

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 925 772 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.2008 Patentblatt 2008/22

(51) Int Cl.:
E05F 15/10^(2006.01) **E05F 15/16^(2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07018296.9**

(22) Anmeldetag: **18.09.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **22.11.2006 DE 202006017803 U**

(71) Anmelder: **Marantec Antriebs- und
Steuerungstechnik GmbH &
Co. KG.
33428 Marienfeld (DE)**

(72) Erfinder: **Hörmann, Michael
33790 Halle (DE)**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter et al
Lorenz-Seidler-Gosse
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)**

(54) Sensoreinheit

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sensor-
einheit (1) zur Positionsbestimmung eines motorisch an-
getriebenen Tores, mit einem Positionssensor (6) und
einer Getriebestufe zur Verbindung des Positionssen-
sors (6) mit der Antriebswelle (3) des Tores, wobei die

Sensoreinheit (1) ein eigenes Gehäuse (4,14) aufweist,
so dass sie unabhängig von der Antriebseinheit (2) des
Tores montiert werden kann.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sensoreinheit zur Positionsbestimmung eines motorisch angetriebenen Tores, mit einem Positionssensor und einer Getriebestufe zur Verbindung des Positionssensors mit der Antriebswelle des Tores.

[0002] Solche Sensoreinheiten, welche der besseren Ansteuerung des Torantriebs dienen, sind üblicherweise im Torantrieb integriert bzw. am Getriebe angebaut. Dies erfordert jedoch eine aufwendige und teure Konstruktion der entsprechenden Antriebe, wohingegen sensorlose Antriebe erheblich günstiger sind. Zudem sind viele Altanlagen mit sensorlosen Antrieben ausgestattet, welche zur Erneuerung der Steuerung bei bekannten Lösungen komplett ausgewechselt werden müssen.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Sensoreinheit zur Verfügung zu stellen, welche flexibel eingesetzt und so z.B. auch in bestehende Anlagen integriert werden kann.

[0004] Erfundungsgemäß wird diese Aufgabe von einer Sensoreinheit gemäß Anspruch 1 gelöst. Dabei weist die erfundungsgemäße Sensoreinheit ein eigenes Gehäuse auf, so dass sie unabhängig von der Antriebseinheit des Tores montiert werden kann. So ist die Sensoreinheit mechanisch von der Antriebseinheit des Tores getrennt und kann an beliebiger Stelle des Tores positioniert und dort mit der Antriebswelle des Tores verbunden werden.

[0005] In Verbindung mit der erfundungsgemäßen Sensoreinheit können so sensorlose Antriebe, welche nur aus dem Motor und dem Getriebe bestehen, verwendet werden, so dass insbesondere auch bei Spezialanfertigungen auf preiswerte Standardlösungen zurückgegriffen werden kann. Auch können bestehende Altanlagen mit der Sensoreinheit und einer modernen Steuerung auf den aktuellen Stand der Technik nachgerüstet werden, ohne die Antriebseinheit austauschen zu müssen. So kann die Sensoreinheit bei allen bestehenden Toranlagen einfach nachgerüstet werden, z. B. in dem sie an der Antriebswelle des Tores zwischen der Antriebseinheit und dem Tor angeordnet wird.

[0006] Zudem kann dies bei begrenzten Platzverhältnissen von Vorteil sein, da der Sensor unabhängig vom Getriebemotor montiert werden kann. So ist eine flexiblere Anordnung unter besserer Raumausnutzung möglich. Auch können Sonderantriebe sensorlos ausgeführt werden, da die Sensoreinheit an jeder beliebigen Position auf der Torwelle angebracht sein kann.

[0007] Offensichtlich kann die erfundungsgemäße Sensoreinheit bei jedem beliebigen motorisch angetriebenen Tor verwendet werden. Wird das Tor z. B. über ein Zugseil oder eine Zugkette bewegt, kann die erfundungsgemäße Sensoreinheit z. B. auf der Torwelle zwischen der Torseiltrommel und der Antriebseinheit der Welle montiert werden. Bei anderen Toren kann die Sensoreinheit entsprechend an einer beliebigen Stelle an der Antriebswelle montiert werden.

[0008] Vorteilhafterweise weist das Gehäuse der er-

findungsgemäßen Sensoreinheit eine Aussparung auf, durch welche die Antriebswelle verlaufen kann. Dies erlaubt eine platzsparende und stabile Konstruktion der erfundungsgemäßen Sensoreinheit sowie eine einfache Montage auf der Antriebswelle des Tores gerade auch beim Nachrüsten von bestehenden Anlagen.

[0009] Weiterhin vorteilhafterweise weist die Getriebestufe der erfundungsgemäßen Sensoreinheit ein Schneckengetriebe auf. Ein solches Schneckengetriebe ist eine einfache und platzsparende Möglichkeit, die Umdrehungen der Antriebswelle des Tores in eine reduzierte Anzahl von Umdrehungen des Positionssensors umzuwandeln und so den Verfahrweg des Tores an den Verfahrweg des Positionssensors anzupassen.

[0010] Voreilharterweise ist dabei die Schneckenwelle des Schneckengetriebes hohl ausgeführt, so dass sie auf der Antriebswelle des Tores montiert werden kann. Dies erlaubt eine platzsparende und stabile Konstruktion der erfundungsgemäßen Sensoreinheit sowie eine einfache Montage gerade auch beim Nachrüsten von bestehenden Anlagen. Das Schneckenhohlrad wird dabei vorteilhafterweise auf die Antriebswelle aufgeschoben und eventuell durch Sicherungselemente wie z. B. eine Nut und Federanordnung gegen Verdrehen gesichert.

[0011] Weiterhin vorteilhafterweise ist der erfundungsgemäße Positionssensor ein Referenzpunktsystem, insbesondere ein Multireferenzpunktsystem. Hierbei kommt üblicherweise eine Referenzpunktscheibe zum Einsatz, deren Drehung über die Getriebestufe mit der Drehung der Antriebswelle gekoppelt ist. An der Referenzpunktscheibe sind Referenzpunkte angeordnet, welche von Sensoren erkannt werden, wenn sich die Scheibe an diesen vorbei bewegt. Über diese Referenzpunkte kann dann die Position der Scheibe und damit der Verfahrweg des Tores bestimmt werden. So kann der Positionssensor zumindest eine End- und eine Anfangsstellung des Tores erkennen. Weiterhin vorteilhafterweise umfasst der Positionssensor noch weitere Referenzpunkte, so dass die Steuerung des Antriebs genauere Informationen über die Stellung des Torblattes erhält.

[0012] Vorteilhafterweise ist die Getriebestufe dabei so ausgeführt, dass sie die dem maximalen Verfahrweg des Tores entsprechenden Umdrehungen der Antriebswelle in die maximal möglichen Umdrehungen des Positionssensors umwandelt. Üblicherweise ist dabei bei dem Positionssensor maximal eine Umdrehung möglich, so dass die dem maximalen Verfahrweg des Tores entsprechenden Umdrehungen der Antriebswelle in höchstens eine Umdrehung des Positionssensors umgewandelt werden.

[0013] Weiterhin vorteilhafterweise umfasst die erfundungsgemäße Sensoreinheit weiterhin eine Vorrichtung zur Erfassung der Drehzahl der Antriebswelle, insbesondere eine Impulsscheibe. Eine solche Impulsscheibe, welche ebenso an die Drehung der Antriebswelle gekoppelt wird, erzeugt dabei in Verbindung mit einem entsprechenden Sensor bei einer Bewegung der Antriebswelle

Impulse, welche zur Erfassung der Drehzahl verwendet werden können. Z. B. können hierzu am Rand der Impulsscheibe regelmäßige Aussparungen vorgesehen werden, welche zusammen mit einer Lichtschranke bei einer Drehung der Antriebswelle Impulse erzeugen, welche damit einer Drehung um einen gewissen Winkelbereich entsprechen. Die Impulsscheibe kann dabei an beliebiger Stelle innerhalb des Sensoreinheit angeordnet und gegebenenfalls über eine Getriebestufe mit der Antriebswelle verbunden werden.

[0014] Vorteilhafterweise weist die Impulsscheibe jedoch eine Öffnung auf, über die sie um die Antriebswelle montiert werden kann. Die Impulsscheibe kann so, ebenso wie die erfindungsgemäße Schneckenwelle, platzsparend an der Antriebswelle montiert werden.

[0015] Weiterhin vorteilhafterweise ist dabei die Impulsscheibe an der Schneckenwelle angebracht. So kann die Einheit aus Schneckenwelle und Impulsscheibe einfach auf die Antriebswelle des Tores aufgeschoben werden.

[0016] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann der Positionssensor auch ohne Multireferenzpunktsystem ausgeführt werden. Hier wird lediglich eine Impulsscheibe 13 als Impulsgeber (Inkrementalscheibe) verwendet.

[0017] Weiterhin vorteilhafterweise weist der erfindungsgemäße Positionssensor eine Referenzpunktscheibe auf, deren Drehachse parallel zur Antriebswelle verläuft. Durch eine solche Anordnung, bei welcher die Drehachsen von Antriebswelle und Referenzpunktscheibe parallel zueinander stehen, ermöglicht eine besonders platzsparende und flache Ausführung der Sensoreinheit. Die Sensoreinheit kann so entlang der Antriebswelle sehr schmal bauen, während sie senkrecht zur Antriebswelle aufgrund der Größe der Referenzpunktscheibe etwas größer ausgeführt ist. Dies entspricht in besonders günstiger Weise den üblichen Einbaubedingungen, bei welchen zwischen Antriebeinheit und dem Tor entlang der Antriebswelle nur wenig Platz zur Verfügung steht. Der Antrieb der Referenzpunktscheibe erfolgt dabei vorteilhafterweise über das Schneckengetriebe sowie ein weiteres Getriebe.

[0018] Vorteilhafterweise weist die Getriebestufe der erfindungsgemäßen Sensoreinheit weiterhin eine Kegelradstufe zum Antrieb des Positionssensors auf. Über eine solche Kegelradstufe ist es insbesondere möglich, die Drehachsen von Positionssensor und Antriebswelle entsprechend den konstruktiven Notwendigkeiten auszurichten. Insbesondere in Verbindung mit dem Schneckengetriebe ist es so möglich, die Drehachsen parallel auszurichten, ohne dass eine groß bauende Getriebestufe notwendig wird.

[0019] Weiterhin vorteilhafterweise weist die erfindungsgemäße Getriebestufe ein Schneckengetriebe, eine Stirnradzwischenstufe und eine Kegelradstufe auf. Über die Stirnradzwischenstufe kann so z. B. die Unter-
setzung der Getriebestufe eingestellt und an den Ver-
fahrtsweg des Tores angepasst werden, während Schnek-

kengetriebe und Kegelradstufe immer identisch ausgeführt werden können.

[0020] Weiterhin umfasst die vorliegende Erfindung eine Kombination aus einer Sensoreinheit wie oben beschrieben mit einer Steuerelektronik, welche Daten von der Sensoreinheit auswertet und die Antriebeinheit des Tores ansteuert. Eine solche Kombination aus Sensoreinheit und Steuerelektronik kann so in bestehende Antriebsstränge integriert werden, um bestehende Altanlagen mit einer modernen Steuerung auszustatten und auf den aktuellen Stand der Technik zu bringen.

[0021] Weiterhin umfasst die vorliegende Erfindung einen Torantriebsstrang mit einer Antriebeinheit, einer Antriebswelle sowie einer Sensoreinheit wie oben beschrieben, wobei die Sensoreinheit separat von der Antriebeinheit montiert ist. Offensichtlich ergeben sich damit die gleichen erfindungsgemäßen Vorteile wie oben beschrieben.

[0022] Weiterhin vorteilhafterweise ist dabei die Sensoreinheit an der Antriebswelle angebracht. Insbesondere ist die Sensoreinheit vorteilhafterweise mit der Schneckenwelle über die Antriebswelle geschoben.

[0023] Vorteilhafterweise ist bei dem erfindungsgemäßen Torantriebsstrang die Antriebeinheit selbst sensorlos ausgeführt. So kann bei der Antriebeinheit auf preisgünstige Standardlösungen zurückgegriffen werden. Auch kann dies gerade bei begrenzten Platzverhältnissen von Vorteil sein.

[0024] Weiterhin vorteilhafterweise umfasst der erfindungsgemäße Torantriebsstrang eine Steuerelektronik, welche Daten von der Sensoreinheit auswertet und die Antriebeinheit ansteuert. Insbesondere kann eine solche Steuerelektronik auch nachgerüstet werden, um einen bestehenden Torantriebsstrang mit einer modernen Steuerelektronik auszustatten.

[0025] Weiterhin vorteilhafterweise umfasst der erfindungsgemäße Torantriebsstrang zwei oder mehr Antriebeinheiten. So kann auf kostengünstige kleinere Antriebeinheiten zurückgegriffen werden, was zudem bei begrenzten Platzverhältnissen von Vorteil sein kann. Die erfindungsgemäße Sensoreinheit muss dagegen auch bei mehreren Antriebeinheiten nur einmal vorhanden sein, was wiederum Kosten spart.

[0026] Vorteilhafterweise ist dabei auf beiden Seiten des Tores jeweils eine Antriebeinheit angebracht. So lässt sich insbesondere ein symmetrischer Antrieb des Tores verwirklichen.

[0027] Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin ein motorisch angetriebenes Tor mit einer Sensoreinheit oder einem Torantriebsstrang wie oben beschrieben. Offensichtlich hat ein solches Tor die gleichen Vorteile wie die entsprechenden Sensoreinheiten bzw. Torantriebsstränge.

[0028] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen sowie Zeichnungen näher beschreiben.

[0029] Dabei zeigen:

- Figur 1: ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Antriebsstrangs,
- Figur 2: eine perspektivische Zeichnung eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Sensoreinheit,
- Figur 3: eine Explosionszeichnung des ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Sensoreinheit,
- Figur 4: ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sensoreinheit und
- Figur 5: eine Explosionszeichnung des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Sensoreinheit.

[0030] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Antriebsstrangs mit der erfindungsgemäßen Sensoreinheit 1, der Antriebseinheit 2 sowie der Antriebswelle 3. Die erfindungsgemäßen Sensoreinheit 1 weist dabei ein eigenes Gehäuse 4 auf und kann so unabhängig von der Antriebseinheit 2 auf der Torwelle 3 des Tores 20 montiert werden. In Fig.1 ist die Sensoreinheit 1 dabei zwischen Antriebseinheit 2 und Torseiltrommel 25 positioniert. Das Gehäuse 4 der Sensoreinheit 1 weist dabei eine Aussparung auf, durch welche die Antriebswelle 3 hindurchgeht. In der Sensoreinheit 1 werden die Umdrehungen der Antriebswelle 3 des Tores 20 über die Getriebestufe der Sensoreinheit in Umdrehungen des Positionssensors umgewandelt, welcher so die Position des Tores bestimmen kann.

[0031] Die Antriebseinheit 2, welche die Antriebswelle 3 antreibt, ist ein beliebiger Wellenantrieb, welcher üblicherweise aus einem Elektromotor und einer Getriebestufe besteht. Auf die Verwendung von in die Antriebseinheit integrierten Sensoren kann durch die separat von der Antriebseinheit 2 montierte Sensoreinheit 1 dabei verzichtet werden. So ist es möglich, die erfindungsgemäße Sensoreinheit als Modul in einen Torantriebsstrang zu integrieren.

[0032] Figur 2 zeigt nun ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sensoreinheit 1, welches nochmals in Figur 3 in einer Explosionszeichnung dargestellt ist.

[0033] Der Positionssensor 6 ist dabei ein Multireferenzpunktsystem, welches insbesondere die Referenzscheibe 9 umfasst. Auf dieser Referenzscheibe 9 befinden sich Referenzpunkte, welche durch Sensoren erkannt werden und so über die Bestimmung der Position der Referenzpunktscheibe eine Bestimmung der Position des Tores ermöglichen.

[0034] Zur Übertragung der Drehung von der Antriebswelle auf die Sensoreinheit 6 ist hierfür eine Getriebestufe vorgesehen. Hierzu wird eine Schneckenwelle 7, welche als Hohlwelle ausgeführt ist, mit ihrer Innenfläche 17 auf die Antriebswelle 3 aufgeschoben und über die

Nut 16 und ein entsprechendes Gegenelement auf der Antriebswelle 3 gegen Verdrehung gesichert. Die Schneckenwelle 7 übersetzt die Drehung der Antriebswelle 3 so in eine Drehung des Ritzels 8, welches mit der Schneckenwelle 7 in Eingriff steht und mit dieser das Schneckengetriebe der erfindungsgemäßen Sensoreinheit bildet. Die Getriebestufe umfasst weiterhin ein Zwischenelement 15, welches auf einer Seite ein Stirnrad und auf der anderen Seite ein Kegelrad aufweist. Das Stirnrad des Zwischenelements 15 steht dabei mit einem Stirnrad 11, welches auf der gleichen Achse wie das Riegel 8 angeordnet ist, in Eingriff. Das Kegelrad des Zwischenelements 15 steht wiederum mit einem Kegelrad 10 in Eingriff, welches auf der Drehachse des Positionsensors 6 montiert ist. Die Getriebestufe koppelt so die Drehung der Referenzpunktscheibe 9 an die Drehung der Antriebswelle 3.

[0035] Die Sensoreinheit ist dabei in einem eigenen Gehäuse untergebracht, welches aus einer Gehäuseunterseite 4 und einer Gehäuseoberseite 14 besteht. Diese beiden Gehäusehälften werden über Schraubverbindungen 12 miteinander verbunden und umgeben so die Sensoreinheit. Auch das Gehäuse weist eine im wesentlichen kreisförmige Aussparung auf, durch welche die Antriebswelle des Tores hindurch gehen kann. So kann die erfindungsgemäße Sensoreinheit einfach um die Antriebswelle herum montiert werden, was eine besonders platzsparende Montage, wie sie in Figur 1 gezeigt ist, ermöglicht.

[0036] Dabei ist auch die sehr flache Bauweise der erfindungsgemäßen Sensoreinheit von Vorteil, welche durch die parallelen Drehachsen des Positionssensors und der Antriebswelle ermöglicht wird. Dabei ist die Schneckenwelle 7 mit der Referenzpunktscheibe 9 über die Getriebestufe verbunden, und zwar durch das Riegel 8 sowie das Verbindungselement 15, deren Drehachse in einer Ebene senkrecht zur Drehachse von Positionssensor 6 und Schneckenwelle 7 verläuft. Das Riegel 8 sowie das Verbindungselement 15 sind dabei jeweils in entsprechenden Lagern des Gehäuses 4 bzw. 14 gelagert. Auch die Achse des Positionssensors 6 ist auf einem Lager 19 des Gehäuses 4 angeordnet.

[0037] Das Gehäuse besteht hierdurch im wesentlichen aus drei miteinander in Verbindung stehenden Bereichen, wobei ein erster Bereich im wesentlichen ringförmig ist und die Schneckenwelle 7 bzw. die Antriebswelle des Tores umgibt, ein mittlerer Bereich im wesentlichen tangential zur Schneckenwelle 7 bzw. die Antriebswelle des Tores angeordnet ist und die Getriebestufe, d.h. das Riegel 8 und das Verbindungselement 15, aufnimmt, sowie ein dritter Bereich seitlich angeordnet ist und den Positionssensor aufnimmt. So kann der Positionssensor neben der Antriebswelle 3 in einem separaten Abschnitt des Gehäuses 4 bzw. 14 untergebracht werden und zudem in seiner größten Ausdehnung entlang der Ebene der Referenzpunktscheibe 9 senkrecht auf der Antriebswelle stehen.

[0038] In Figur 4 und 5 ist ein zweites Ausführungs-

beispiel der erfindungsgemäßen Sensoreinheit gezeigt, welche alle bisher beschriebenen Elemente des ersten Ausführungsbeispiels ebenfalls umfasst. Zudem weist das zweite Ausführungsbeispiel jedoch eine Impulsscheibe 13 auf, über welche die Drehzahl der Antriebswelle und damit die Verfahrgeschwindigkeit des Tores bestimmt werden kann. Hierzu weist sie ebenfalls eine Aussparung auf, welche im wesentlichen der Größe der Antriebswelle des Tores entspricht und über welche sie auf einen zylinderförmigen Bereich 21 der Schneckenwelle 7 aufgeschoben werden kann. Die Impulsscheibe 13 ist dabei über Befestigungselemente 18 mit entsprechenden Aufnahmeelementen 19 auf der Schneckenwelle 7 befestigt. Diese Einheit aus Schneckenwelle 7 und daran montierter Impulsscheibe 13 kann wie im ersten Ausführungsbeispiel einfach auf der Antriebswelle des Tores montiert werden, so dass der über die Getriebestufe angetriebene Positionssensor 6 die Position des Tores bestimmt, während über die Impulsscheibe 13 auch die Geschwindigkeit des Tores bestimmt werden kann. Die Impulsscheibe 13 weist hierzu entlang ihres Randes regelmäßig angeordnete Aussparungen auf, welche z. B. über eine am Gehäuse 4 bzw. 14 angeordnete Lichtschranke bei einer Drehung der Antriebswelle Impulse erzeugen, die einem gewissen Drehwinkel der Antriebswelle entsprechen.

[0039] Die erfindungsgemäße Sensoreinheit 1 kann so durch die Anordnung in einem eigenen Gehäuse 4 und 14 einfach in bereits bestehende Toranlagen nachgerüstet werden, in dem sie auf der Antriebswelle montiert wird. So können bestehende Altanlagen über die Sensoreinheit und eine moderne Steuerung auf den aktuellen Stand der Technik gebracht werden. Ebenso ist es möglich, kostengünstige sensorlose Antriebe zusammen mit der erfindungsgemäßen Sensoreinheit zu verwenden. Auch bei begrenzten Platzverhältnissen kann es von Vorteil sein, die Sensoreinheit getrennt von der Antriebseinheit 2 zu montieren. Zudem können so zwei z. B. beiderseitig des Tores auf der Torwelle montierte Motoren zum Einsatz kommen, ohne die Sensoreinheit unnötig zu verdoppeln.

Patentansprüche

1. Sensoreinheit (1) zur Positionsbestimmung eines motorisch angetriebenen Tores, mit einem Positionssensor (6) und einer Getriebestufe zur Verbindung des Positionssensors (6) mit der Antriebswelle (3) des Tores, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (1) ein eigenes Gehäuse (4,14) aufweist, so dass sie unabhängig von der Antriebseinheit (2) des Tores montiert werden kann.
2. Sensoreinheit nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (4,14) eine Aussparung aufweist, durch welche die Antriebswelle (3) verlaufen kann.

3. Sensoreinheit nach Anspruch 1, wobei die Getriebestufe eine Schneckengetriebe (7,8) aufweist.
4. Sensoreinheit nach Anspruch 3, wobei die Schneckenwelle (7) hohl ausgeführt ist und so auf der Antriebswelle (3) des Tores montiert werden kann.
5. Sensoreinheit nach Anspruch 1, wobei der Positionssensor (6) ein Referenzpunktsystem, insbesondere ein Multireferenzpunktsystem ist.
- 10 6. Sensoreinheit nach Anspruch 1, wobei die Getriebestufe so ausgeführt ist, dass sie die dem maximalen Verfahrweg des Tores entsprechenden Umdrehungen der Antriebswelle (3) in die maximal möglichen Umdrehungen des Positionssensors (6) umwandelt.
- 15 7. Sensoreinheit nach Anspruch 1, welche weiterhin eine Vorrichtung zur Erfassung der Drehzahl der Antriebswelle (3), insbesondere eine Impulsscheibe (13), aufweist.
- 20 8. Sensoreinheit nach Anspruch 7, wobei die Impulsscheibe (13) eine Öffnung aufweist, über die sie um die Antriebswelle (3) montiert werden kann.
- 25 9. Sensoreinheit nach Anspruch 4 und 8, wobei die Impulsscheibe (13) an der Schneckenwelle (7) angebracht ist.
- 30 10. Sensoreinheit nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Positionssensor (6) als Impulsgeber ausgeführt ist.
- 35 11. Sensoreinheit nach Anspruch 1, wobei der Positionssensor (6) eine Referenzpunktscheibe (9) aufweist, deren Drehachse parallel zur Antriebswelle (3) verläuft.
- 40 12. Sensoreinheit nach Anspruch 1, wobei die Getriebestufe eine Kegelradstufe (10) zum Antrieb des Positionssensors (6) aufweist.
- 45 13. Sensoreinheit nach Anspruch 1, wobei die Getriebestufe ein Schneckengetriebe (7), eine Stirnradzwischenstufe (15) und eine Kegelradstufe (10) aufweist.
- 50 14. Kombination aus einer Sensoreinheit nach einem der vorangegangenen Ansprüche mit einer Steuerelektronik, welche Daten von der Sensoreinheit (1) auswertet und die Antriebseinheit (3) des Tores steuert.
- 55 15. Torantriebsstrang mit einer Antriebseinheit (2), einer Antriebswelle (3) sowie einer Sensoreinheit (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die

Sensoreinheit (1) separat von der Antriebseinheit (2)
montiert ist.

- 16.** Torantriebsstrang nach Anspruch 15, wobei die Sen-
soreinheit (1) an der Antriebwelle (3) angebracht ist. 5

- 17.** Torantriebsstrang nach Anspruch 15, wobei die An-
triebseinheit (2) sensorlos ausgeführt ist.

- 18.** Torantriebsstrang nach Anspruch 15, mit einer Steu-
erelektronik, welche Daten von der Sensoreinheit (1) 10
auswertet und die Antriebseinheit (3) ansteuert.

- 19.** Torantriebsstrang nach Anspruch 14, mit zwei oder
mehr Antriebseinheiten (2). 15

- 20.** Torantriebsstrang nach Anspruch 19, wobei auf bei-
den Seiten des Tores (20) jeweils eine Antriebsein-
heit (2) angebracht ist. 20

- 21.** Motorisch angetriebenes Tor (20) mit einer Sensor-
einheit oder einem Torantriebsstrang nach einem
der vorangegangenen Ansprüche.

25

30

35

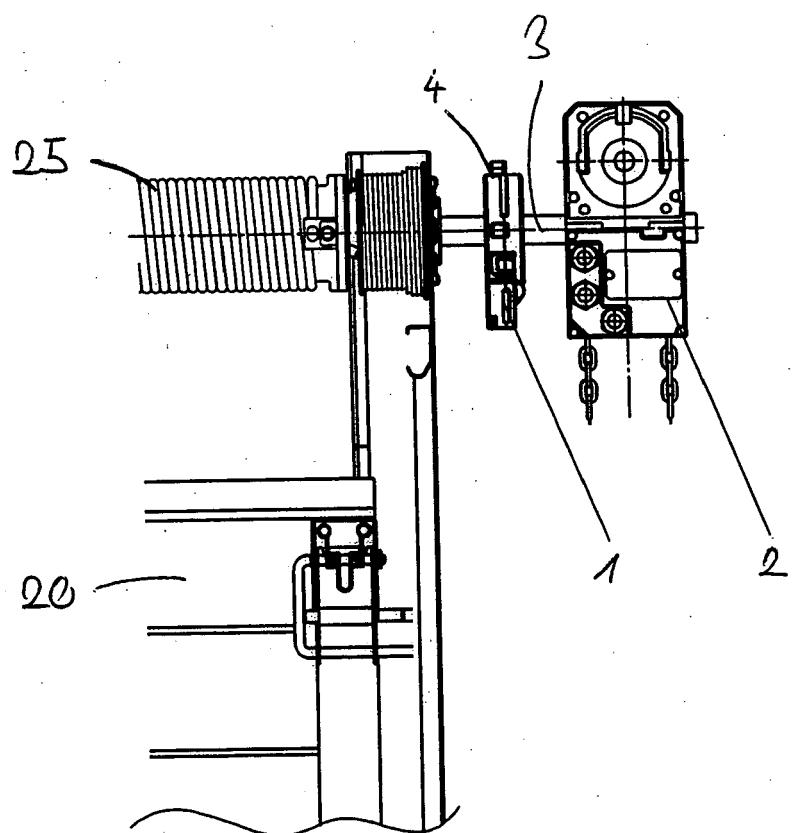
40

45

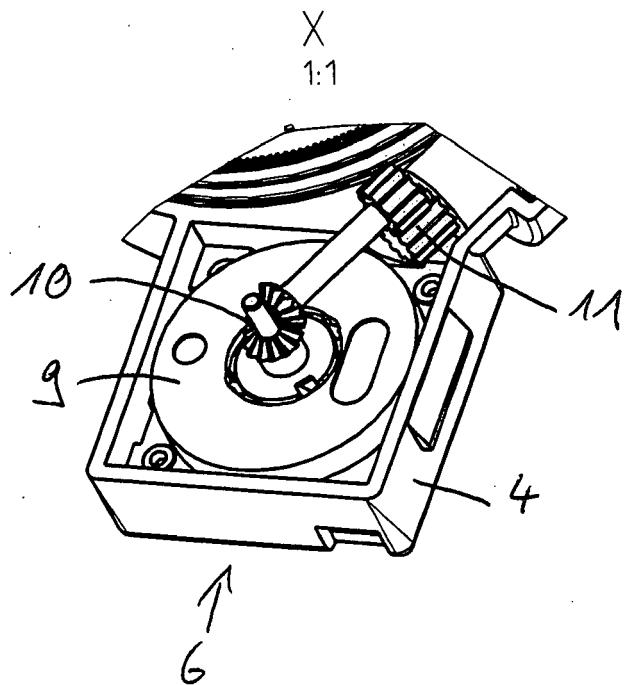
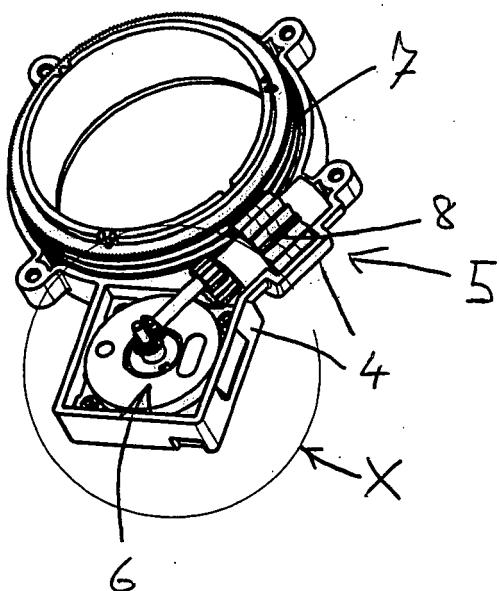
50

55

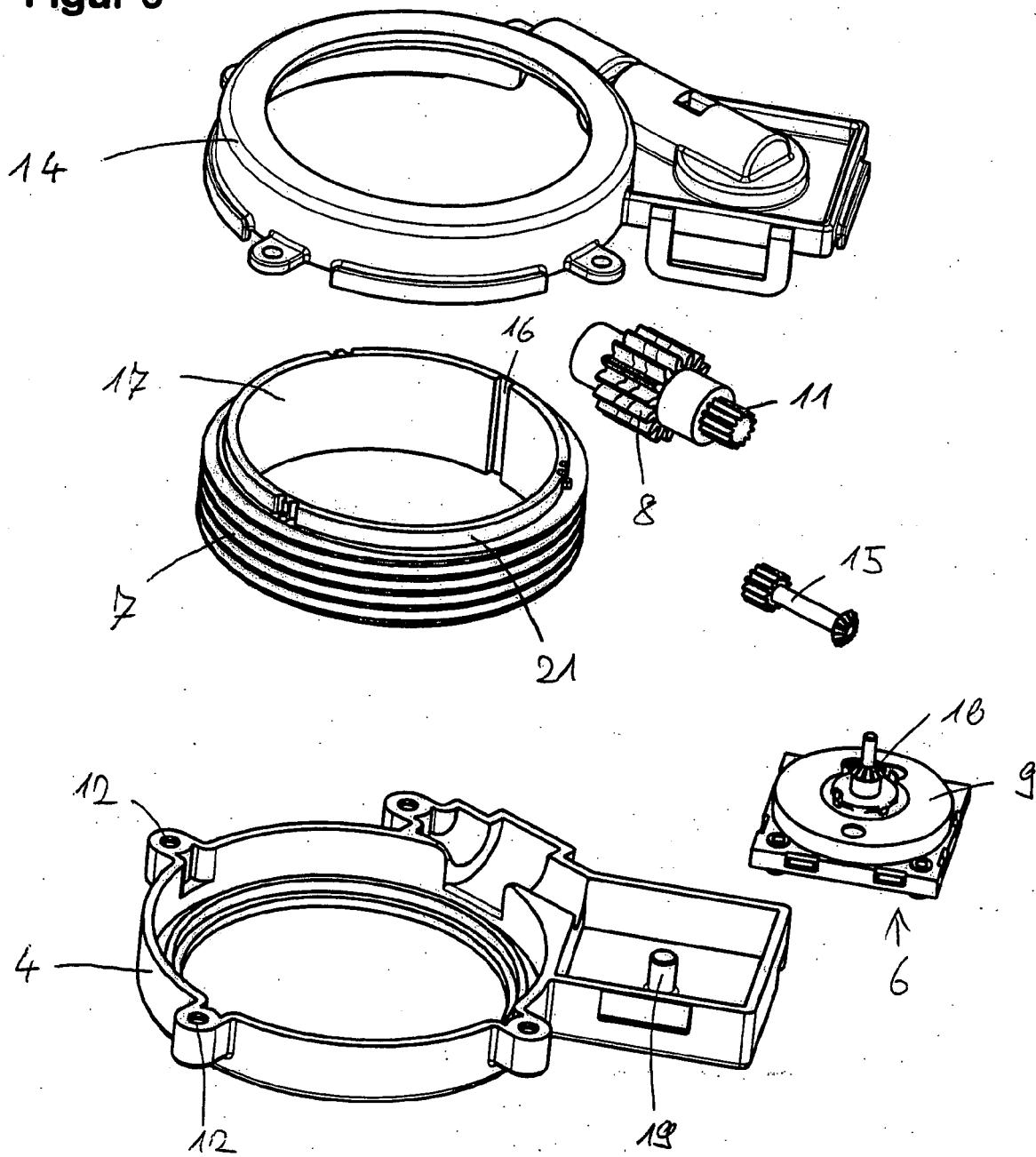
Figur 1



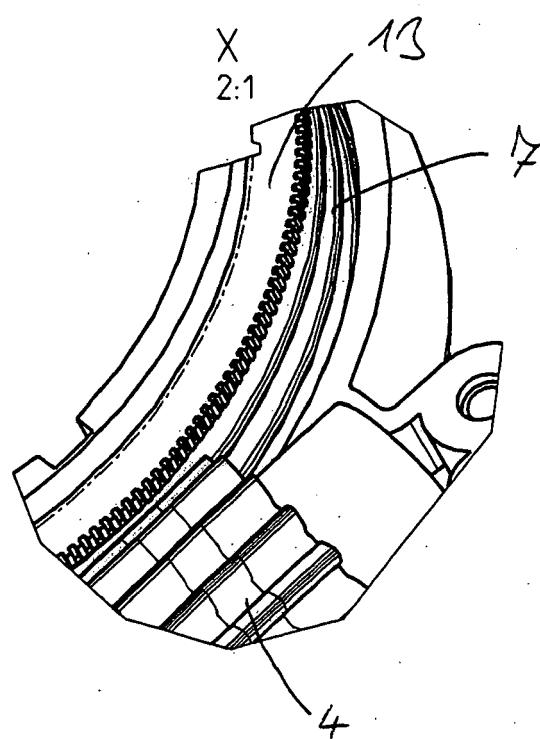
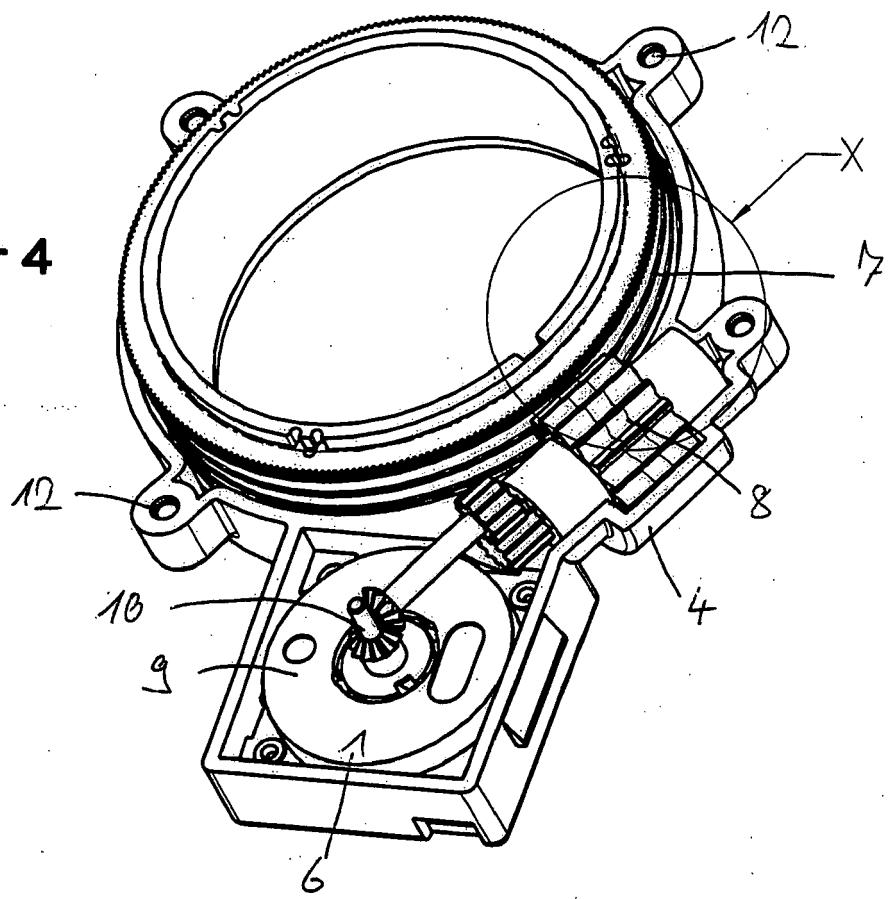
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

