ist die Zahl der anschließbaren Potentiometerregler unbegrenzt. Die Erfindung stellt damit ein modulares System zur automatischen Ansteuerung von Potentiometern an. Es gibt keine klanglichen Verluste oder ungewollte Änderungen des Sounds.

[0033] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung dargestellt ist, näher erläutert. In dieser zeigt schematisch:

[0034] Fig. 1 das erfindungsgemäße System,

[0035] Fig. 2 ein Beispiel für eine Frontplatte einer Steuereinheit des erfindungsgemäßen Systems,

[0036] Fig. 3 eine diagrammatische Darstellung der Komponenten des erfindungsgemäßen Systems,

mäßen Systems,

- [0037]** Fig. 4A und 4B den Drehknopf eines Drehschalters in einer Draufsicht (Fig. 4A) und einer Seitenansicht (Fig. 4B),
- [0038]** Fig. 5A und 5B einen erfindungsgemäßen steuerbaren Drehregler in einer perspektivischen Darstellung (Fig. 5A) und einer Seitenansicht (Fig. 5B),
- [0039]** Fig. 6 eine perspektivische Darstellung des Inneren eines erfindungsgemäßen Drehreglers,
- [0040]** Fig. 7 eine Darstellung der Unterseite eines erfindungsgemäßen Drehreglers,
- [0041]** Fig. 8A eine halbtransparente Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Drehreglers, und
- [0042]** Fig. 8B eine halbtransparente Ansicht eines erfindungsgemäßen Drehreglers von seiner Unterseite.

[0043] Das erfindungsgemäße System 1 zur Ansteuerung zumindest einer Schalterwelle ist in Fig. 1 anhand des Beispiels eines Effektgeräts für eine elektrische Gitarre gezeigt, wobei das Effektgerät Drehpotentiometer zur Einstellung der Effekte verwendet. Natürlich kann das erfindungsgemäße System auch für Drehschalter in anderen Zusammenhängen verwendet werden.

[0044] In Fig. 1 ist eine Steuereinheit 2 dargestellt, die mit einer Reihe von analogen Effektgeräten 3, 3', 3", 3''' verbunden ist. Der Sound der Effektgeräte 3, 3', 3", 3''' wird dabei durch Potentiometer mit Drehknöpfen als Bedienelemente verstellt. Beispielsweise können auch sogenannte „Wah-Wah“-Pedale, Pedale zur Ansteuerung der Lautstärke, u.ä., ebenfalls durch eine passende Ansteuerung eingestellt werden. Das erste Effektgerät 3, das beispielhaft herausgegriffen ist, weist die erfindungsgemäßen Drehregler 5 auf. Dabei ist der Bedienteil drehknopfförmig ausgeführt - es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass diese Ausführung des Bedienteils nur eine von mehreren Möglichkeiten darstellt.

[0045] Die Steuereinheit 2 ist mit einem Bediengerät 4 verbunden. Bei dem Bediengerät 4 kann es sich beispielsweise um einen MIDI-Controller handeln. Grundsätzlich sind aber beliebige Lösungen möglich, die eine Änderung der Einstellungen der Steuereinheit 2 zulassen. Wie aus dem strichlierten Pfeil erkennbar ist, können über das Bediengerät 4 Befehle an die Steuereinheit 2 übermittelt werden.

[0046] Fig. 2 zeigt die Frontplatte einer Steuereinheit 2. In Fig. 3 ist die Steuereinheit 2 in einer diagrammatischen Darstellung abgebildet.

[0047] Die Darstellung in Fig. 3 zeigt in einem Ausführungsbeispiel die Komponenten des erfindungsgemäßen Systems 1. Abgebildet sind dabei beispielhaft ein Drehregler 5 sowie eine Steuereinheit 2. Natürlich umfasst das erfindungsgemäße System 1 mehr als einen Drehregler 5, zur Veranschaulichung ist aber nur ein einziger Drehregler 5 dargestellt.

[0048] Fig. 3 zeigt die Hauptbestandteile der Steuereinheit 2, nämlich zumindest eine Verarbeitungsvorrichtung 6 und zumindest eine Speichervorrichtung 7. Die gesamte Software, die für den Betrieb des erfindungsgemäßen Systems benötigt wird, befindet sich üblicherweise in der Steuereinheit 2 - die Drehregler 5 als solche sind (zumindest im vorliegenden Ausführungsbeispiel) „dumm“. Weiter unten ist eine Variante beschrieben, in denen Teile der Steuerungselektronik auf die Drehregler 5 ausgelagert sind.

[0049] Die Steuereinheit 2 umfasst als wichtigen Punkt die Antriebssteuerung, also die Elektronik, die die Antriebseinheit in den Drehreglern 5 (siehe beispielsweise Fig. 6 bzw. zugehörige Beschreibung) steuert und sie auf eine vorgegebene Position bringt. Diese Elektronik ist in der Verarbeitungsvorrichtung 6 untergebracht. Diese Elektronik ermittelt auch die Stellwerte des Drehreglers 5, beispielsweise, indem sie die Informationen einer in die Antriebseinheit 18 integrierten (bzw. mit dieser verbundenen) Positionsgebereinheit 25 (in Fig. 3 nur angedeutet) in

Stellungen bzw. Drehwinkel des Drehschalters umwandelt.

[0050] Diese Positionsgebereinheit 25 kann beispielsweise als Encoder oder Resolver, aber auch softwaremäßig (z.B. als Schrittzähler) in der Steuereinheit 2 realisiert sein. Grundsätzlich sind dem Fachmann Antriebseinheiten 18 mit zugehörigen Positionsgebereinheiten bekannt.

[0051] Über entsprechende Software in der Verarbeitungsvorrichtung 6 können auch verschiedene Programme gefahren werden, beispielsweise, dass ein Drehregler 5 eines Potentiometers mit einer gewissen Frequenz eine bestimmte Zeit lang zwischen zwei verschiedenen vorgegebenen Drehwinkeln hin- und herpendelt. Hier besteht auch die Möglichkeit, dass man als zeitgebende Einheit ein Taktsignal, welches über MIDI gesendet werden kann, heranzieht (MIDI - Clock). Eine weitere Möglichkeit ist, dass der Drehregler 5 von einer bestimmten Drehposition in einer vorgegebenen Zeit zum linken Anschlag geht (Null) - Fade-Out.

[0052] Die Steuereinheit 2 umfasst weiters eine Kommunikationsvorrichtung 8, über die die Steuereinheit 2 mit den Drehreglern 5 kommuniziert. Strichliert ist in Fig. 3 weiters eine Kommunikationsantenne 9 angedeutet, die mit der Kommunikationsvorrichtung 8 verbunden ist - sie ist vorzusehen, wenn die Kommunikationsvorrichtung 8 drahtlos kommuniziert.

[0053] Die Steuereinheit 2 umfasst des Weiteren optional eine Update-Schnittstelle 10 für Software-Updates über das Internet. Diese Update-Schnittstelle 10 kann als Ethernet, USB, o.ä. ausgeführt sein. Damit ist es möglich, Software bzw. zusätzliche Features zu updaten. Über diese Schnittstelle lässt sich auch ein abgesetzter Betrieb („Remote control“) realisieren.

[0054] Üblicherweise ist zwischen Drehreglern 5 und Steuereinheit 2 eine Kabelverbindung (in den Figuren nicht dargestellt) vorgesehen. Diese Kabelverbindung überträgt Befehle der Verarbeitungsvorrichtung 6 der Steuereinheit 2 und versorgt die Drehregler 5 mit Energie. In einer Variante der Erfindung kann eine kabellose bzw. drahtlose Verbindung bestehen; in diesem Fall sind in den Drehreglern 5 eine Kommunikationseinheit 30 (in Fig. 3 strichliert eingezeichnet) und eine separate (vorzugsweise wieder aufladbare) Energieversorgung vorzusehen.

[0055] In der Speichervorrichtung 7 der Steuereinheit 2 sind nun für jeden Drehregler 5 die vom Benutzer voreingestellten Einstellungen (z.B. in Form der Auslenkungswinkel) gespeichert. Jedem gespeicherten Datensatz ist eine Speichernummer zugewiesen, die über ein Display 11 an der Steuereinheit 2 ablesbar ist - das in Fig. 1 (und Fig. 2) abgebildete Display 11 zeigt den Wert „19“. Wie in Fig. 2 zu sehen ist, umfasst das Bedienfeld für den Benutzer eine Reihe von Tasten und ein Display zur Anzeige und Eingabe zusätzlicher Informationen; hier sei nur beispielhaft der Anschluss 4' für den MIDI-Controller genannt, sowie die Drehregleranschlüsse 5'. Die weiteren Anzeigen sind im Rahmen der vorliegenden Ausführungen nicht von Belang und werden daher nicht näher erläutert.

[0056] In einer Variante der Erfindung, die ebenfalls in Fig. 3 dargestellt ist, umfasst das System 1 weiters ein Bus-System 26 (z.B. ein CAN-Bus). Das Bus-System 26 ist beispielsweise in der Steuereinheit 2 angeordnet und dient der Kommunikation mit den Drehreglern 5. Dabei sind die Drehregler 5 über das Bus-System 26 mit der Steuereinheit 2 verbunden, beispielsweise über ein Daisy-Chain-System, bei dem die Drehregler 5 miteinander verbunden sind und nur ein Drehregler mit der Steuereinheit verbunden wird. Auf diese Weise lässt sich einerseits Kabel einsparen, andererseits bleibt die Verkabelung überschaubar und optisch ansprechender. Des Weiteren kann durch das Vorsehen eines Bus-Systems 26 der Abstand zwischen den Drehreglern 5 und der Steuereinheit 2 stark erhöht werden, da die Reichweite vergrößert wird.

[0057] Über die Kabelverbindungen 27 werden Informationen zwischen der Steuereinheit 2 und den Drehreglern ausgetauscht. Zusätzlich erfolgt die Energieversorgung über eine separate Kabelverbindung. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind diese Verbindungen nicht eingezeichnet.

[0058] Da bei einer Ansteuerung über ein Bus-System 26 nur Informationen übermittelt werden können, kann es notwendig sein, die Drehregler 5 mit separaten Motorsteuerungen in Form einer Steuerungsvorrichtung 28 auszustatten. Diese Steuerungsvorrichtung 28 dient dabei zur

Steuerung der Antriebseinheit genauso wie zur Durchführung der ordnungsgemäßen Kommunikation mit der Steuereinheit 2. Entsprechend muss auch die Steuereinheit 2 für die Kommunikation mittels Bus-System 26 eingerichtet sein.

[0059] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass solche Steuerungsvorrichtungen natürlich auch vorgesehen sein können, wenn kein Bus-System 26 verwendet wird. Die Steuerungsvorrichtung 28 kann auch mit einem Speichermodul 29 versehen bzw. gekoppelt sein, um Einstellungen und Signale zu speichern.

[0060] Ist der Drehregler 5 wie oben beschrieben als „intelligentes“ Bauteil (also mit Steuerungsvorrichtung 28) ausgeführt, welches über ein Bus-System wie z.B. CAN angesteuert wird, so können vorteilhafter Weise die Verarbeitungsvorrichtung 6, die Speichervorrichtung 7 und eine Kommunikationsvorrichtung 6 direkt im Drehregler 5 integriert sein. Die Steuereinheit 2 hat dann günstiger Weise eine weitere Kommunikationsvorrichtung, um über das entsprechende Bus-System mit den Drehreglern 5 zu kommunizieren.

[0061] Bei Verwendung eines Bus-Systems 26 sind im Prinzip zwei Varianten möglich:

[0062] 1) Die Einstellungen der Drehregler 5 werden in der Speichervorrichtung 7 der Steuereinheit 2 gespeichert. Bei Aufrufen der Einstellungen, beispielsweise durch Aktivieren des entsprechenden MIDI-Speicherplatzes, übermittelt die Steuereinheit 2 die Einstellung an die Drehregler 5, bzw. aktiviert die Antriebseinheit 18 zwecks der Einnahme dieser Einstellung. Die Steuerungsvorrichtung 28 im Drehregler dient dann hauptsächlich zur ordnungsgemäßen Kommunikation zwischen Drehregler 5 und Steuereinheit 2 über das Bus-System 26 und zur ordnungsgemäßen Ansteuerung der Antriebseinheit 18.

[0063] 2) Die Einstellungen der Drehregler 5 werden in der Steuerungsvorrichtung 28 (bzw. im zugeordneten Speichermodul 29) geordnet abgelegt. Bei Änderung der Einstellungen der Drehregler 5 durch den Benutzer wird nur der Speicherplatz der einzustellenden Werte genannt, das Aufrufen und korrekte Einstellen der Drehpositionen erfolgt dann durch den Drehregler 5 bzw. seine Steuerungsvorrichtung 28.

[0064] In einer Variante der Erfindung (in den Figuren nicht dargestellt) ist die Anzahl der kontrollierbaren Drehregler 5 modular erweiterbar. Dazu sind die Steuereinheiten als Steuermodule ausgeführt (z.B. in Form von Steckkarten) und das System 1 umfasst weiters eine Modulaufnahmevorrichtung, in die die Steuermodule lösbar eingebracht werden können. Jedes Steuermodul ist genau einem Drehregler 5 zugeordnet und umfasst alle oben genannten Komponenten der Steuereinheit 2.

[0065] Das System gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel funktioniert nun, indem man über das Bediengerät 4 (z.B. MIDI-Controller) einen Befehl eingibt (beispielsweise tritt man mit dem Fuß auf einen Schalter). Zu beachten ist, dass es bereits verschiedene MIDI-Stecker und damit verschiedene Protokolle gibt, wie z.B. Ethernet MIDI, Wireless MIDI, etc.. Das Bediengerät 4 gibt dann den Befehl (z.B. Einstellung „A“) an alle angeschlossenen Geräte weiter, welche dann alle die jeweils für „A“ vordefinierten Einstellungen aufrufen.

[0066] Grundsätzlich ist es auch möglich, anstatt MIDI andere Bediengeräte zu verwenden, die beispielsweise über Bluetooth, LAN, WLAN, USB, etc. kommunizieren können.

[0067] Die typische Verwendung des erfindungsgemäßen Systems umfasst also die folgenden Schritte - im Folgenden dargelegt anhand der beispielhaften Anwendung auf ein analoges Effektgerät:

[0068] Zuerst werden die ursprünglich auf den Drehpotentiometern des Effektgeräts 3 vorhandenen Drehknöpfe abgenommen und die erfindungsgemäßen Drehregler 5 drehfest aufgesteckt;

[0069] An den Drehreglern 5 werden die gewünschten Einstellungen vorgenommen; dabei kann eventuell softwaremäßig eine Drehunterstützung vorgesehen sein, indem mögliche Drehwiderstände des Drehreglers (z.B. Reibungsmoment von Getriebe oder Motor) durch Verwendung der Antriebseinheit 18 reduziert werden: sobald also am Drehregler 5 eine Bewegung

(beispielsweise Drehen durch einen Benutzer) registriert wird, unterstützt die Antriebseinheit 18 diese Bewegung - je nach Beschleunigung oder Verzögerung reagiert die Software und entsprechend die Antriebseinheit 18, der gesamte Drehregler 5 dreht sich und der Benutzer hat das Gefühl eines sehr leichtgängigen Einstellvorgangs; günstigerweise werden die Werte der Einstellungen über Positionsgebereinheiten in den Drehreglern 5 ermittelt;

[0070] Diese Einstellungen (Positionen bzw. Winkel der Drehregler 5) werden in der Speichervorrichtung 7 der Steuereinheit 2 (oder, wie oben bei Verwendung eines Bus-Systems beschrieben, im Speichermodul 29 der Steuerungsvorrichtung des Drehreglers 5) gespeichert und ihnen wird eine Speichernummer (im vorliegenden Fall: eine MIDI-Nummer) zugewiesen;

[0071] Über das Bediengerät 4 (bzw. auch über Steuertasten 12, 13 an der Steuereinheit 2 - siehe auch Fig. 2) kann beispielsweise mit einem Klick auf ein Bodenpedal die MIDI- „Nummer“ in der Steuereinheit 2 geändert werden, was zur Folge hat, dass der Drehregler 5 mittels Aktivierung seiner Antriebseinheit die auf dieser „Nummer“ gespeicherten Position einnimmt.

[0072] Die weiteren Figuren behandeln nun genauer die erfindungsgemäßen Drehregler 5. Die Komponenten Steuerungsvorrichtung 28 und Speichermodul 29 sowie die Kommunikationseinheit 30, die in Fig. 3 dargestellt sind, sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Figuren 4A bis 8B nicht dargestellt.

[0073] Fig. 4A und Fig. 4B zeigen vorerst einen herkömmlichen Drehschalter 14 von oben (Fig. 4A) bzw. von der Seite (Fig. 4B). In Fig. 4B ist der Drehknopf 15 zu sehen, der auf einer Schalterwelle 16 drehfest aufgesteckt ist. Zur Verwendung der erfindungsgemäßen Drehregler 5 muss dieser Drehknopf 15 entfernt werden.

[0074] Fig. 5A zeigt eine perspektivische Ansicht eines Drehreglers 5, wobei insbesondere sein Gehäuse 17 zu erkennen ist. Das Gehäuse 17 ist dabei drehknopfförmig und die Antriebseinheit umgebend ausgeführt. Fig. 5B zeigt einen Drehregler, der auf eine Schalterwelle 16 aufgesteckt ist.

[0075] Fig. 6 zeigt das Innere eines erfindungsgemäßen Drehreglers 5, der auf eine Schalterwelle 16 aufgesteckt ist: Im Inneren befindet sich eine Antriebseinheit 18, beispielsweise ein Servo- oder Elektromotor. Die Motorwelle 21 verläuft normal zur Schalterwelle 16, zur Umlenkung sind ein erstes Zahnrad 22 und ein Antriebszahnrad 23 vorgesehen. Das Antriebszahnrad 23 ist drehfest mit der Schalterwelle 16 verbunden. Das Antriebszahnrad 23 kann für beliebige Schalterwellenformen und -durchmesser optimiert werden. Wie schon erwähnt, ist auch eine direkte Übertragung des Motormoments auf die Schalterwelle 16 möglich, indem die Antriebseinheit 18 so montiert wird, dass die Motorwelle 21 parallel zur Schalterwelle 16 verläuft. Auch durch das Vorsehen eines Getriebes kann die Funktion unterstützt werden.

[0076] Die Antriebseinheit 18 ist über ein Stützelement abgestützt, wobei das Stützelement aus einer L-förmigen Stütze 19 und einem Bodenelement 20 besteht. Stütze 19 und Bodenelement 20 sind fest miteinander verbunden. Das Bodenelement 20 ist kreisförmig ausgeführt, wobei in seiner Mitte die Schalterwelle 16 hindurchragt; das Bodenelement 20 ist in einer Ebene normal auf die Schalterwelle 16 und vergrößert die Auflagefläche des Stützelements. Zur Abstützung kann das Bodenelement mit dem Schaltergehäuse (nicht dargestellt) verbunden werden, beispielsweise durch Kleben, Lötten oder ähnliche Methoden, die das Schaltergehäuse nicht beschädigen und eine rückstandsfreie Entfernung erlauben.

[0077] Unter dem Begriff Schaltergehäuse sind hier alle Gehäuse zu verstehen, die den Drehschalter, auf dem der steuerbare Drehregler aufgebracht wird, umgeben - wenn beispielsweise der Drehschalter in einem Verstärker eingebaut ist, handelt es sich um das Verstärkergehäuse, ist der Drehschalter in einem analogen Effektgerät eingebaut, handelt es sich um das Gehäuse des Effektgeräts. Jedenfalls ist der Bereich, auf dem die Antriebseinheit abstützbar ist, danach auszusuchen, dass er unbewegt bleibt, wenn sich die Schalterwelle dreht. Durch die Abstützung der Antriebseinheit 18 ist sichergestellt, dass das Motormoment ordnungsgemäß auf die Schalterwelle 16 übertragen wird.

[0078] Die Gehäusehalterung 24 verbindet das Gehäuse (in Fig. 6 nicht dargestellt) drehfest mit der Schalterwelle 16. Im vorliegenden Fall ist die Halterung direkt an der Schalterwelle 16 befestigt; in weiteren Ausführungsformen kann die Gehäusehalterung 24 auch am Antriebszahnrad 23 oder (wenn keine Kraftumlenkung und/oder Getriebevorrichtungen verwendet werden) direkt an der Motorwelle 21 befestigt sein. Durch Drehen des Gehäuses wird einerseits die Schalterwelle 16 gedreht, andererseits wird die Motorwelle 21 mitbewegt, sodass die Winkelbewegung des Drehreglers 5 ermittelbar ist. Dies erfolgt durch Auswertung in der Steuereinheit 2, eventuell unter Benutzung eines Positionsgeberelements (nicht dargestellt) im Drehregler 5, der die Winkelveränderung ermittelt und an die Steuereinheit 2 überträgt.

[0079] In Fig. 6 hat der Drehregler 5 also zwei „Berührungspunkte“ mit seiner Umgebung: Einerseits die drehfeste (aber lösbare) Verbindung mit der Schalterwelle 16 über die Gehäusehalterung 24 und das Antriebszahnrad 23, andererseits die Abstützung über das Stützelement mit L-förmiger Stütze 19 und Bodenelement 20.

[0080] In Fig. 8A ist noch einmal dargestellt, wie das Stützelement, bestehend aus L-förmiger Stütze 19 und Bodenelement 20, mit der Antriebseinheit 18 (strichliert dargestellt) verbunden ist und diese abstützt. Die Gehäusehalterung 24 ist ebenfalls dargestellt. In Fig. 8B ist erkennbar, wie die Gehäusehalterung 24 einerseits mit dem Gehäuse 17 verbunden ist, andererseits aber die Schalterwelle 16 umfasst und drehfest mit dieser verbunden ist. In Fig. 8B ist das Bodenelement 20 nicht dargestellt; dies geschieht einerseits aus Gründen der Übersichtlichkeit, andererseits handelt es sich dabei um eine Variante der Erfindung, bei der das Stützelement nur aus der L-förmigen Stütze 19 besteht. Diese Variante ist auch in Fig. 7 dargestellt.

[0081] Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in den genannten Figuren die Kabel zur Ansteuerung bzw. Energieversorgung der Drehregler 5 nicht dargestellt. Es sei auch noch einmal auf die Variante der Erfindung verwiesen, bei der die Steuerung kabellos erfolgt und die Drehregler 5 dementsprechend mit Sende-Empfangseinrichtungen und Energieversorgungseinrichtungen auszustatten sind, was ebenfalls nicht dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Steuerbarer Drehregler (5), insbesondere für Drehschalter, mit zumindest einer abstützba-
ren, fernbedienbaren Antriebseinheit (18), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehregler
(5) zumindest ein Bedienteil aufweist, das als drehknopfförmiges, die Antriebseinheit (18)
umgebendes Gehäuse (17) ausgeführt ist, wobei Bedienteil und Antriebseinheit (18) dreh-
fest und lösbar auf einer Schalterwelle (16) anordenbar sind.
2. Steuerbarer Drehregler (5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine mit der
Antriebseinheit (18) verbundene Positionsgebereinheit (25) vorgesehen ist.
3. Drehregler (5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsein-
heit (18) über zumindest ein Stützelement abstützbar ist.
4. Drehregler (5) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stützelement zu-
mindest eine Stütze (19) und zumindest ein Bodenelement (20) aufweist, wobei das Bo-
denelement (20) im montierten Zustand des Drehreglers (5) in einer Ebene normal auf die
Schalterwelle (16) verläuft.
5. Drehregler (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich
bei der Antriebseinheit (18) um einen Elektromotor handelt, wobei im montierten Zustand
des Drehreglers (5) die Motorwelle (21) parallel oder normal zur Schalterwelle (16) verläuft.
6. Drehregler (5) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Motorwelle
(21) und Schalterwelle (16) zumindest ein Getriebe angeordnet ist.
7. Drehregler (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass im
Drehregler (5) eine Steuerungsvorrichtung (28) vorgesehen ist.
8. Drehregler (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass er
zumindest eine Kommunikationseinheit (30) aufweist, die zur drahtlosen Kommunikation
eingerrichtet ist, und des Weiteren zumindest eine Antenne und zumindest eine Energie-
speichervorrichtung vorgesehen sind.
9. System (1) zur Ansteuerung zumindest einer Schalterwelle (16), umfassend:
 - zumindest einen steuerbaren Drehregler (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, und
 - zumindest eine Steuereinheit (2) mit zumindest einer Verarbeitungsvorrichtung (6),
 - zumindest einer Speichervorrichtung (7) und zumindest einer Kommunikationsvorrich-
tung (8) zur Kommunikation mit den steuerbaren Drehreglern (5).
10. System (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass des Weiteren zumindest ein
Bediengerät (4) vorgesehen ist.
11. System (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Bedienger-
ät (4) um einen MIDI-Controller handelt.
12. System (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steu-
ereinheit (2) zumindest eine Update-Schnittstelle (10) aufweist, über die das System (1) mit
dem Internet verbindbar ist.
13. System (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumin-
dest ein Bus-System (26) vorgesehen ist, über das die Steuereinheit (2) mit zumindest ein-
em Drehregler (5) verbunden ist.
14. System (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bus-System (26) in
der Steuereinheit (2) angeordnet ist.
15. System (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Kommunikationsvorrichtung (8) der Steuereinheit (2) zur drahtlosen Kommunikation einge-
richtet ist und zumindest eine Kommunikationsantenne (9) aufweist und zumindest ein
steuerbarer Drehregler (5) nach Anspruch 7 vorgesehen ist.

16. System (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheiten (2) als Steuermodule ausgeführt und genau einem Drehregler (5) zugeordnet sind und das System des Weiteren eine Modulaufnahmevorrichtung umfasst, in die die Steuermodule lösbar eingebracht werden können.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

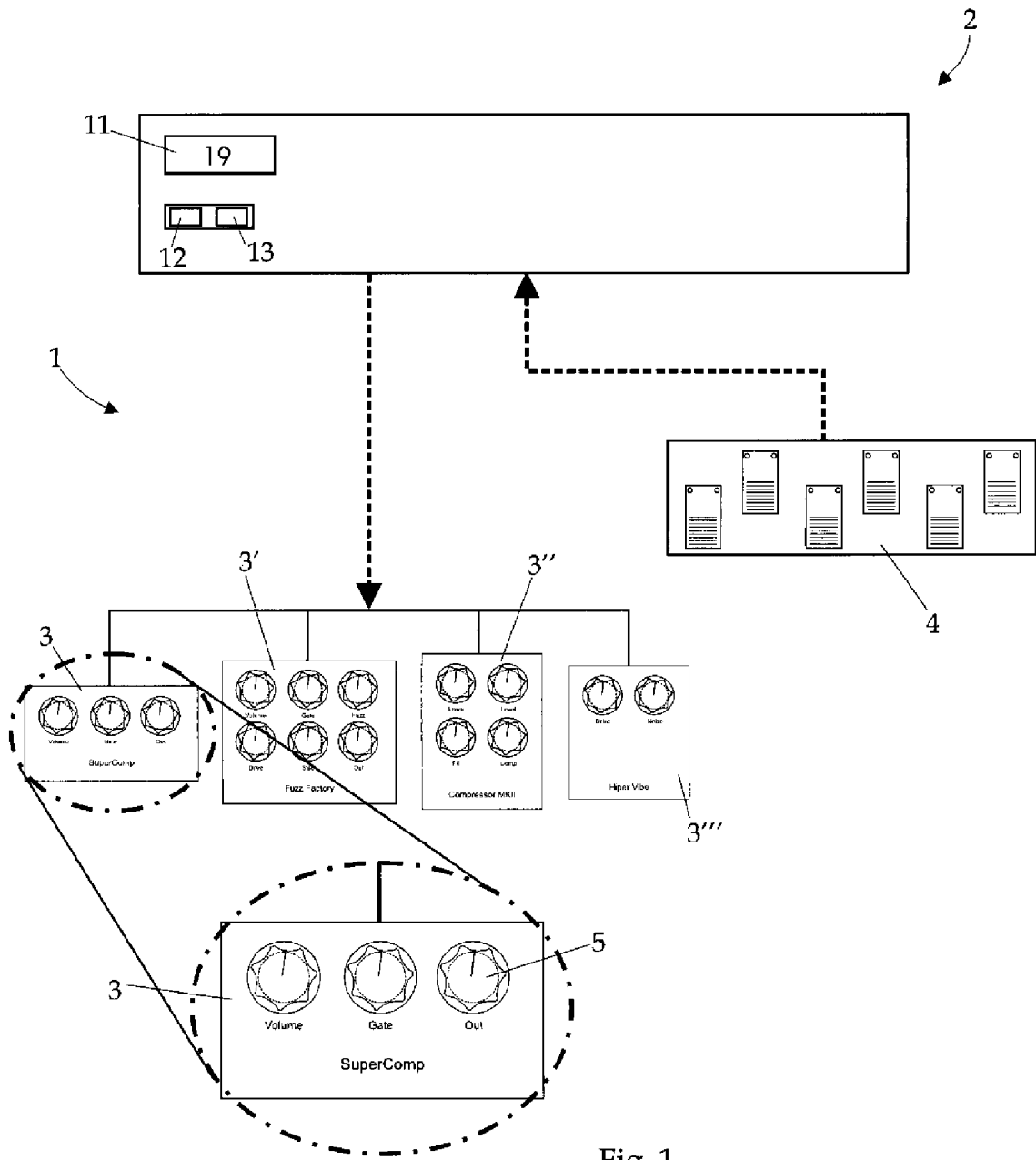


Fig. 1

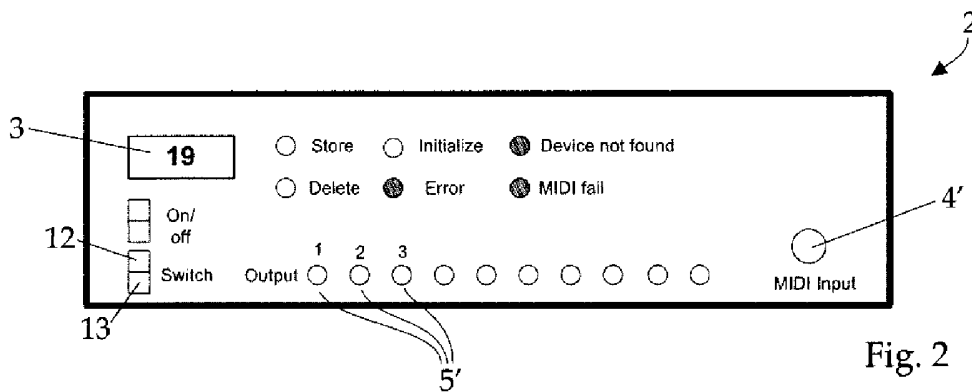


Fig. 2

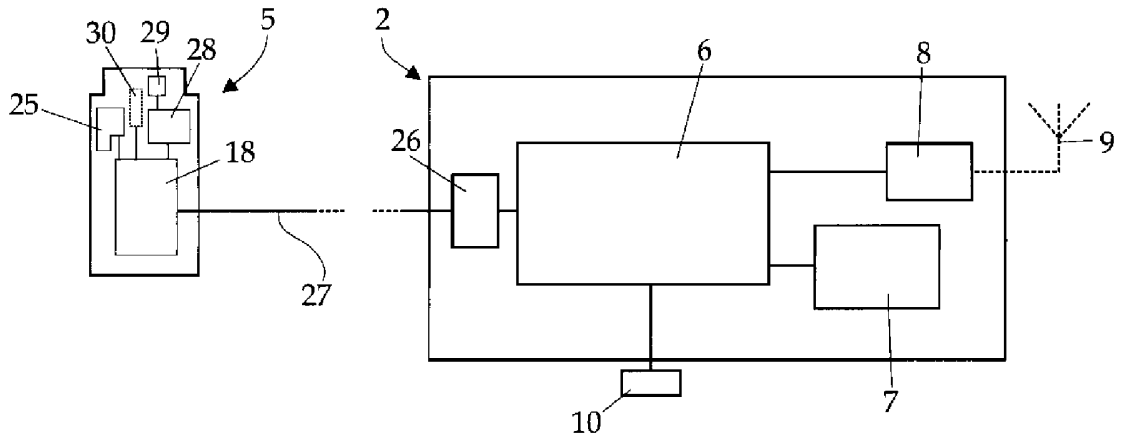


Fig. 3

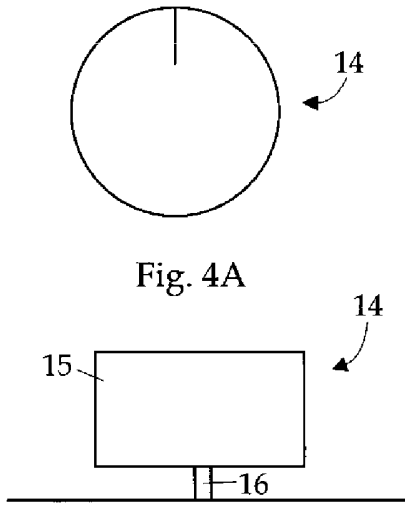


Fig. 4A

Fig. 4B

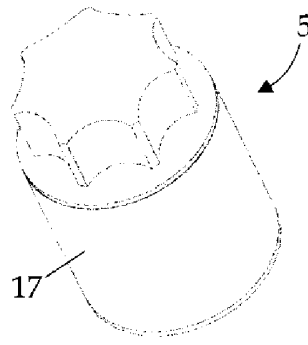


Fig. 5A

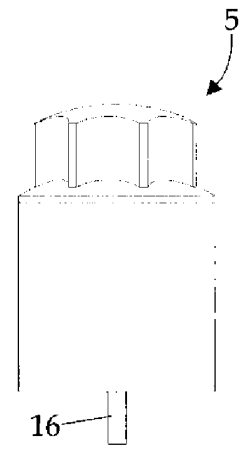


Fig. 5B

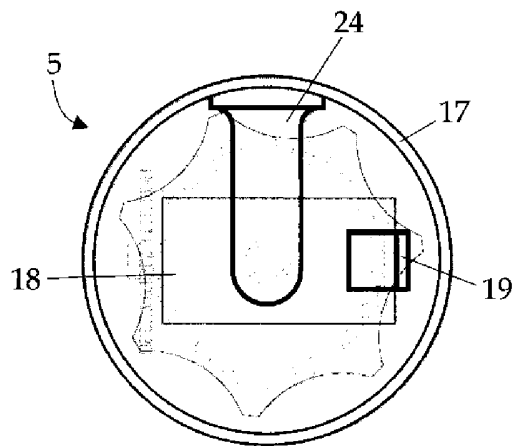


Fig. 8B

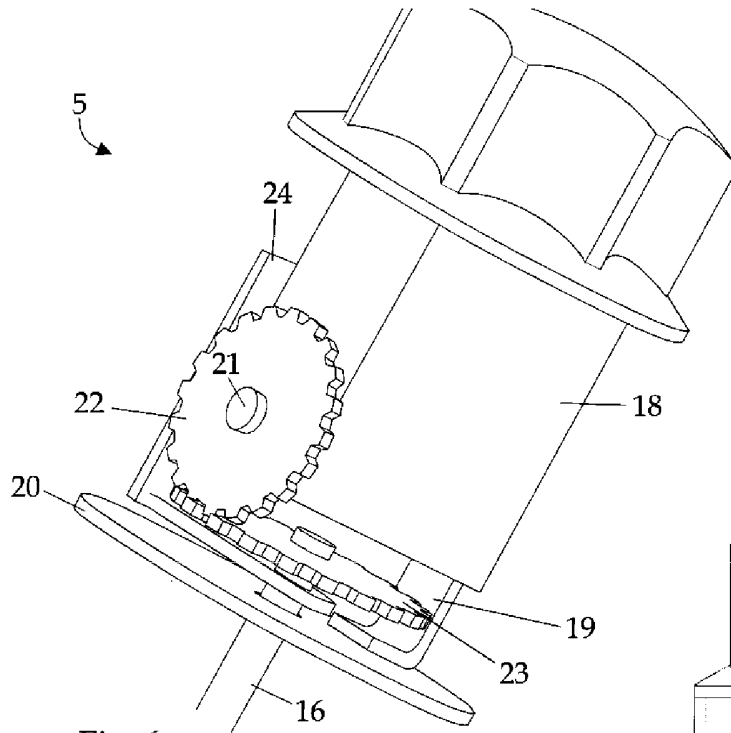


Fig. 6

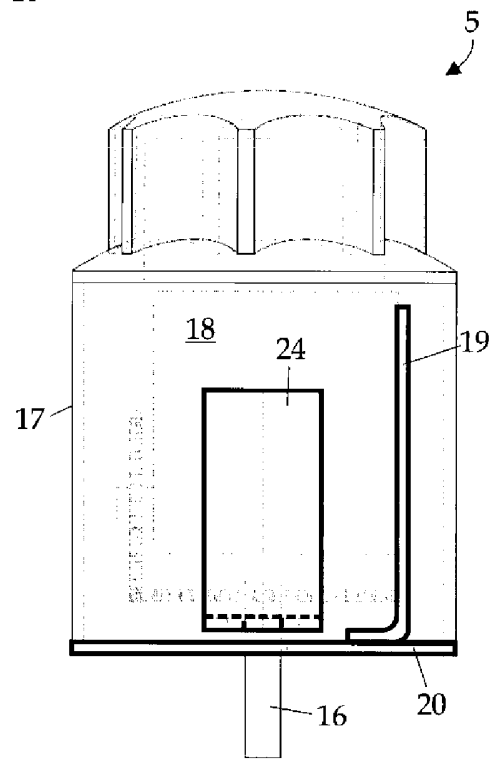


Fig. 8A

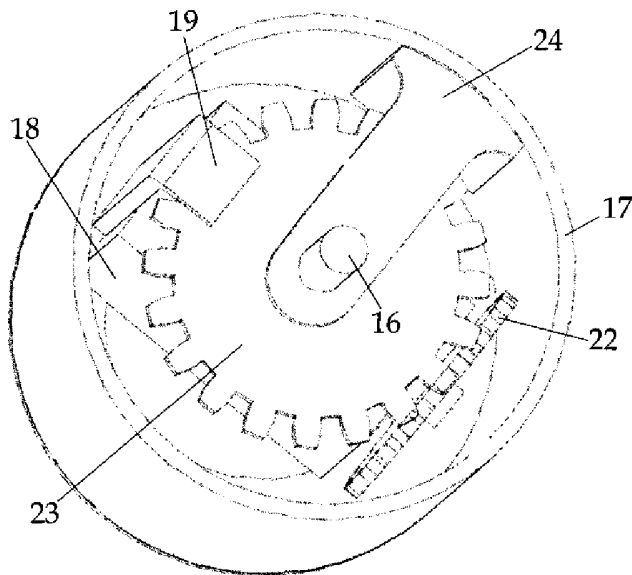


Fig. 7