



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 356 539 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**30.08.2006 Patentblatt 2006/35**

(21) Anmeldenummer: **02716706.3**

(22) Anmeldetag: **31.01.2002**

(51) Int Cl.:  
**H01Q 1/00 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2002/001008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/061877 (08.08.2002 Gazette 2002/32)**

(54) **MOBILFUNKANTENNE ZUM EINSTELLEN EINES UNTERSCHIEDLICHEN ABSENKWINKELS**  
MOBILE RADIO TELEPHONE ANTENNA FOR SETTING A DIFFERENT DOWNTILT ANGLE  
ANTENNE DE RADIOTELEPHONIE MOBILE POUR FIXER UN ANGLE D'INCLINATION DIFFERENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **01.02.2001 DE 10104564**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.10.2003 Patentblatt 2003/44**

(60) Teilanmeldung:  
**04013187.2 / 1 455 413**

(73) Patentinhaber: **Kathrein Werke KG  
83022 Rosenheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **HURLER, Marcus  
83098 Brannenburg (DE)**  
• **ERL, Carolin  
83026 Rosenheim (DE)**

• **GABRIEL, Roland  
83556 Griesstätt (DE)**  
• **GÖTTL, Max  
83112 Frasdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Flach, Dieter Rolf Paul et al  
Andrae Flach Haug  
Adlzreiterstrasse 11  
83022 Rosenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 067 626 WO-A-96/14670**  
**US-A- 5 512 914 US-A- 5 983 071**  
**US-A- 6 078 824**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr.  
09, 31. Juli 1998 (1998-07-31) -& JP 10 098899 A  
(HITACHI LTD), 14. April 1998 (1998-04-14)**

**EP 1 356 539 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 eine Mobilfunkantenne zum Einstellen eines unterschiedlichen Absenkwinkels.

**[0002]** Bekanntermaßen ist das Mobilfunknetz zellenförmig gestaltet, wobei jeder Zelle eine entsprechende Basisstation mit zumindest einer Mobilfunkantenne zum Senden und Empfangen zugeordnet ist. Die Antennen sind dabei so aufgebaut, dass sie in der Regel in einem bestimmten Winkel gegenüber der Horizontalen nach unten abgelenkt strahlen, wodurch eine bestimmte Zellengröße festgelegt wird.

**[0003]** Neben den hauptsächlichen Übertragungsfrequenzen des 900 MHz-Bandes und des 1800 MHz-Bandes (in den USA beispielsweise des 1900 MHz-Bandes) erlangt für die nächste Generation des Mobilfunknetzes, das sogenannte UMTS-Netz, das 2000 MHz-Band Bedeutung. In Abhängigkeit der Größe der einzelnen von einer Basisstation abgedeckten Zelle wie aber auch beispielsweise in Abhängigkeit des betreffenden Netzes (beispielsweise des kommenden UMTS-Netzes) müssen die Antennen mit unterschiedlichen Neigungswinkeln eingestellt werden.

**[0004]** Es ist schließlich auch bekannt, dass der nachfolgend teilweise auch als Absenk- oder Neigungswinkel oder als Downtilt-Winkel bezeichnete Abstrahlwinkel, mit dem eine Mobilfunkantenne einer Basisstation gegenüber der Horizontalen nach unten abstrahlt, beispielsweise durch Phasenschieber einstellbar ist. Durch Veränderung der Phasendifferenz mehrerer übereinander angeordneter Einzelstrahler wird der Neigungswinkel des Strahlungsdiagramms verändert. Die Phasenschieber können dazu entsprechend eingestellt werden, was üblicherweise erfordert, dass unmittelbar an der Mobilfunkantenne die Einstellung manuell erfolgen muss. Zudem müssen auch vorhandene Schutzeinrichtungen demontiert bzw. neu montiert werden. Dies ist naturbedingt mit einem beachtlichen Montageaufwand verbunden.

**[0005]** Von daher ist gemäß der WO 96/14670 auch schon vorgeschlagen worden, den Downtilt-Winkel mittels einer elektrischen Steuerungseinrichtung unterschiedlich einstellen zu können, wobei der Controller einer derartigen Steuerungseinrichtung beispielsweise in der Basis einer derartigen Antenneneinrichtung montiert oder als mobile Steuerungseinrichtung verwendet werden kann, der über eine Steckverbindung bei Bedarf an aus der Antenne herausgeführten Steuerleitungen angeschlossen werden kann, um die unterhalb des Schutzgehäuses eingebaute Justiereinrichtung zur Verstellung des Downtilt-Winkels zu betätigen.

**[0006]** Antennen mit unterschiedlich einstellbaren Absenkwinkeln sind grundsätzlich auch aus der US 5 512 914 bekannt geworden. Es handelt sich dabei um eine Antenne mit einstellbarer Neigung der Strahlungskeule. Außerhalb der Antenne endet dabei eine sich im Inneren der Antenne längs erstreckende Antriebswelle. An dem außerhalb der Schutzumhüllung liegenden Ende der Antriebswelle kann beispielsweise ein Sechskantschlüssel eingesteckt werden, um die Achse zu verdrehen. Dadurch wird im Inneren eine Strahleranordnung längs verschoben, wodurch letztlich der Absenkwinkel verstellt wird.

**[0007]** Ferner ist auch aus der US 6 078 824 eine elektromagnetische Schaltungseinrichtung zur Durchführung einer Absenkung eines Abstrahlwinkels zu entnehmen.

**[0008]** Schließlich ist aus "Patent Abstracts of Japan Bd. 1998, Nr. 09, 31. Juli 1998 (1998-07-31) -& JP 10 098899 A (Hitachi Ltd), 14. April 1998 (1998-04-14)" ein in einem Gehäuse untergebrachter Schrittmotor mit zugehörigem Pulsgenerator und Schrittmotor-Treiberkreis als bekannt zu entnehmen.

**[0009]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher, eine verbesserte Mobilfunkantenne mit der Möglichkeit der unterschiedlichen Einstellung eines Absenkwinkels zu schaffen.

**[0010]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Mobilfunkantenne zeichnet sich dadurch aus, dass sie an einer Antenne; insbesondere an einer Mobilfunkbasisstation außerhalb des Schutzgehäuses (Radom) für die Strahlerelemente nachrüstbar montiert werden kann. Bevorzugt ist also nicht vorgesehen, dass bereits umfangreiche mechanische und/oder elektronische Einrichtungen bei der Herstellung oder Auslieferung einer entsprechenden Mobilfunkantenne vorgesehen sein müssen, um die Nachrüstbarkeit zu gewährleisten.

**[0012]** Die manuelle Einstellung von außen ist grundsätzlich Stand der Technik. Die erfindungsgemäße Steuerungsvorrichtung zeichnet sich dem gegenüber bevorzugt dadurch aus, dass diese bei Anbau außerhalb des Schutzgehäuses der Antenne genau mit jenem Steuerungselement zusammenwirkt, über welches ansonsten die Verstellung manuell vorgenommen werden kann.

**[0013]** Die anhand von Ausführungsbeispielen noch im einzelnen beschriebene Antenne verwendet dabei ein grundsätzlich bekanntes Übertragungselement, welches außerhalb der Antennenschutzabdeckung manuell betätigt werden kann, und welches durch eine entsprechende Öffnung bis in das Innere unterhalb des Schutzgehäuses der Antenne reicht, um dort beispielsweise über ein Übertragungsgestänge den einen oder die mehreren Phasenschieber zur Verstellung des Downtilt-Winkels zu betätigen. Dieses von außen nach innen durch das Schutzgehäuse, also einem Teil der Rück- oder Seitenplatte oder der Trag- und/oder Schutzabdeckung der Antenne hindurchgeführte Betätigungsglied besteht vorzugsweise aus einer Spindel, die in einer entsprechenden Gewindehülse verdrehbar geführt ist. Durch Verdrehen kann somit die Gewindespindel in Axialrichtung zwischen zwei End- oder Extremstellungen verstellt werden.

**[0014]** Die Antennen-Steuerungsvorrichtung ist bevorzugt ganz oder, im wesentlichen als Komplettseinheit bzw. Kom-

pletmodul ausgebildet. Sie kann von daher problemlos gehandhabt und montiert werden, und zwar nicht nur - wie vorstehend beschrieben - im Zusammenspiel mit einer außerhalb des Abdeckungsgehäuses der Antenneneinrichtung vorgesehenen Betätigungseinrichtung. Vielmehr ist erfindungsgemäß ebenso vorgesehen, dass die Kompletteinheit bzw. das Komplettmodul bei Bedarf auch unterhalb der Schutzabdeckung als einfach und problemlos handhabbares Komplettmodul montiert und bei Bedarf nachgerüstet werden kann. Auch in diesem Fall wird die nachrüstbare Antennen-Steuerungsvorrichtung mit einer entsprechenden Betätigungseinrichtung unterhalb der Schutzabdeckung gekoppelt, um darüber die Phasenlage der Antennen unterschiedlich einzustellen. Als wesentlicher Vorteil zeigt sich also, dass die erfindungsgemäße Antennen-Steuerungsvorrichtung als Komplettlösung einfach außerhalb oder innerhalb der Schutzabdeckung der Antenne montiert werden kann. Eine Montage einer Vielzahl von Einzelkomponenten ggf. sogar an unterschiedlichen Stellen unterhalb der Schutzabdeckung der Antenne, wie beim Stand der Technik, fällt also weg.

**[0015]** Als günstig erweist sich nunmehr, dass die Verstellung des Downtilt-Winkels letztlich sowohl manuell als auch mittels einer geeigneten Steuerungsvorrichtung erfolgen kann. Im manuellen Betrieb entfällt die komplette Steuereinheit, so dass die Verstellung des Downtilt-Winkels letztlich nur durch Verstellung der Betätigungseinrichtung, vorzugsweise durch Drehung eines Einstell- oder Spindelzahnades vorgenommen werden kann, worüber über die drehbare Spindel dann beispielsweise die Phasenschieber zur Veränderung des Downtilt-Winkels entsprechend eingestellt werden können.

**[0016]** Wird eine entsprechende elektronische bzw. elektrische Steuerungseinrichtung nachgerüstet, so wird diese bevorzugt nur außerhalb des Schutzgehäuses der Antenne montiert. Diese wirkt dann unmittelbar mit dem Betätigungs-Übertragungsglied, d.h. insbesondere dem für die manuelle Einstellung vorgesehenen Spindelzahnrad zusammen, worüber über den zur Steuerungseinrichtung gehörenden Motorantrieb eine Drehung des Spindelzahnades vorgenommen werden kann.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung umfasst eine nach außen führende Schnittstelle. Über diese Schnittstelle können einzelne, bevorzugt aber sämtliche Einstellungs- und Überwachungsfunktionen auf Kommandoebene durchgeführt werden. Zur Ansteuerung kann ein spezielles Steuergerät oder ein Rechner mit passender Steuersoftware oder auch z.B. die Basisstation verwendet werden.

**[0018]** Als günstig hat sich ferner erwiesen, keine Endschalter oder Endtaster, sondern klemmfreie Endanschläge vorzusehen. Diese sind also an der Spindel sowie gehäusefest so vorgesehen und ausgebildet, dass die Bewegung der Spindel in der jeweiligen Extrem- oder Endlage durch einen Endanschlag gegen ein Weiterdrehen gesichert ist. Der Endanschlag ermöglicht somit, dass bei einer nachfolgenden Bewegung in die entgegengesetzte Richtung im wesentlichen keine zusätzlichen Lösekräfte benötigt werden. Dies trägt dazu bei, dass vergleichsweise kleine Motoren mit niedrigen Antriebsleistungen verwendet werden können.

**[0019]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist ferner vorgesehen, dass die Steuerelektronik den beiden Endanschlägen zwei absolute Positionswerte zuordnet. Die absolute Positionierung kann dann zumindest auf einer dieser beiden Positionen durchgeführt werden. Dazu müsste das Betätigungsglied vorzugsweise in Form der Spindel lediglich in die jeweilige Richtung bis zum Erreichen des Endanschlages bewegt werden. Das Erreichen des Endanschlages kann ebenfalls elektrisch/elektronisch durch die Steuerelektronik erkannt und ausgewertet werden.

**[0020]** Als besonders günstig erweist sich eine im Rahmen der Erfindung vorgesehene Einrichtung zur Selbstkalibrierung. Wird das Übertragungs- oder Stellglied vorzugsweise in Form der Spindel zunächst auf zumindest einen der beiden Endanschläge zubewegt und dann zum anderen Endanschlag zurückbewegt, so kann mittels einer Wegerkennung, vorzugsweise in Form der gezählten Drehimpulse, der maximale Verstellweg erfasst, über die beiden Endanschläge einem maximalen Absenkwinkel zugeordnet und darüber jeder Zwischenwinkel, ggf. auch mittels in einer Tabelle abgespeicherten Stützwerte interpoliert werden. Dadurch können beliebige Positionen zwischen den Extremstellungen absolut angesteuert werden.

**[0021]** Alternativ oder ergänzend ist es ebenso möglich, bestimmte Einstellpositionen innerhalb des zulässigen Einstellbereiches relativ anzusteuern. Dazu kann der jeweils aktuelle Einstellwert in einem nicht flüchtigen Speicher abgelegt werden, um dann bei einer erneuten Vornahme einer Verstellung von diesem Wert ausgehend die relative Verstellung durchzuführen.

**[0022]** In einer Ausführungsform der Erfindung sind der mechanische und der elektrisch/elektronische Teil der Steuerungsvorrichtung in fester Beziehung zueinanderstehend gekoppelt. Dazu bedarf es keiner speziellen Adressierung der Steuereinheit. Bevorzugt kann jedoch die Steuereinheit auch in einem Modus "mit Adressierung" arbeiten. Dies eröffnet die Möglichkeit über nur eine Kommandoschnittstelle mehrere elektronische Steuereinheiten von einem zentralen Punkt aus anzusteuern, also mehrere Winkel an verschiedenen Antennen entsprechend einzustellen.

**[0023]** Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale ergeben sich nachfolgend aus dem anhand von Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel. Dabei zeigen im einzelnen

Figur 1 : eine Darstellung einer unterhalb eines Abdeck- oder Schutzgehäuses angeordneten Mobilfunkantenne mit extern angebaute Antennensteuerungsvorrichtung;

## EP 1 356 539 B1

Figur 2 : eine auszugsweise Seitenansicht auf eine entsprechende Mobilfunkantenne mit abgenommenem Schutzgehäuse und nach außen geführter Betätigungseinrichtung;

Figur 3 : eine vergrößerte Detaildarstellung der mit einer manuellen Einstellmöglichkeit grundsätzlich ausgestatteten Mobilfunkantenne für eine Basis-Station;

Figur 4 : eine entsprechende Darstellung zu Figur 3 bei angebaute Antennensteuervorrichtung;

Figur 5 : eine vergrößerte Darstellung eines Details aus Figur 4;

Figur 6 : eine Seitenansicht der in Figur 4 gezeigten Nachrüsteinheit im demontierten Zustand in schematischer Querschnittsdarstellung;

Figur 7 : eine um 90° gedrehte Seitenansicht bezüglich der Darstellung gemäß Figur 4, und

Figur 8 : eine schematische Darstellung einer Basisstation mit Mast und elektronisch absenkbarer Mobilfunkantenne.

**[0024]** In Figur 1 ist in schematischer auszugsweise perspektivischer Darstellung eine Mobilfunkantenne für eine Basisstation gezeigt. Üblicherweise werden an einem in den Zeichnungen nicht dargestellten Antennenmast in entsprechender Vertikalausrichtung oder leicht nach unten geneigt in Umfangsrichtung versetzt liegend mehrere in verschiedene Zellen strahlende Mobilfunkantennen angeordnet.

**[0025]** Eine derartige Mobilfunkantenne kann eine Vielzahl von Strahlern aufweisen, die in unterschiedlichen Frequenzbändern abstrahlen können, wobei durch Veränderung der Phasenabstände zwischen den einzelnen vertikal übereinander angeordneten Strahlern 1 ein unterschiedlicher Neigungswinkel, ein sogenannter Downtilt-Winkel, eingestellt werden kann, mit welchem die Mobilfunkantenne 3 gegenüber der Horizontalen nach unten abstrahlt. Dies erfolgt bekanntermaßen über entsprechende Einstellungen von Phasenschieberelementen, wobei insoweit auf die vorbekannten Lösungen verwiesen wird. In Figur 8 ist dabei eine Basisstation 71 mit einem Antennenmast 73 gezeigt, an welcher eine entsprechende Mobilfunkantenne 3 befestigt ist, die über Leitungen 75 von der Basisstation bzw. dem Kommandogerät angesteuert wird, und worüber die Ausstrahlrichtung in einem Winkelbereich  $\alpha$  elektronisch mehr oder weniger stark abgesenkt werden kann.

**[0026]** Eine entsprechende Mobilfunkantenne 3 umfasst beispielsweise eine Befestigungs- oder Montageplatte 5, die ggf. auch einen Reflektor mit umfassen oder zumindest einen Reflektor tragen kann, wobei die Befestigungs- oder Montageplatte vorzugsweise in an ihrer nach unten zu liegen kommenden Seite mit einer quer dazu vorstehenden Anschlussplatte 7 versehen ist, an der die entsprechenden Anschlüsse 9 zum Anschluss von Koaxialkabeln zum Betrieb der mehreren Einzelstrahler vorgesehen sind.

**[0027]** An der Befestigungs- oder Montageplatte 5 ist ferner eine in der Regel aus GFK-Kunststoff bestehende Schutzabdeckung 11 befestigt, unterhalb der die Einzelstrahlerelemente vor einem Reflektor sitzend angeordnet sind.

**[0028]** In der auszugsweisen perspektivischen Darstellung gemäß Figur 1 ist ferner bereits die außerhalb der Schutzabdeckung 11 nachrüstbare Steuervorrichtung 13 gezeigt, mit der der Abstrahlwinkel der Antennen gesteuert oder automatisch eingestellt werden kann.

**[0029]** Bevor auf die aus Figur 1 im montierten Zustand ersichtliche Steuervorrichtung 13 näher eingegangen wird, wird zunächst auf die schematische Draufsicht gemäß Figur 2 verwiesen, in der bei abgenommener Schutzabdeckung 11 vor einem Reflektor 15 an dessen unteren Ende des Reflektors 15 sitzend ein erster Strahler 17 benachbart zur Anschlussplatte 7 ersichtlich ist, wobei seitlich zu den Anschlüssen 9 in der Anschlussplatte 7 eine Betätigungsöffnung 19 vorgesehen ist, und zwar gebildet durch einen die Anschlussplatte 7 durchsetzenden und fest und dicht mit dieser verbundenen Anschlussstutzen 23. Dieser Anschlussstutzen 23 wird von einer Gewindehülse 21 durchragt, die also mit anderen Worten die entsprechende Öffnung 19 in der Anschlussplatte 7 durchsetzt. Innerhalb des feststehenden Anschlussstutzens 23 ist eine Gewindehülse 21 um ihre Axialachse drehbar gelagert, jedoch axial unverschieblich gehalten. An dem nach außen überstehenden Abschnitt der drehbar gelagerten Anschlussstutzen 21 ist ein Einstellelement 25 vorgesehen, das im gezeigten Ausführungsbeispiel in Form eines Spindelzahnrades 25' gebildet ist.

**[0030]** Die Gewindehülse 21 wird von einer nachfolgend teilweise auch als Betätigungselement bezeichneten Betätigungseinrichtung 29 durchsetzt, welche in der gezeigten Ausführungsform aus einer Spindel 29' besteht. Das Außengewinde 29'' der Spindel 29' wirkt zusammen mit dem Innengewinde der Gewindehülse 21, d.h. dem Innengewinde des Spindelzahnrades 25' zusammen, so dass durch Verdrehen des Spindelzahnrades 25' je nach Drehrichtung die nicht rotierbare Spindel 29' weiter ins Innere der Schutzabdeckung 11 axial hinein oder weiter heraus verstellt wird.

**[0031]** Wie insbesondere aus den Figuren 2 bis 5 ersichtlich ist, ist das innere Ende des in Form einer Spindel 29' gebildeten Betätigungselements 29 mit einer entsprechenden Übertragungseinrichtung 31 in Form eines Übertragungsgestänges verbunden, wobei an dem anderen nicht gezeigten Ende des Übertragungsgestänges dann der eine oder

die mehreren Phasenschieber zur Veränderung des Neigungswinkels der Antennen eingestellt werden können. Durch die vorgesehene nicht drehbare Verbindung 33 ist zudem sichergestellt, dass sich die Spindel 29' selbst nicht drehen kann.

**[0032]** Aus der vergrößerten Detaildarstellung gemäß Figur 3 ist ferner ersichtlich, dass das Einstellelement 25 in Form des Spindelzahnrad 25' an der nach außen weisenden Seite zur Längsaxialachse radial nach außen versetzt liegend mit einem ersten Betätigungs-Endanschlag 35 und unterhalb der Schutzabdeckung 11, also innenliegend an der Anschlussplatte 7 mit einem gegensinnig ausgerichteten ebenfalls zur Zentralachse der Spindel radial versetzt liegenden zweiten Betätigungs-Endanschlag 35' ausgestattet ist. Diese Endanschläge sind jeweils in Umfangs- und damit Drehrichtung verlaufend ausgerichtet, wobei der äußere Einstell-Endanschlag 35 mit dem äußeren an der Spindel 29' ausgebildeten Betätigungs-Endanschlag 37 und der innere Einstell-Endanschlag 35' mit dem innenliegenden Betätigungs-Endanschlag 37' zusammenwirkt, die ebenfalls in Radialrichtung ausgerichtet sind. In Figur 3 befindet sich die Spindel in der einen Endanschlags-Position, nämlich in der am weitesten ausgefahrenen Position, bei welcher die beiden Anschläge 35', 37' aneinanderliegen.

**[0033]** Allein durch manuelle Verdrehung des Spindelzahnrad 25' kann also die Spindel 29' zwischen zwei Endstellungen so weit axial durch die Anschlussplatte 7 hindurch verstellt werden, bis jeweils der äußere Betätigungs-Endanschlag 37 an dem äußeren Einstell-Endanschlag 35 anschlägt oder umgekehrt der innenliegende Einstell-Endanschlag, 35' mit dem innenliegenden Betätigungs-Endanschlag 37' der Spindel 29 zusammenwirkt.

**[0034]** Der Downtilt-Winkel einer derartigen Antenne kann also problemlos manuell verändert und neu eingestellt werden, indem das Einstellelement 25, mit anderen Worten also das Spindelzahnrad 25' in Umfangsrichtung entsprechend verdreht wird, um dadurch die Spindel in Axialrichtung zu verstellen. Unter Zusammenwirkung mit dem unterhalb der Schutzabdeckung vorgesehenen Übertragungsgestänge können die Phasenschieber und damit der Downtilt-Winkel entsprechend eingestellt werden.

**[0035]** Eine derartige Antenne ist aber zudem problemlos mit einer geschilderten Steuerungsvorrichtung zum motorischen Absenken der Mobilfunkantenne 3 beispielsweise mittels Fernbedienung nachrüstbar.

**[0036]** Dazu muss lediglich eine z.B. bereits in Figur 1 von außen her ersichtliche und in den Figuren 4 bis 6 im weiteren Detail wiedergegebene Steuerungsvorrichtung 13 nachgerüstet werden, die mit den entsprechend elektrischen bzw. elektronischen Komponenten ausgestattet sein kann und vor allem auch die notwendigen Antriebselemente zur mechanischen Verstellung beinhaltet.

**[0037]** Die Steuerungsvorrichtung 13 umfasst (Figur 6) dazu ein Steuerungsgehäuse 43 mit einem Anschlussstutzen 45, dessen über das Gehäuse 43 bzw. den Anschlussstutzen 45 gehaltener und mit einem Innengewinde versehener Anschlusskappenring 47 auf einen erhobenen Ringabschnitt 23' des Anschlussstutzens 23 der Anschlussplatte 7 fest aufgedreht wird. Das erwähnte Spindelzahnrad 25' kommt dann im Inneren des Steuerungsgehäuses 43 zu liegen, und zwar unmittelbar benachbart neben einem entsprechenden Antriebszahnrad 49, welches von einem Elektromotor 51 antreibbar ist.

**[0038]** Wie aus den schematischen Darstellungen ferner hervorgeht, ist im Inneren des Steuerungsgehäuses 43 der Steuerungsvorrichtung 13 die, Steuerungselektronik 41 mit diversen Steuerplatinen 53 vorgesehen, die die elektrischen/elektronischen Komponenten zur Steuerung umfassen, auf deren Funktionsweise nachfolgend eingegangen wird.

**[0039]** Beispielsweise über einen nicht näher dargestellten Sender kann - da die Steuerungsvorrichtung 13 eine Empfangseinrichtung umfasst - die Steuerungsvorrichtung 13 entsprechend bedient werden. Nach einer Erstmontage oder beispielsweise nach einem Reset wird über den Elektromotor 51 das Spindelzahnrad 25', welches mit dem vom Elektromotor angetriebenen Antriebszahnrad 49 kämmt, in Rotation versetzt, bis die Spindel 29' beispielsweise in ihre innerste, d.h. in das Schutzgehäuse 11 am weitesten eingefahrene Position verstellt ist, bis also der mit dem Spindelzahnrad 25' mitbewegte, äußere Einstell-Endanschlag 35 in Umfangsrichtung zum Drehen an dem äußeren an der Spindel angebrachten Betätigungs-Endanschlag 37 anschlägt. Anschließend wird der Antriebsmotor 51 in umgekehrter Richtung betätigt, bis der innere mit der Gewindehülse 21 und dem Spindelzahnrad 25' mitdrehende Einstell-Endanschlag 35' an dem inneren an der Spindel angebrachten und damit axial mitbewegten Betätigungs-Endanschlag 37' anschlägt. Diesen beiden Endpositionen werden von der Elektronik zwei Winkeleinstellungen zugeordnet. Ein Hin- und Herbewegen zwischen den Endanschlägen kann nicht zu einer Blockierung führen, da keine Verkeil- und Verspannkräfte zwischen den Endanschlägen auftreten, die quasi im 90°-Winkel aufeinander zulaufend aneinander anschlagen.

**[0040]** Durch die Zuordnung der Endpositionen auf zwei von der Elektronik vorgegebene oder auf zwei über (in den Zeichnungen nicht dargestellte) Kabelverbindungen oder bevorzugt über fernsteuerbare Vorrichtungen übermittelte End-Absenkwinkel kann die auf einer der Steuerplatinen 53 vorgesehene integrierte Elektronik oder Auswertelektronik eine Selbstkalibrierung durchführen. Zwischen der Verstellbewegung zwischen den beiden Endanschlägen können ferner z.B. die Drehimpulse mittels einer Zähleinrichtung mitgezählt werden, so dass ein wegabhängiges Signal darüber gegeben ist. Die beiden Endpositionen und das wegabhängige Signal dienen dann dazu, mittels der Elektronik eine Interpolation zu ermöglichen, wodurch jeder Zwischenwert zwischen den Endanschlägen ansteuerbar ist. Dazu kann die Steuerung aus der gewünschten Position die Anzahl der für die betreffende Position benötigten Drehimpulse errechnen und den Elektromotor entsprechend lang ansteuern. Anstelle der erwähnten Interpolation können die gewünsch-

ten Zwischenwerte möglicherweise auch vorzugsweise mittels Stützwerten aus einer Tabelle ausgelesen werden.

**[0041]** Die Ansteuerung kann im Sinne einer absoluten Ansteuerung erfolgen, indem zunächst jeweils in Richtung eines Endanschlags zurückgefahren und dann in umgekehrter Richtung eine entsprechende Verstellung bis zur gewünschten Absolutlage der Spindel 29' vorgenommen wird. Es kann aber auch eine relative Verstellung dergestalt vorgenommen werden, dass der jeweils zuletzt eingestellte Relativwert, der einem bestimmten Absenkwinkel der Antenne entspricht, bevorzugt in einem nicht flüchtigen Zwischenspeicher abgespeichert wird. Durch die Elektronik wird dann bezüglich eines nächsten Wertes errechnet, welche Wegstrecke ausgehend von der aktuellen Einstellung vorgenommen werden muss.

**[0042]** Die Steuerungsvorrichtung 13 umfasst also insbesondere mit dem Elektromotor 51 elektromechanische Steuerungselemente und daneben auch eine Steuerungselektronik 41 zur Auswertung, Berechnung etc. Diese sogenannte "intelligente" Steuerungselektronik 41 weist bevorzugt eine Schnittstelle auf, über die sämtliche Einstell-/Überwachungsfunktionen auf einer Kommandoebene durchgeführt werden können. Zur Einstellung kann ein spezielles Steuergerät oder ein Rechner mit passender Steuerungssoftware verwendet werden. Die Kommunikation kann drahtgebunden oder drahtlos zwischen einem Kommandogerät (beispielsweise einem Rechner) und der Steuerungsvorrichtung 13, oder durch die Basisstation selbst erfolgen.

**[0043]** Beispielsweise bei Verwendung eines Kommandogerätes kann dieses zudem, wenn die einzelnen Steuerungsvorrichtungen 13 bzw. die zugehörige Steuerungselektronik 41 adressierbar sind, mehrere unterschiedliche Steuerungsvorrichtungen 13 ansteuern.

**[0044]** Die Adressenmodi (mit und ohne Adresse) können dabei jederzeit auch im Betrieb geändert werden. Ggf. kann auch vorgesehen sein, dass Adressen sogar noch nachträglich konfiguriert werden können.

**[0045]** Die Kommandoschnittstelle an der Steuerungselektronik 41 ist von außen her zugänglich, beispielsweise über Stecker oder Kabel oder sie ist drahtlos erreichbar.

**[0046]** Die Erfindung ist für eine Antennen-Steuerungsvorrichtung beschrieben worden, die als Kompletgerät oder als Kompletmodul außerhalb der Schutzabdeckung der Antenne nachrüstbar ist. Das gleich Gerät bei im Prinzip gleichen Aufbau kann auch als Kompletgerät oder als Kompletteinheit bzw. Kompletmodul innerhalb der Antennenvorrichtung, d.h. unterhalb der Schutzeinrichtung der Antennen montiert werden und dabei in gleicher oder vergleichbarer Weise mit einer Übertragungseinrichtung gekoppelt werden, um die Phasenlage der Antennenelemente unterschiedlich einzustellen. Durch die Modularbauweise bzw. Kompletbauweise ist in beiden Fällen eine leichte und problemlose Nachrüstbarkeit möglich.

## Patentansprüche

### 1. Mobilfunkantenne zum Einstellen eines unterschiedlichen Absenkwinkels, mit folgenden Merkmalen:

- die Mobilfunkantenne (3) umfasst mehrere Strahler (1), zumindest einen Phasenschieber und ein Schutzgehäuse,
- durch Verstellen des zumindest einen Phasenschiebers ist ein unterschiedlicher Absenkwinkel für die Mobilfunkantenne (3) einstellbar,
- die Strahler (1) und der zumindest eine Phasenschieber sind im Innenraum des Schutzgehäuses untergebracht,
- es ist eine Steuerungsvorrichtung (13) vorgesehen,
- die Steuerungsvorrichtung (13) umfasst einen Elektromotor (51) und eine Steuerungselektronik (41),
- die Steuerungsvorrichtung (13) ist mit ihrer Steuerungselektronik (41) in einem von dem Schutzgehäuse getrennten oder separaten Steuerungsgehäuse (43) untergebracht,
- das Steuerungsgehäuse (43) der Steuerungsvorrichtung (13) ist außerhalb des Schutzgehäuses montiert,
- es ist ein Betätigungselement (29) vorgesehen, welches aus dem durch das Schutzgehäuse überdeckten Innenraum der Mobilfunkantenne (3) über eine Betätigungsöffnung (19) herausgeführt oder über die Betätigungsöffnung (19) in den Innenraum des Schutzgehäuses hineingeführt ist oder im Innenraum des Schutzgehäuses liegt,
- das Betätigungselement (29) ist dabei in einer drehbar gelagerten Gewindehülse (21), die das Schutzgehäuse durchragt, axial geführt,
- an der drehbar gelagerten Gewindehülse (21) ist ein außerhalb des Schutzgehäuses angeordnetes Einstell-element (25) vorgesehen,
- der Elektromotor (51) ist mit einem Antriebsrad (49) versehen, welches mit dem Einstellelement (25) so zusammenwirkt, dass durch Verdrehung der Gewindehülse (21) das Betätigungselement (29) axial verstellt wird, um hierüber den im Innenraum des Schutzgehäuses vorgesehenen zumindest einen Phasenschieber zur Einstellung des unterschiedlichen Absenkwinkels zu betätigen.

## EP 1 356 539 B1

2. Mobilfunkantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese mit einer Adaptereinrichtung versehen ist, wodurch die Steuerungsvorrichtung nachrüstbar an der Mobilfunkantenne vorzugsweise ohne Öffnen des Schutzgehäuses der Mobilfunkantenne (3) anbringbar ist.
- 5 3. Mobilfunkantenne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsrad (49) aus einem Antriebszahnrad besteht, welches mit einem außerhalb des Schutzgehäuses angeordneten antennenseitigen Einstellelement (25) in Form eines Zahnrades (25') zur Verstellung des Betätigungselementes (29) zusammenwirkt.
- 10 4. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuses (43) eine Öffnung aufweist, mit welcher es an einer Anschlussplatte (7) einer Basismontageplatte (5) und/oder einer Schutzabdeckung (11) des Schutzgehäuses befestigt- oder aufschraubbar ist, und zwar unter Aufnahme des antennenseitigen Einstellelementes (25) oder Zahnrades (25') und/oder zumindest zur anteiligen Aufnahme des zugehörigen Betätigungselementes (29) zur Durchführung einer Verstellung des Absenkwinkels der Mobilfunkantenne (3).
- 15 5. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungselektronik (41) Mittel umfasst, um eine Selbstkalibrierung derart durchzuführen, dass mittels der Steuerungselektronik (41) die Betätigungseinrichtung (29) zwischen zwei Extrem- oder Endstellungen mittels des Elektromotors (51) verstellbar ist und diesen Endpositionen Maximal- bzw. Minimalwerte des Absenkpegels der Mobilfunkantenne (3) zuordenbar und wegababhängig zwischen den beiden Extrem- oder Endpositionen dazwischenliegende Relativpositionen mittels der Steuerungselektronik (41) interpolierbar sind.
- 20 6. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Speicher vorgesehen ist, in welchem der jeweilige Einstellwert des Betätigungselementes (29) und damit ein vorgegebener Absenkwinkel der Mobilfunkantenne (3) legbar ist, und dass Mittel vorgesehen sind, dass die entsprechenden Werte interpolierbar sind.
- 25 7. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wegabhängige Verstellung des Betätigungselementes (29) in Form einer Drehzahlimpulsmessung durchführbar ist.
- 30 8. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungselektronik (41) eine Schnittstelle umfasst, worüber sämtliche Einstellungs- und/oder Überwachungsfunktionen von einem Kommandogerät, einem Rechner oder der Basisstation selbst durchführbar sind.
- 35 9. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kommandogerät die Basisstation ist bzw. in der Basisstation integriert ist.
- 40 10. Mobilfunkantenne nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kommandogerät aus einem softwareverarbeitenden Rechner oder einem speziellen Steuergerät oder aus der Basisstation selbst besteht.
- 45 11. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils aktuell eingestellte Absenkposition des Absenkwinkels in einem nicht flüchtigen Speicher abspeicherbar ist und dass bezogen von dem aktuellen Wert des Downtilt-Winkels ein nächster gewünschter Winkel relativ anfahrbar ist.
- 50 12. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (13) oder die Steuerungselektronik (41) adressierbar ist, worüber mittels eines Kommandogerätes mehrere Steuerungsvorrichtungen zur unterschiedlichen Einstellung des Absenkwinkels bei mehreren Antennen ansteuerbar sind.
- 55 13. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsvorrichtung (13) mittels eines Gerätes oder Kommandogerätes (59) betätigbar ist.
14. Mobilfunkantenne nach Anspruch 6 in Verbindung mit zumindest einem weiteren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher aus einem nichtflüchtigen Speicher besteht.

### Claims

1. Mobile radio antenna for setting a different depression angle, having the following features:

## EP 1 356 539 B1

- the mobile radio antenna (3) comprises a plurality of antenna elements (1), at least one phase shifter and a protective housing,
  - a different depression angle can be set for the mobile radio antenna (3) by adjustment of the at least one phase shifter,
  - 5 - the antenna elements (1) and the at least one phase shifter are accommodated in the interior of the protective housing,
  - a control apparatus (13) is provided,
  - the control apparatus (13) comprises an electric motor (51) and control electronics (41),
  - 10 - the control apparatus (13) is accommodated with its control electronics (41) in a control housing (43) which is separated or isolated from the protective housing,
  - the control housing (43) of the control apparatus (13) is mounted outside the protective housing,
  - an operating element (29) is provided, which is passed out of the interior (which is covered by the protective housing) of the mobile radio antenna (3) via an operating opening (19), or is inserted into the interior of the protective housing via the operating opening (19), or is located in the interior of the protective housing,
  - 15 - the operating element (29) is in this case passed axially into a threaded sleeve (21), which is mounted such that it can rotate and passes through the protective housing,
  - an adjusting element (25) which is arranged outside the protective housing is provided on the threaded sleeve (21) which is mounted such that it can rotate,
  - 20 - the electric motor (51) is provided with a drive wheel (49) which interacts with the adjusting element (25) such that rotation of the threaded sleeve (21) causes the operating element (29) to be moved axially in order, via it, to operate the at least one phase shifter, which is provided in the interior of the protective housing, in order to set the different depression angle.
- 25 **2.** Mobile radio antenna according to Claim 1, **characterized in that** this control apparatus is provided with an adapter device, by which means the control apparatus can be fitted, in such a manner that it can be retrofitted, to the mobile radio antenna, preferably without opening the protective housing for the mobile radio antenna (3).
  - 30 **3.** Mobile radio antenna according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the drive wheel (49) comprises a drive toothed wheel which interacts with an antenna-side adjusting element (25) in the form of a toothed wheel (25'), which is arranged outside the protective housing, in order to adjust the operating element (29).
  - 35 **4.** Mobile radio antenna according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the control housing (43) has an opening by means of which it can be attached or screwed to a connecting plate (7) of a base mounting plate (5) and/or of a protective cover (11) for the protective housing, to be precise holding the antenna-side adjusting element (25) or toothed wheel (25'), and/or for holding at least part of the associated operating element (29), in order to carry out an adjustment of the depression angle of the mobile radio antenna (3).
  - 40 **5.** Mobile radio antenna according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the control electronics (41) comprise means in order to carry out self-calibration, such that the operating device (29) can be moved by means of the control electronics (41) between two extreme or limit positions by means of the electric motor (51), and these limit positions can be associated with maximum and minimum values of the depression level of the mobile radio antenna (3), and the control electronics (41) can interpolate intermediate relative positions between the two extreme or limit positions as a function of the movement.
  - 45 **6.** Mobile radio antenna according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** a memory is provided in which the respective setting value of the operating element (29) and hence a predetermined depression angle of the mobile radio antenna (3) can be stored, and **in that** means are provided such that the corresponding values can be interpolated.
  - 50 **7.** Mobile radio antenna according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the movement-dependent adjustment of the operating element (29) can be carried out in the form of a rotation speed impulse measurement.
  - 55 **8.** Mobile radio antenna according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the control electronics (41) have an interface, via which all the setting and/or monitoring functions can be carried out by a command appliance, a computer or the base station itself.
  - 9.** Mobile radio antenna according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the command appliance is the base station, or is integrated in the base station.



10. Mobile radio antenna according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the command appliance comprises a computer which processes software, a specific controller, or the base station itself.
- 5 11. Mobile radio antenna according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the respectively currently set depression position of the depression angle can be stored in a non-volatile memory, and **in that** it is possible to move to a next desired angle relatively from the current value of the downtilt angle.
- 10 12. Mobile radio antenna according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the control apparatus (13) or the control electronics (41) is or are addressable, via which a number of control apparatuses can be driven by means of one command appliance in order to set a number of antennas to different depression angles.
13. Mobile radio antenna according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the control apparatus (13) can be operated by means of an appliance or command appliance (59).
- 15 14. Mobile radio antenna according to Claim 6 in conjunction with at least one other of the preceding claims, **characterized in that** the memory comprises a non-volatile memory.

## Revendications

- 20 1. Antenne de radiotéléphonie mobile pour établir différents angles d'inclinaison descendante, présentant les éléments suivants :
- 25 - l'antenne de radiotéléphonie mobile (3) comprend plusieurs éléments rayonneurs (1), au moins un déphaseur et un boîtier de protection,  
 - par déplacement dudit au moins un déphaseur, on peut établir différents angles d'inclinaison descendante pour l'antenne de radiotéléphonie mobile (3),  
 - les éléments rayonneurs (1) et ledit au moins un déphaseur sont logés dans l'espace intérieur du boîtier de protection,  
 30 - il est prévu un dispositif de commande (13),  
 - le dispositif de commande (13) comprend un moteur électrique (51) et une unité électronique de commande (41),  
 - le dispositif de commande (13) est logé avec son unité électronique de commande (41) dans un boîtier de commande (43) isolé ou séparé du boîtier de protection,  
 35 - le boîtier de commande (43) du dispositif de commande (13) est monté à l'extérieur du boîtier de protection,  
 - il est prévu un élément d'actionnement (29) qui est mené hors de l'espace intérieur, recouvert par le boîtier de protection, de l'antenne de radiotéléphonie mobile (3) via une ouverture d'actionnement (19) ou mené dans l'espace intérieur du boîtier de protection via l'ouverture d'actionnement (19) ou bien se trouve dans l'espace intérieur du boîtier de protection,  
 40 - l'élément d'actionnement (29) est guidé axialement dans une douille taraudée (21) montée mobile en rotation et traversant le boîtier de protection,  
 - sur la douille taraudée (21) montée mobile en rotation est prévu un élément de réglage (25) agencé à l'extérieur du boîtier de protection,  
 - le moteur électrique (51) est pourvu d'une roue d'entraînement (49) qui coopère avec l'élément de réglage (25) de telle sorte que par rotation de la douille taraudée (21) l'élément d'actionnement (29) est déplacé axialement, afin d'actionner ainsi ledit au moins un déphaseur, prévu dans l'espace intérieur du boîtier de protection,  
 45 pour établir différents angles d'inclinaison descendante.
2. Antenne de radiotéléphonie mobile selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** celle-ci est pourvue d'un dispositif adaptateur, par lequel le dispositif de commande est susceptible d'être agencé a posteriori sur l'antenne de radiotéléphonie mobile de préférence sans ouvrir le boîtier de protection de l'antenne de radiotéléphonie mobile (3).
- 50 3. Antenne de radiotéléphonie mobile selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la roue d'entraînement (49) est constituée par une roue dentée d'entraînement qui coopère avec un élément de réglage (25) réalisé côté antenne sous la forme d'une roue dentée (25') et agencé à l'extérieur du boîtier de protection pour déplacer l'élément d'actionnement (29).
- 55 4. Antenne de radiotéléphonie mobile selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le boîtier de

## EP 1 356 539 B1

commande (43) présente une ouverture par laquelle il est susceptible d'être fixé ou vissé sur une plaque de raccordement (7) d'une plaque de montage de base (5) et/ou d'un recouvrement de protection (11) du boîtier de protection, et ceci avec logement de l'élément de réglage (25) côté antenne ou de la roue dentée (25') et/ou au moins pour recevoir au moins partiellement l'élément d'actionnement associé (29) pour réaliser un réglage de l'angle d'inclinaison descendante de l'antenne de radiotéléphonie mobile (3).

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
5. Antenne de radiotéléphonie mobile selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'unité électronique de commande (41) comprend des moyens pour exécuter un auto-calibrage de telle sorte qu'au moyen de l'unité électronique de commande (41), le dispositif d'actionnement (29) est déplaçable entre deux positions extrêmes ou terminales au moyen du moteur électrique (51), et des valeurs maximales ou minimales du niveau d'inclinaison descendante de l'antenne de radiotéléphonie mobile (3) sont susceptibles d'être associées à ces positions terminales, et des positions relatives intermédiaires entre les deux positions extrêmes ou terminales sont susceptibles d'être interpolées en fonction de la course au moyen de l'unité électronique de commande (41).
6. Antenne de radiotéléphonie mobile selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'il** est prévu une mémoire dans laquelle peut être déposée la valeur de réglage respective de l'élément d'actionnement (29) et ainsi un angle d'inclinaison descendante prédéterminé de l'antenne de radiotéléphonie mobile (3), et **en ce qu'il** est prévu des moyens pour pouvoir interpoler des valeurs correspondantes.
7. Antenne de radiotéléphonie mobile selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le déplacement de l'élément d'actionnement (29) en fonction de la course est susceptible d'être exécuté sous la forme d'une mesure d'impulsion de rotation.
8. Antenne de radiotéléphonie mobile selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'unité électronique de commande (41) présente une interface via laquelle toutes les fonctions de réglage et/ou de surveillance sont susceptibles d'être réalisées à partir d'un appareil de commande, d'un calculateur ou de la station de base elle-même.
9. Antenne de radiotéléphonie mobile selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** l'appareil de commande est la station de base ou est intégré dans la station de base.
10. Antenne de radiotéléphonie mobile selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** l'appareil de commande est constitué par un calculateur traitant un logiciel ou par un appareil de commande spécial ou par la station de base elle-même.
11. Antenne de radiotéléphonie mobile selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la position d'inclinaison descendante respective réglée actuellement de l'angle d'inclinaison descendante est susceptible d'être mémorisée dans une mémoire non volatile, et **en ce qu'un** angle désiré suivant est susceptible d'être établi relativement par rapport à la valeur actuelle de l'angle d'inclinaison descendante (Downtilt).
12. Antenne de radiotéléphonie mobile selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (13) ou l'unité électronique de commande (41) est susceptible d'être adressé(e), grâce à quoi plusieurs dispositifs de commande sont susceptibles d'être pilotés au moyen d'un appareil de commande pour établir différents angles d'inclinaison descendante de plusieurs antennes.
13. Antenne de radiotéléphonie mobile selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (13) est susceptible d'être actionné au moyen d'un appareil ou d'un appareil de commande (59).
14. Antenne de radiotéléphonie mobile selon la revendication 6 en association avec l'une au moins des autres revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la mémoire est constituée par une mémoire non volatile.

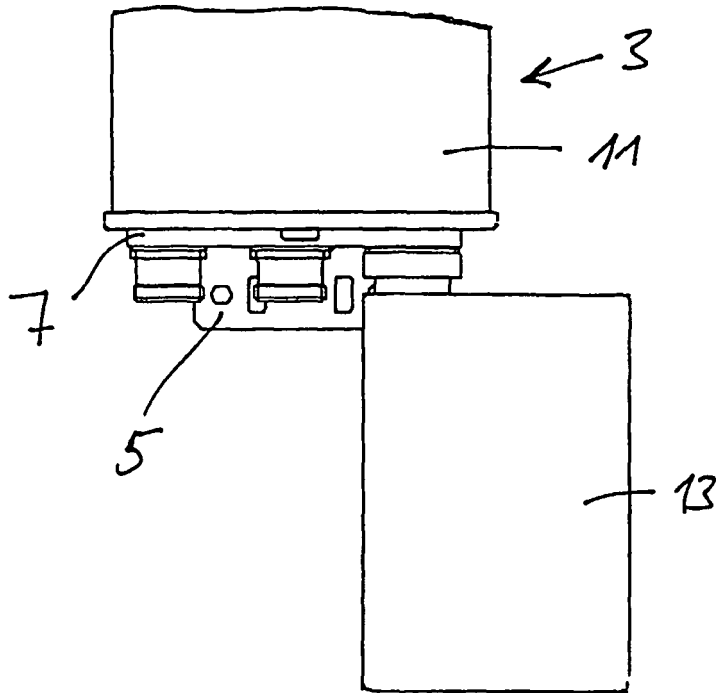


Fig. 1

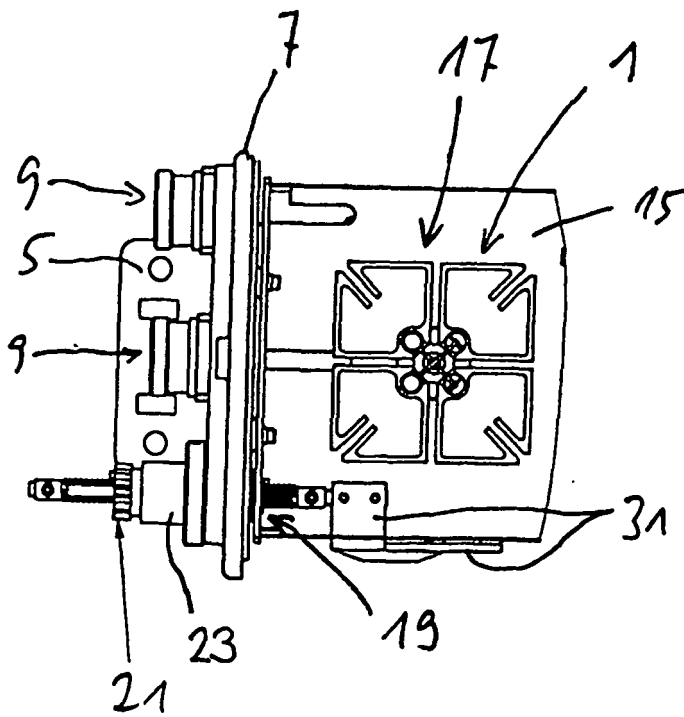


Fig. 2

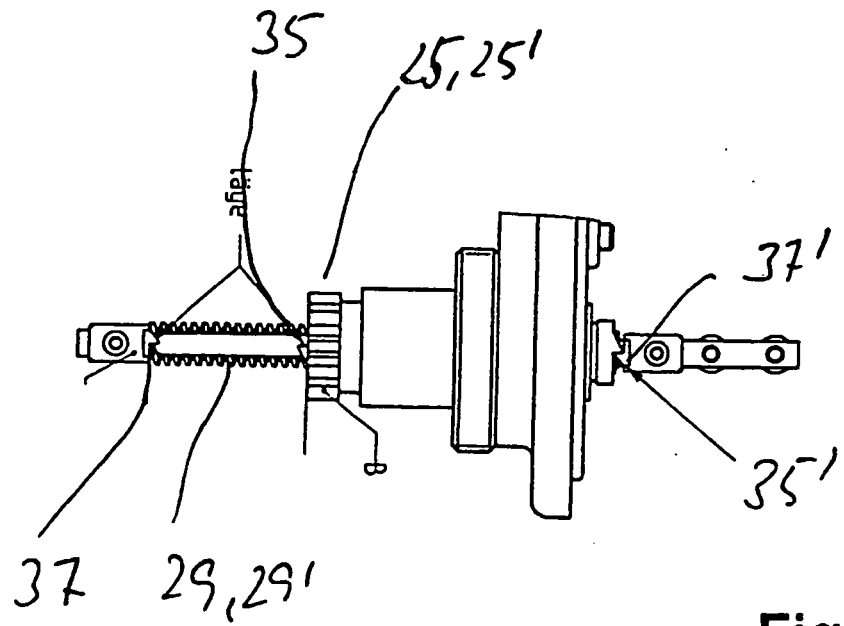


Fig. 3

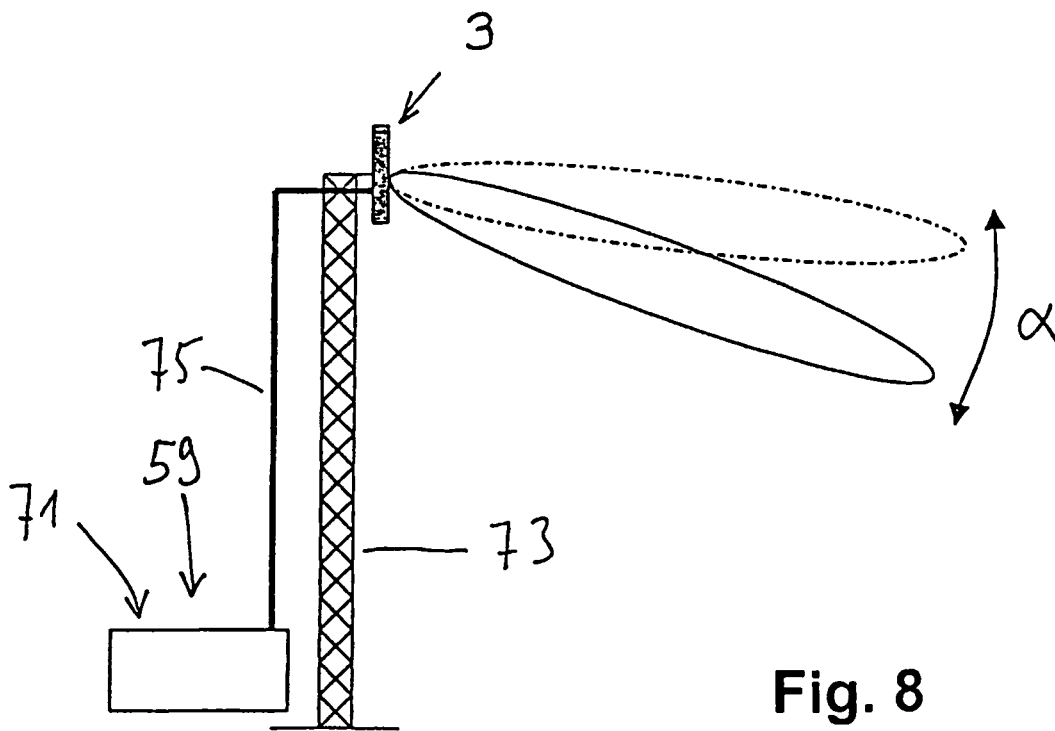
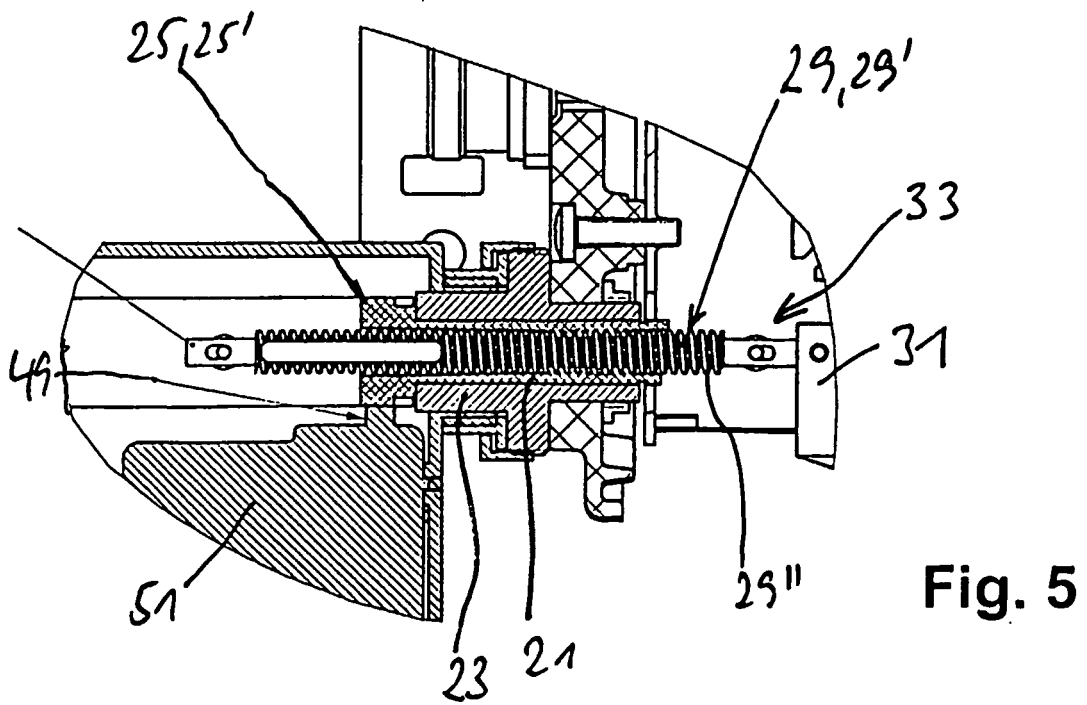
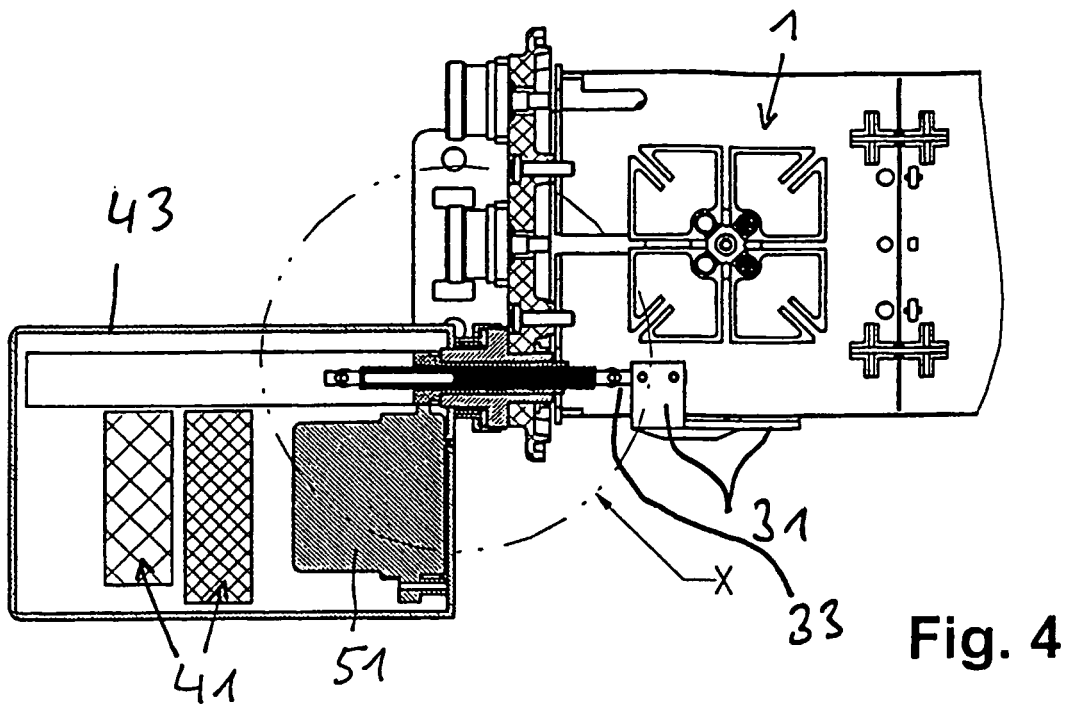


Fig. 8



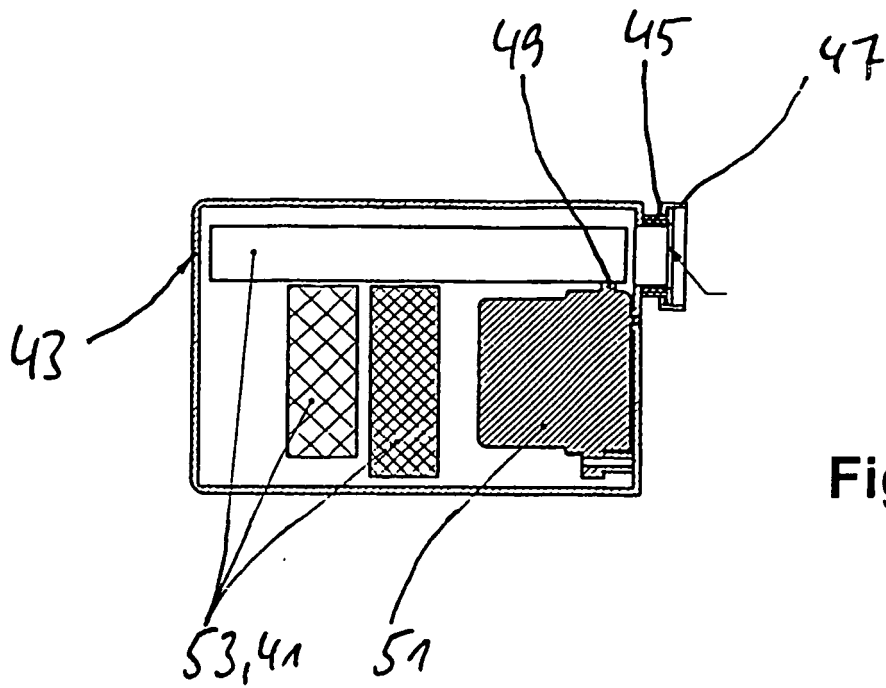


Fig. 6

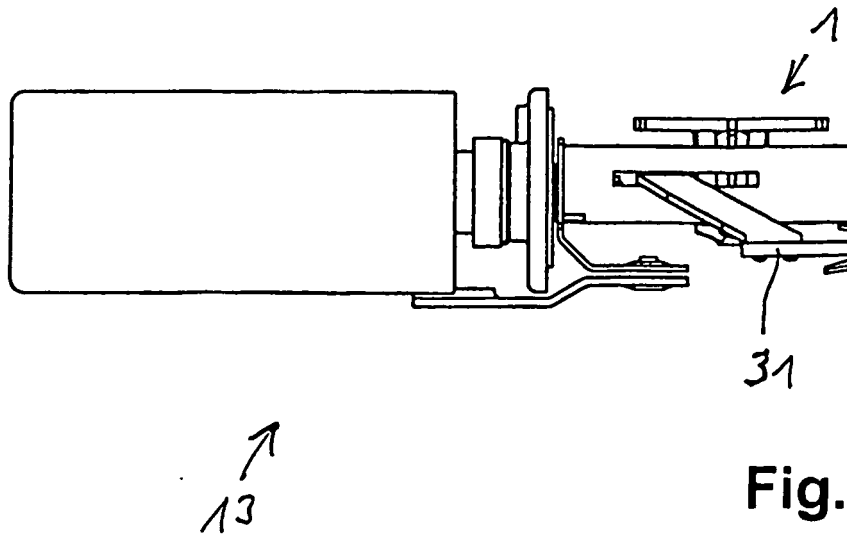


Fig. 7