



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 13 997 A1** 2004.12.02

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 13 997.4**  
(22) Anmeldetag: **27.03.2003**  
(43) Offenlegungstag: **02.12.2004**

(51) Int Cl.7: **H02K 37/14**  
**H02K 16/04, H02K 26/00, H02P 8/14,**  
**B60Q 1/06**

(71) Anmelder:  
**KENDRION Binder Magnete GmbH, 78048**  
**Villingen-Schwenningen, DE**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Westphal Mussnug & Partner,**  
**78048 Villingen-Schwenningen**

(72) Erfinder:  
**Zelano, Frank, 78112 St. Georgen, DE;**  
**Gundelsweiler, Bernd, 78087 Mönchweiler, DE;**  
**Blaffert, Wolfgang, 78628 Rottweil, DE**

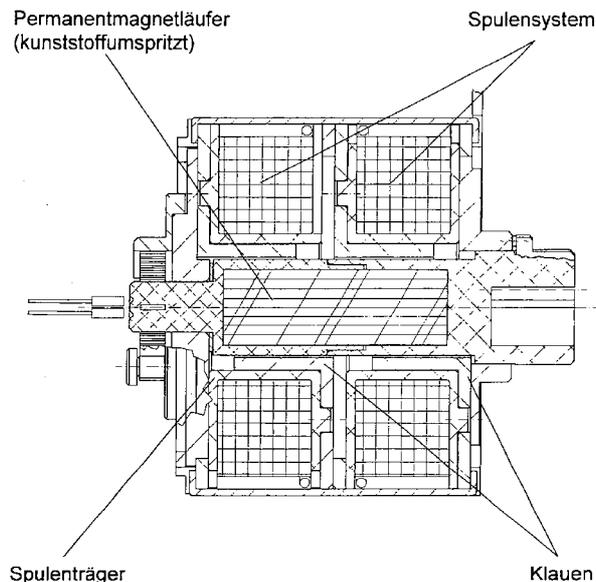
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 195 00 357 A1**  
**DE 101 53 727 A1**  
**DE 80 17 528 U1**  
**EP 02 71 030 A2**  
**EP 09 59 359 B1**  
**Erich Rummel: Elektrische Schrittmotoren und**  
**-an-**  
**triebe Expert Verlag, 2.Auflage 1995, Seiten 68-81**  
**JP 63-095845, engl. Abstract aus PAJ;**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Drehvorrichtung mit verstellbaren Schaltstellungen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Drehvorrichtung mit verstellbaren Schaltstellungen nach Art eines Klauenpolschrittmotors, der mindestens einen Ständer mit Klauenpolen aus Stanzteilen, eine Spulenwicklung je Ständer und einen Läufer, der mindestens an seinem Umfang permanent magnetisiert ist, aufweist. Zusätzlich ist ein mechanischer Anschlag vorgesehen, durch den der Verdrehwinkel der Drehvorrichtung auf kleine gleich 360° festgelegt ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung beinhaltet den konstruktiven Aufbau eines Drehmagneten, dessen Anzahl der Schaltstellungen in Abhängigkeit der konstruktiven Ausführung festgelegt und die dazu entsprechenden Verdrehwinkel proportional durchfahren werden können. Solche Magnete werden beispielsweise dazu eingesetzt vorgegebene Drehwinkelschritte auszuführen, um Verstellbewegungen die symmetrisch zur Drehachse bzw. exzentrische Schwenkbewegungen über ein Hebelgetriebe auszuführen. Ein kontinuierlicher rotierender Betrieb ist dabei nicht vorgesehen.

Charakteristik des Standes der Technik:

**[0002]** Der Stand der Technik für die Ausführung einer definierten Schrittvorbewegung ist vorzugsweise der Einsatz von Schrittmotoren. Diese Antriebe beinhalten durch die konstruktive Ausgestaltung eine interne Maßverkörperung, die eine Verbahrbewegung im Schrittbetrieb ermöglicht (Vollschritt-, Halbschritt-, Mikroschrittbetrieb). Ein vorzugsweise kontinuierlicher rotierender Betrieb ist dabei in der offenen Steuerkette möglich, d.h. es sind kostengünstige Antriebssysteme verfügbar, die keine zusätzliche Positionserfassungssysteme und aufwendige Regelalgorithmen benötigen. Die fehlende Rückmeldung verursacht bei einem Schrittverlust eine bleibende Positionsabweichung, die nicht ausgeregelt werden kann.

**[0003]** Höherwertige Antriebe arbeiten beispielsweise nach dem elektrodynamischen Kraftprinzip, sind mit einem Positionserfassungssystem versehen und arbeiten im geschlossenen Regelkreis. Die vorgegebene Position kann von diesen System exakt angefahren werden. Die Genauigkeit ist dabei von der Auflösung des Positioniersystems und den eingesetzten Regelalgorithmen abhängig.

**[0004]** Der Aufbau der beschriebenen Systeme ist beispielsweise in der Literatur Handbuch Elektrische Kleinantriebe von H.-D. Stölting und E. Kallenbach im Hanser Fachbuchverlag 2001 oder in Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik von W. Krause im Hanser Fachbuchverlag 2000 erschienen.

Nachteile des Standes der Technik:

**[0005]** Die Nachteile der gegenwärtigen Antriebe zur Ausführung von vorgegebenen Schrittbewegungen ist der aufwändige Aufbau und die damit verbundenen hohen Kosten.

Technische Aufgabe der Erfindung:

**[0006]** Durch die Erfindung wird eine konstruktive Ausgestaltung eines Klauenpolmotors vorgeschlagen, der in Abhängigkeit der konstruktiven Ausführung eine festgelegte Anzahl vorgegebener Positio-

nen anfahren kann. Dabei ist kein kontinuierlicher rotierender Betrieb vorgesehen, so dass der Verdrehwinkelbereich kleiner bzw. gleich  $360^\circ$  ist. Eine konkret ausgestaltete Ausführungsform (**Abb. 1**) beinhaltet beispielsweise einen diametral magnetisierten Läufer, der in Abhängigkeit der vorgeschlagenen Polkerngestaltung (vier Pole) eine Schrittzahl von vier im Drehwinkelbereich von  $360^\circ$  ausführen kann. Jeder einzelne Schritt kann in dem Winkelbereich von  $90^\circ$  durch die Vorgabe eines geregelten Stromes proportional durchfahren werden. Die Weiterschaltung in den nächsten Schritt erfolgt beispielsweise durch einen kurzen aufgebracht Stromimpuls bzw. eine kurzzeitige Übererregung des Spulensystems. Bei einem Ausfall der elektrischen Stromversorgung oder Störung im elektrischen Teilsystem des Antriebes, ist eine Rückkehr in die Ausgangsstellung beispielsweise durch die Implementierung einer rückstellenden Drehfeder gegeben (Fail-Safe-Funktion).

Lösung der Aufgabe:

**[0007]** Erfindungsgemäß wird ein konstruktiver Aufbau eines Klauenpolmotors vorgeschlagen, dadurch gekennzeichnet dass ein permanentmagnetisch diametral erregter Läufer mit konstruktiv angepassten Klauenpolssystemen eine definierte Anzahl von Einzelschritten ausführen kann, die im jeweiligen Schrittbereich proportional verstellt werden können.

Vorteile der Erfindung:

**[0008]** Die Vorteile der neuen Konstruktion liegen

- im einfachen konstruktiven Aufbau, der fertigungstechnisch günstig gestaltet ist und dadurch leicht montiert werden kann,
- im günstigen Herstellungspreis,
- der möglichen Unterteilung des Drehbereiches in definierte Einzelschritte,
- der proportionalen Winkeiverdrehmöglichkeit im Bereich des Einzelschrittes,
- der Rückstellung in die Nulllage durch Rückstellfeder und Endanschlag,
- der Dauermagnetgestaltung, die beispielsweise umspritzt sein kann und dadurch eine direkte Lagerung im Lagerschild ermöglicht,
- der Läufergestaltung mit Lagerstelle und Anbindung von zu bewegenden Bauteilen bzw. Funktionsgruppen.

## Patentansprüche

1. Drehvorrichtung mit verstellbaren Schaltstellungen nach Art eines Klauenpolmotors, der mindestens einen Ständer mit Klauenpolen aus Stanzteilen, eine Spulenwicklung je Ständer; und einen Läufer, der zumindest an seinem Umfang permanent magnetisiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mechanischer Anschlag vorgesehen ist, durch den der Verdrehwinkel der Drehvorrichtung auf

kleiner gleich  $360^\circ$  festgelegt ist.

2. Drehvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Läufer diametral permanentmagnetisiert ist.

3. Drehvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass vier Klauenpole vorgesehen sind, durch welche vier zueinander um  $90^\circ$  versetzt zueinander angeordnete Schaltstellungen vorgesehen sind.

4. Drehvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist zum Bestromen der Wicklungen der Ständer mit einem geregelten Strom derart, dass jede einzelne Schaltstellung in ihrem Winkelbereich proportional durchfahren werden kann.

5. Drehvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Weiterschaltung von einer der Verdrehstellungen zu der nächsten Verdrehstellung durch einen Stromimpuls erfolgt, der eine vorgegebene Mindestamplitude aufweist oder durch eine kurzzeitige Übererregung des Spulensystems.

6. Drehvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Federeinrichtung vorgesehen ist, durch welche bei einem Ausfall der Stromversorgung oder eines anderen vorgebbaren Störfalles die Drehvorrichtung selbsttätig die Drehvorrichtung in eine definierte Anfangsstellung zurückkehrt.

7. Drehvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Läufer als permanentmagnetisches Material ein Hartmagnetisches Material aufweist.

8. Drehvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Läufer zwei- oder mehrpolig ausgebildet ist.

9. Drehvorrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Pole des Ständers aus Eisenblech als Stanz-Biege-Teile ausgebildet sind.

10. Drehvorrichtung nach einem Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Pole des Ständers aus Stanz-Tiefzieh-Teile ausgebildet sind.

11. Drehvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der permanentmagnetisierte Läufer kunststoffumspritzt ist.

12. Drehvorrichtung nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zwei Ständer vorgesehen sind, dass jede Spulenumwicklung eines Ständers als gegensinnig gewickelte, und dass beide Ständer zueinander um eine halbe Polteilung zueinander versetzt angeordnet sind.

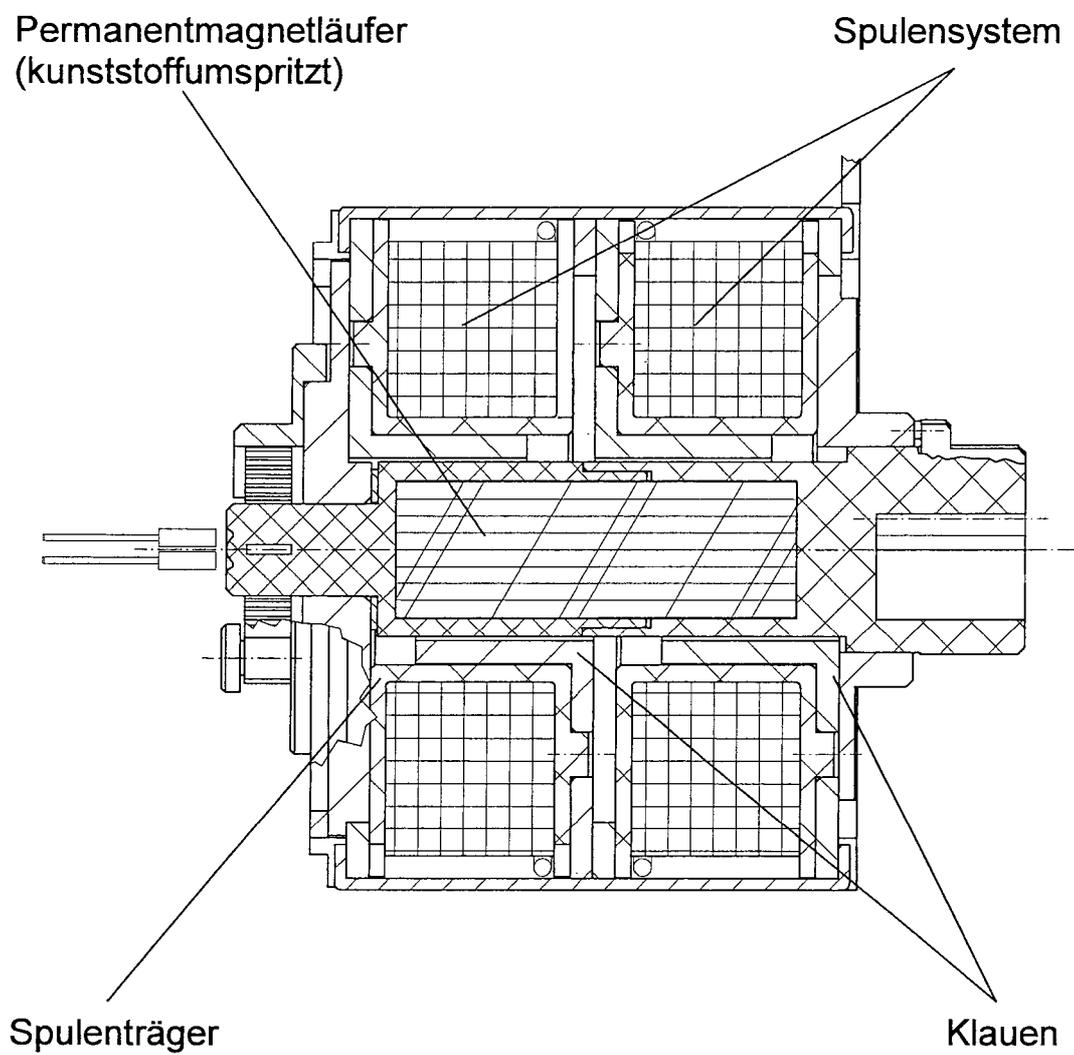
13. Drehvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mechanische Anschlag innerhalb eines Gehäuses der Drehvorrichtung sitzt.

14. Drehvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an die Drehachse des Läufers eine Hebeleinrichtung gekoppelt ist, um eine exzentrische Schwenkbewegung ausführbar zu gestalten.

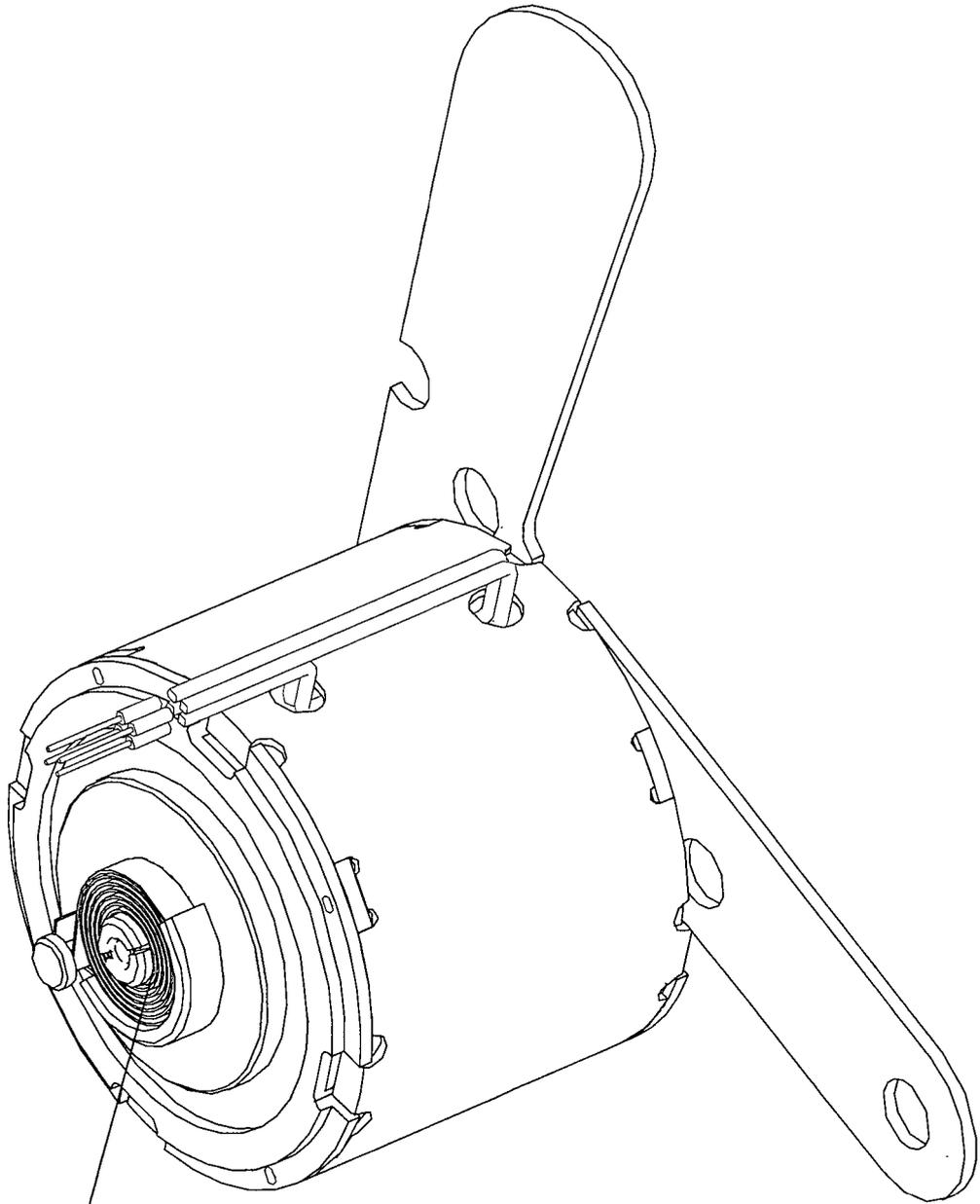
15. Verwendung der Drehvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Kraftfahrzeug zur Verstellung eines Scheinwerfers, einer Lüftungsklappe oder dgl.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Figur 1:

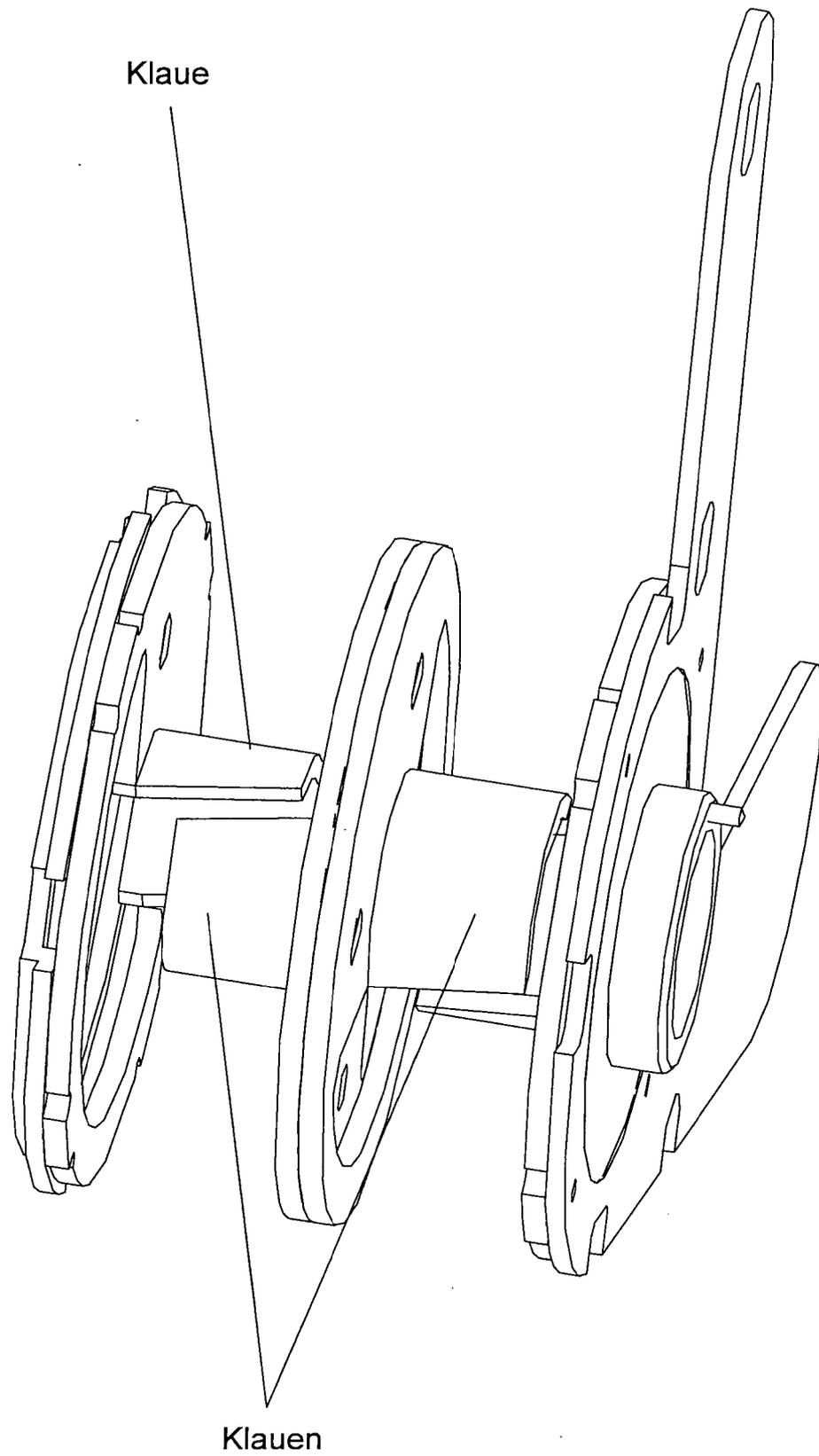


Figur 2:

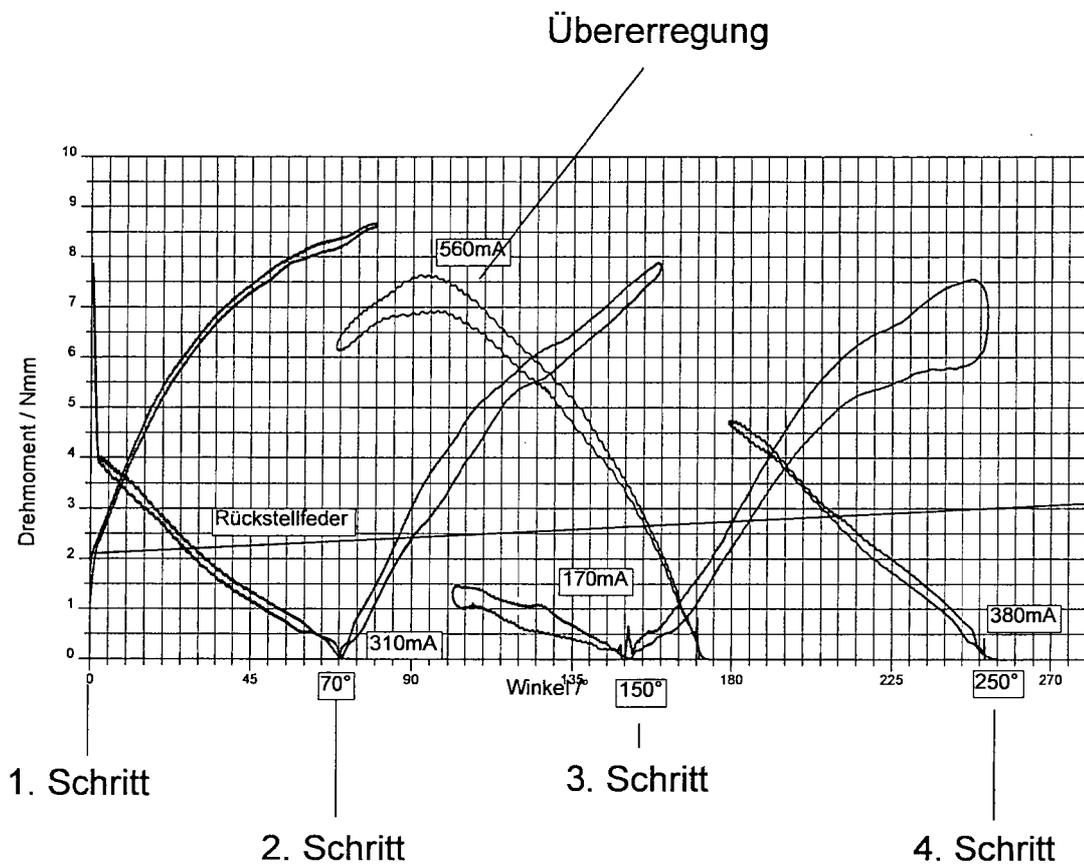


Feder (Drehfeder)

Figur 3:



Figur 4:



Anfahrbare Schritte: 0 °, 70 °, 150 °, 250 °

Figur 5:

