



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 436 T2 2005.04.07**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 273 979 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 436.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 014 896.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **05.07.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.04.2005**

(51) Int Cl.7: **G03G 15/01**

(30) Unionspriorität:

2001204152 05.07.2001 JP

(73) Patentinhaber:

Seiko Epson Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITL, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR

(72) Erfinder:

Kishigami, Minoru, Suwa-shi, Nagano-ken 392-8502, JP; Matsuo, Yasuhiro, Suwa-shi, Nagano-ken 392-8502, JP; Miyamoto, Satoru, Suwa-shi, Nagano-ken 392-8502, JP

(54) Bezeichnung: **Rotierender Entwicklungsapparat**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Drehentwicklungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von Entwicklungsgeräten, die von entlang des äußeren Umfangs einer Dreheinheit mit einer zylindrischen Form montiert sind.

[0002] In einer herkömmlichen Vollfarbbild-Erzeugungsvorrichtung, die ein Drehentwicklungsverfahren einsetzt, ist eine Mehrzahl von Entwicklungsgeräten entlang des äußeren Umfangs einer Dreheinheit montiert, und jedes Entwicklungsgerät wird nacheinander in eine Entwicklungsposition gedreht, um einen Entwicklungsvorgang auszuführen. Zu diesem Zweck sind eine Antriebseinrichtung zum Drehen der Dreheinheit und eine Antriebseinrichtung zum Drehen einer in jedem Entwicklungsgerät an der Dreheinheit enthaltenen Entwicklungswalze getrennt voneinander vorgesehen (z.B. US 4,743,938).

[0003] Die oben beschriebene, mit einer Mehrzahl von Entwicklungsgeräten ausgestattete Dreheinheit besitzt im Allgemeinen die Form eines näherungsweise kreisförmigen Zylinders und besitzt schwere Elemente, die nahe des äußeren Umfangs des kreisförmigen Zylinders montiert sind, wie beispielsweise Entwicklungswalzen, die als Entwicklerträger dienen, bei denen es sich um Metallwalzen oder Walzen handelt, die jeweils einen Metallkern und ein den Kern bedeckendes, elastisches Material aufweisen, um ein auf einem Latentbildträger, z.B. einem photosensitiven Element, gebildetes Latentbild zu entwickeln. Daher besitzt die Dreheinheit ein großes Trägheitsmoment.

[0004] Bei einem allgemeinen Vollfarb-Druckvorgang, beispielsweise unter Einsatz von Entwicklungsgeräten für vier Farben, wird eine 90°-Drehung der Dreheinheit viermal durchgeführt, wobei die Entwicklungsgeräte für die vier Farben nacheinander in eine Entwicklungsposition bewegt werden, in welcher jedes Entwicklungsgerät dem photosensitiven Element zugewandt ist, um einen Entwicklungsvorgang auszuführen. Nachdem sie in der Entwicklungsposition zum Ausführen eines Entwicklungsvorganges gestoppt worden ist, wird die Dreheinheit in dieser Position gehalten, und zwar beispielsweise unter Einsatz der Haltekraft des Motors oder durch ein separat vorgesehenes Eingriffselement.

[0005] In dem 90°-Drehvorgang, wenn das Trägheitsmoment der Dreheinheit groß ist, muss der als Antriebsquelle eingesetzte Motor eine entsprechend große Kraft erzeugen. Ferner besteht eine wirksame Art zum Erhöhen der Druckgeschwindigkeit der Vorrichtung darin, die Geschwindigkeit des 90°-Drehvorgangs zu erhöhen. Falls allerdings die Geschwindig-

keit des 90°-Drehvorgangs erhöht wird, nimmt die während der Rotation wirkende Beschleunigung ebenso entsprechend zu. Dementsprechend wird die von der Antriebsquelle benötigte Kraft größer, da die Kraft für die Rotation entgegen dem Trägheitsmoment mit dem Quadrat der Beschleunigung wirkt.

[0006] Die Kraft für die Rotation übt einen abträglichen Einfluss aus, wenn die Rotation der Dreheinheit gestoppt wird. Durch Stoppen der Rotation der Dreheinheit dient die Antriebsquelle als Bremse zum Dämpfen der Rotationskraft der Dreheinheit. Idealerweise ist es wünschenswert, dass die Rotationskraft durch die Bremskraft unmittelbar vor einem Anhalten der Dreheinheit auf Null gebracht wird.

[0007] In der tatsächlichen Praxis verbleibt allerdings unerwünscht eine Rotationskraft in Folge eines Spiels in der Getriebeeinrichtung des Antriebssystems, einer Auslenkung, Verdrehung der Dreheinheit, etc. Die Restrotationskraft wird auf die gesamte Vorrichtung als Vibration durch die Antriebsquelle übertragen, wenn die Dreheinheit gestoppt wird.

[0008] Die Vibration wird auf die Belichtungseinrichtung und den Latentbildträger übertragen, was zum Auftreten einer Verschiebung während der Erzeugung eines Latentbilds führt. Falls die Vibration auf den Übertragungsteil übertragen wird, kann eine Übertragungsverschiebung auftreten.

[0009] Wenn die Antriebseinrichtung zum Drehen der Entwicklungswalze ihren Betrieb unmittelbar startet, nachdem die Rotation der Dreheinheit gestoppt hat, wird eine Ungleichmäßigkeit der Rotation der Antriebseinrichtung oder eine an der Antriebsquelle auftretende Vibration durch die Antriebsquelle auf die gesamte Vorrichtung übertragen. Die Vibration führt dazu, dass Bilddefekte infolge der Verschiebung, etc. wie im Falle der beim Stoppen der Dreheinheit erzeugten Vibration auftreten.

[0010] Die oben beschriebenen zwei Antriebsquellen besitzen jeweils unterschiedliche Rotations- und Vibrationseigenschaften, wenn die Antriebsquellen von einer unterschiedlichen Bauart sind oder aus einer unterschiedlichen Charge stammen. Selbst wenn die zwei Antriebsquellen im Wesentlichen gleiche Vibrationseigenschaften besitzen, wird es, falls sie an unterschiedlichen Orten eingebaut werden, einen Einfluss der Vibrationseigenschaften der Orte geben, an welchen die Antriebsquellen eingebaut sind. Daher werden Vibrationen von den zwei Antriebsquellen mit Wahrscheinlichkeit aus unterschiedlichen Komponenten bestehen und somit ohne Dämpfung verbleiben. Unter bestimmten Umständen werden die Vibrationen derart kombiniert, dass sie einander überlagern und daher verstärkt werden. Dies verursacht Bilddefekte wie eine Verschiebung über eine lange Periode.

[0011] US 4,030,445 offenbart eine Drehentwicklungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von Entwicklungsgeräten, die entlang eines äußeren Umfangs einer zylindrischen Dreheinheit montiert sind. Im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Stand der Technik umfasst diese Drehentwicklungsvorrichtung eine einzelne Antriebsquelle und eine erste Getriebeeinrichtung zum Verbinden der Dreheinheit mit der Antriebsquelle, um die Dreheinheit zu rotieren und eine zweite Getriebeeinrichtung für die Entwicklungsgeräte. Über die zweite Getriebeeinrichtung sind die Entwicklungsgeräte in dauerhafter Verbindung mit der Antriebsquelle. Dies bedeutet, dass alle Entwicklungsgeräte unabhängig davon rotieren, ob das jeweilige Entwicklungsgerät in der Entwicklungsstation ist oder nicht. Diese Anordnung verursacht Vibrationen, die wiederum wie oben erläutert Bilddefekte verursachen.

Darstellung der Erfindung

[0012] Die vorliegende Erfindung wird zum Lösen der oben genannten Probleme vorgeschlagen.

[0013] Dementsprechend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, durch die Rotation einer Dreheinheit und durch die Rotation einer Entwicklungswalze erzeugte Vibrationen schnell zu dämpfen, um hierdurch Bilddefekte infolge einer Verschiebung, etc. zu beseitigen.

[0014] Zum Lösen der obigen Aufgabe stellt die vorliegende Erfindung eine Drehentwicklungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von Entwicklungsgeräten, die entlang eines äußeren Umfangs einer zylindrischen Dreheinheit montiert sind, bereit. Die Drehentwicklungsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie aufweist: eine erste Getriebeeinrichtung zum Verbinden der Dreheinheit mit einer Antriebsquelle zum Rotieren der Dreheinheit; eine zweite Getriebeeinrichtung zum Verbinden eines Entwicklungsgeräts, das in einer Entwicklungsposition als Ergebnis eines rotierenden Antreibens der Dreheinheit gedreht und gestoppt wird, mit der Antriebsquelle zum Antreiben des Entwicklungsgeräts; und eine Einrichtung zum aktiven Verbinden entweder der ersten Getriebeeinrichtung oder der zweiten Getriebeeinrichtung mit der Antriebsquelle.

[0015] Die erste Getriebeeinrichtung verbindet die Antriebsquelle mit einem Antriebszahnrad der Dreheinheit durch ein Drehantriebszahnrad, und die zweite Getriebeeinrichtung verbindet die Antriebsquelle mit einem Antriebszahnrad des Entwicklungsgeräts durch ein Entwicklungsantriebszahnrad. Die Antriebsumschaltvorrichtung kann eine Umschaltspule zum Umschalten zwischen der Verbindung der Antriebsquelle durch das Drehantriebszahnrad und der Verbindung der Antriebsquelle durch das Entwicklungsantriebszahnrad sein. Die

Antriebsumschaltvorrichtung kann eine Kombination einer Dreheinheitskupplung zum Verbinden der Antriebsquelle mit dem Antriebszahnrad der Dreheinheit und einer Entwicklungskupplung zum Verbinden der Antriebsquelle mit dem Antriebszahnrad des Entwicklungsgeräts sein. Die Entwicklungskupplung kann eine Einwegkupplung sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Fig. 1 ist ein Diagramm, das eine Ausführungsform der Drehentwicklungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0017] Fig. 2 ist eine Darstellung, die eine Ausführungsform der Drehentwicklungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt, die Kupplungen in einem Antriebsumschaltmechanismus verwendet.

[0018] Fig. 3 ist eine Darstellung, die eine Ausführungsform der Drehentwicklungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt, die Kupplungen in einem Antriebsumschaltmechanismus verwendet.

[0019] Fig. 4A, 4B und 4C sind Timingdiagramme, die ein Beispiel eines Betriebstimmings in den in Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsformen zeigen.

[0020] Fig. 5 ist eine Darstellung, die ein Beispiel einer Messung hinsichtlich des Einflusses der in einer Vorrichtung, die ein Einzelmotorsystem gemäß der vorliegenden Erfindung einsetzt, und in einer Vorrichtung, die ein herkömmliches Zweimotorsystem einsetzt, auftretenden Vibration.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0021] In Fig. 1 zeigt eine Dreheinheit **2** ein Beispiel der Konfiguration einer Einheit für eine Vierfarbentwicklung, bei welcher Entwicklungsgeräte für gelb Y, cyan C, magenta M und schwarz K eingebaut sind. Die Dreheinheit **2** besitzt die Form eines näherungsweise kreisförmigen Zylinders und besitzt eine Mehrzahl von Entwicklungsgeräten, die nahe des äußeren Umfangs des kreisförmigen Zylinders montiert sind, um ein auf einem Latentbildträger, z.B. einem photosensitiven Element **1**, gebildetes Latentbild zu entwickeln. Die Dreheinheit **2** besitzt ein Drehantriebszahnrad **21**, das in konzentrischer Beziehung zu dem Drehmittelpunkt der Dreheinheit **2** positioniert ist. Das Drehantriebszahnrad **21** wird drehmäßig über eine Getriebeeinrichtung durch einen Motor **8** als Antriebsquelle angetrieben. In der Getriebeeinrichtung ist das Drehantriebszahnrad **21** betrieblich mit einem Drehantriebszahnrad **6** verbunden, das mit einem Motorritzel **81** des Motors **8** kämmt.

[0022] Jedes Entwicklungsgerät besitzt eine Entwicklungswalze **3**, die als Entwicklerträger dient, und bei der es sich um eine Metallwalze oder eine Walze

mit einem Metallkern und einem den Metallkern bedeckenden elastischen Material handelt. Die Entwicklungswalze **3** verwendet den Motor **8** als Antriebsquelle zusammen mit der Dreheinheit **2**. Die Entwicklungswalze **3** wird angetrieben, um einen Entwicklungsbetrieb auszuführen, und zwar durch eine Getriebeeinrichtung, in welcher ein Entwicklungsantriebszahnrad **4** betrieblich durch ein Leerlaufzahnrad **5** mit einem Entwicklungsantriebszahnrad **7** verbunden ist, das mit dem Motorritzel **81** des Motors **8** kämmt.

[0023] Wenn die Drehentwicklungsvorrichtung mit Entwicklungsgeräten für vier Farben ausgestattet ist, wird eine 90°-Rotation der Dreheinheit **2** viermal unter Einsatz des Motors **8** als Antriebsquelle ausgeführt, wodurch die Entwicklungsgeräte für vier Farben nacheinander in eine Entwicklungsposition bewegt werden, in welcher jedes Entwicklungsgerät dem photosensitiven Element **1** zugewandt ist. In der Entwicklungsposition wird die Rotation der Dreheinheit **2** gestoppt, um einen Entwicklungsvorgang auszuführen. Eine Antriebsumschaltspule **9** wird während der Rotation der Dreheinheit **2** nicht mit Energie beaufschlagt, sondern wird energiefrei gehalten, wodurch ermöglicht wird, dass das Drehantriebszahnrad **6** und das Drehantriebszahnrad **21** betrieblich miteinander verbunden sind. Nachdem die Dreheinheit **2** aufgehört hat zu rotieren, um einen Entwicklungsvorgang auszuführen, wird die Antriebsumschaltspule **9** mit Energie beaufschlagt. Dementsprechend wird das Drehantriebszahnrad **6** von dem Drehantriebszahnrad **21** gelöst, wie durch die strichpunktierte Linie in der Figur gezeigt. Gleichzeitig werden das Entwicklungsantriebszahnrad **7** und das Leerlaufzahnrad **5** miteinander verbunden.

[0024] In einem normalen Zustand, in welchem die Antriebsumschaltspule **9** nicht mit Energie beaufschlagt ist, ist ein Umschalthebel **91** in der mit durchgezogener Linie in der Figur gezeigten Position durch eine Feder **92** platziert. Wenn die Antriebsumschaltspule **9** mit Energie beaufschlagt wird, wird der Umschalthebel **91** in die mit strichpunktierter Linie in der Figur gezeigte Position bewegt. Das Drehantriebszahnrad **6** und das Entwicklungsantriebszahnrad **7** kämmen jeweils mit dem Motorritzel **81** und werden veranlasst, um die Achse des Motorritzels **81** durch die Verschiebung des Umschalthebels **91** infolge der Energiebeaufschlagung der Antriebsumschaltspule **9** zu drehen. Auf diese Weise werden das Drehantriebszahnrad **6** und das Entwicklungsantriebszahnrad **7** jeweils von der mit durchgezogener Linie in der Figur gezeigten Position in die mit strichpunktierter Linie in der Figur gezeigte Position umgeschaltet.

[0025] Daher werden das Drehantriebszahnrad **6** und das Entwicklungsantriebszahnrad **7** veranlasst, um die Achse des Motorritzels **81** zu drehen, wäh-

rend sie durch den Antriebsumschaltmechanismus mit der Antriebsumschaltspule **9**, dem Umschalthebel **21** und der Feder **92** kämmt mit dem Motorritzel **81** gehalten werden, wodurch zwischen den zwei Getriebeeinrichtungen umgeschaltet wird. D.h., der Antriebsumschaltmechanismus schaltet zwischen einer ersten Getriebeeinrichtung zum Verbinden der Dreheinheit **2** mit dem Motor **8** als Antriebsquelle zum Rotieren der Dreheinheit **2** und einer zweiten Getriebeeinrichtung zum Verbinden der Entwicklungswalze **3** eines Entwicklungsgeräts, das in einer Entwicklungsposition als Ergebnis eines drehmäßigen Antreibens der Dreheinheit **2** gedreht und gestoppt wird, mit dem Motor **8** als Antriebsquelle zum Drehen der Entwicklungswalze **3** um. In diesem Falle umfasst die erste Getriebeeinrichtung das Motorritzel **81**, das Drehantriebszahnrad **6** und das Drehantriebszahnrad **21**. Die zweite Getriebeeinrichtung umfasst das Motorritzel **81**, das Drehentwicklungszahnrad **7**, das Leerlaufzahnrad **5** und das Entwicklungsantriebszahnrad **4**.

[0026] Daher können die zwei Getriebeeinrichtungen mit demselben Motor **8** durch Umschalten zwischen den Verbindungen der ersten und der zweiten Getriebeeinrichtung verbunden werden. Dementsprechend kann eine durch die Rotation der Dreheinheit **2** erzeugte Vibration schnell durch Starten eines Entwicklungsgetriebes unter Einsatz des Motors **8**, der eine gemeinsame Antriebsquelle ist, schnell gedämpft werden, unmittelbar nachdem die Rotation der Dreheinheit **2** gestoppt hat. Dementsprechend ist es möglich, ein vorteilhaftes Bild zu erhalten, das frei von Bilddefekten infolge einer Verschiebung oder dergleichen ist.

[0027] Fig. 2 ist eine Darstellung, die eine Ausführungsform der Drehentwicklungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt, welche Kupplungen in dem Antriebsumschaltmechanismus einsetzt. Fig. 3 ist eine Darstellung, die eine Ausführungsform der Drehentwicklungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt, welche eine Einwegkupplung in dem Antriebsumschaltmechanismus einsetzt. In den Figuren bezeichnen Bezugszeichen **11** und **12** Kupplungen. Bezugszeichen **13** bezeichnet eine Einwegkupplung und Bezugszeichen **14** bezeichnet eine Leerlaufzahnrad.

[0028] In der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist die Kupplung **11** in der ersten Getriebeeinrichtung zum Verbinden der Dreheinheit **2** mit dem Motor **8** zum Rotieren der Dreheinheit **2** enthalten. Die Kupplung **12** ist in die zweite Getriebeeinrichtung zum Verbinden der Entwicklungswalze **3** eines Entwicklungsgeräts, das in der Entwicklungsposition als Ergebnis eines drehmäßigen Antreibens der Dreheinheit **2** gedreht und gestoppt wird, mit dem Motor **8** zum Rotieren der Entwicklungswalze **3** enthalten. Dementsprechend können sowohl in der ersten als auch in der

zweiten Getriebeeinrichtung die Dreheinheit **2** und die Entwicklungswalze **3** stets mit dem Motor **8** verbunden gehalten werden. Allerdings kann die Antriebsquelle selektiv mit der Dreheinheit **2** und der Entwicklungswalze **3** durch die Kupplungen **11** und **12**, die in der ersten bzw. der zweiten Getriebeeinrichtung enthalten sind, verbunden oder von diesen getrennt werden. Diese Ausführungsform ermöglicht, dass ein Umschalten bei einer höheren Geschwindigkeit als in der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform, welche die Antriebsumschaltspule **9** verwendet, ausgeführt werden kann, und zwar durch den Einsatz von Kupplungen, die eine hohe Ansprechgeschwindigkeit besitzen.

[0029] In der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform ist die Einwegkupplung **13** in die zweite Getriebeeinrichtung zum Verbinden der Entwicklungswalze **3** eines Entwicklungsgeräts, das in der Entwicklungsposition als Ergebnis eines drehmäßigen Antreibens der Dreheinheit **2** gedreht und gestoppt wird, mit dem Motor **8** zum Rotieren der Entwicklungswalze **3** verbunden. Die Einwegkupplung besitzt kein elektromagnetisches Element und ermöglicht somit, dass die Entwicklungswalze **3** selektiv ohne Zeitverzögerung mit der Antriebsquelle verbunden und von dieser gelöst wird. Dementsprechend kann ein Umschalten bei einer höheren Geschwindigkeit ausgeführt werden. Es kann erforderlich sein, zu verhindern, dass die Entwicklungswalze **3** rückwärts rotiert wird. Wenn es allerdings ein Regulierelement oder ein Tonerzufuhrelement gibt, welches gegen die Entwicklungswalze **3** drückt, überschreitet die Bremskraft eines derartigen Elements die Trägheitsrotationskraft. Daher kann die Einwegkupplung **13** in der Antriebsgetriebeeinrichtung verwendet werden. Andererseits besitzt die Dreheinheit **2** eine große Trägheit, wie bereits ausgeführt, und muss daher eine Kupplung **11** einsetzen, die nicht eine Einwegkupplung ist. Die in **Fig. 3** gezeigte Ausführungsform setzt die Kupplung **11** und die Einwegkupplung **13** unter Berücksichtigung der Eigenschaften der zwei Kupplungen in Kombination ein. Es ist zu beachten, dass ein Leerlaufzahnrad **14** eingefügt ist, um der Rotationsrichtung der Entwicklungswalze **3** zu entsprechen. Dementsprechend können die Leerlaufzahnräder **5** und **14** weggelassen werden. Es ist ebenso möglich, eine Einwegkupplung anstelle entweder des Leerlaufzahnrades **5** oder des Leerlaufzahnrades **14** zu verwenden.

[0030] **Fig. 4(A)**, **4(B)** und **4(C)** sind Timingdiagramme, die ein Beispiel eines Betriebstimmings in den in **Fig. 1** bis **3** gezeigten Ausführungsformen zeigen. **Fig. 5** ist eine Darstellung, die ein Beispiel einer Messung hinsichtlich des Einflusses der Vibrationen zeigt, die in einer Vorrichtung, welche ein Einzelmotorsystem gemäß der vorliegenden Erfindung einsetzt, und in einer Vorrichtung, welche ein herkömmliches Zweimotor-System einsetzt, auftreten.

[0031] Wie oben angegeben setzt die in **Fig. 1** gezeigte Ausführungsform das Umschalthebelsystem unter Nutzung der Antriebsumschaltspule **9** ein. In dieser Ausführungsform, wie in **Fig. 4(A)** gezeigt, wird die Zeitdauer t_1 zum Ausführen der Entwicklung für eine Farbe benötigt, und die Zeitdauer t_2 wird für eine Rotation der Dreheinheit **2** benötigt. Während der Zeitdauer t_3 zwischen t_1 und t_2 wird die Antriebsumschaltspule **9** mit Energie beaufschlagt oder nicht, um zwischen den Verbindungen umzuschalten. Die Antriebsumschaltspule **9** wird nur während t_1 oder t_2 mit Energie beaufschlagt. Daher kann der Energieverbrauch vermindert werden. Obwohl in der vorhergehenden, in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform die Entwicklungsvorrichtung bei energiebeaufschlagter Antriebsumschaltspule **9** betrieben wird, kann die Anordnung derart sein, dass die Dreheinheit **2** angetrieben wird, während die Antriebsumschaltspule **9** umgekehrt zum obigen nicht mit Energie beaufschlagt ist.

[0032] In der in **Fig. 2** veranschaulichten Ausführungsform, welche das Zweikupplungssystem einsetzt, werden die Verbindungen von einer zu der anderen durch den Vorgang des in-Eingriffbringens oder -löSENS der Kupplungen **11** und **12** umgeschaltet, und der Vorgangstakt ist kürzer als in dem System unter Einsatz der Antriebsumschaltspule **9**. Dementsprechend können die Verbindungen in einer verkürzten Zeitdauer t_4 ($< t_3$) umgeschaltet werden. In der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform, welche das System mit Kupplung und Einwegkupplung einsetzt, ist keine Umschaltzeit für die Einwegkupplung **13** erforderlich. Die Verbindungen werden von einer zu der anderen durch den Vorgang des in-Eingriffbringens oder -löSENS der Kupplung **11** zum Verbinden mit der Dreheinheit **2** umgeschaltet. Dementsprechend können die Verbindungen in einer weiter verminderten Zeitdauer $t_5 + t_6$ ($< 2 \times t_4$) umgeschaltet werden.

[0033] Wenn in einer ein herkömmliches Zweimotorsystem einsetzenden Drehentwicklungsvorrichtung ein Entwicklungsvorgang durch Antreiben eines Motors gestartet wird, und zwar nicht demjenigen, der zum Antreiben der Dreheinheit verwendet wird, unmittelbar nachdem die Rotation der Dreheinheit gestoppt worden ist, wird eine in der Vorrichtung auftretende Vibration durch Betreiben des Motors für den Entwicklungsvorgang weiter verstärkt, wie durch das Diagramm des Zweimotorsystems in **Fig. 5** gezeigt. Wenn im Gegensatz hierzu ein Entwicklungsvorgang durch Antreiben desselben Motors gestartet wird, wie er zum Antreiben der Dreheinheit verwendet wird, und zwar nach dem Betrieb des Rotierens der Dreheinheit durch die Drehentwicklungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, welche das Einzelmotorsystem einsetzt, wird eine Vibration in beträchtlichem Ausmaß gedämpft, wie durch das Diagramm des Einzelmotorsystems in **Fig. 5** gezeigt.

Es ist zu beachten, dass die in **Fig. 5** gezeigten, spezifischen Zahlenwerte im Hinblick auf eine bestimmte Vorrichtung gemessen wurden. Die Zahlenwerte können für andere Vorrichtungen selbstverständlich variieren.

[0034] Es ist zu beachten, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die vorhergehenden Ausführungsformen begrenzt ist, sondern auf verschiedene Arten modifiziert werden kann. Beispielsweise wurde in den vorhergehenden Ausführungsformen die vorliegende Erfindung im Hinblick auf eine Anordnung beschrieben, in welcher die Rotation der Dreheinheit und die Rotation der Entwicklungswalze mit einem einzelnen Motor angetrieben werden. Falls die Entwicklungsvorrichtung eine Zufuhrwalze und/oder eine andere Walze enthält, sind derartige Walzen in der Anordnung der vorliegenden Erfindung enthalten. Obwohl die vorliegende Erfindung im Hinblick auf Anordnungen unter Einsatz einer Spule, einer Kupplung und einer Einwegkupplung als Antriebsumschalteneinrichtungen beschrieben worden ist, können andere Umschaltmechanismen ebenso verwendet werden.

[0035] Wie anhand der vorhergehenden Beschreibung ersichtlich sein wird, stellt die vorliegende Erfindung eine Drehentwicklungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von Entwicklungsgeräten, die entlang des äußeren Umfangs einer zylindrischen Dreheinheit montiert sind, bereit. Die Drehentwicklungsvorrichtung besitzt eine erste Getriebeeinrichtung zum Verbinden der Dreheinheit mit einer Antriebsquelle zum Rotieren der Dreheinheit, und eine zweite Getriebeeinrichtung zum Verbinden einer Entwicklungswalze eines Entwicklungsgeräts, das in einer Entwicklungsposition als Ergebnis eines drehmäßigen Antreibens der Dreheinheit gedreht und gestoppt wird, mit der Antriebsquelle zum Rotieren der Entwicklungswalze. Die Drehentwicklungsvorrichtung besitzt ferner eine Umschaltvorrichtung zum Umschalten zwischen der ersten Getriebeeinrichtung und der zweiten Getriebeeinrichtung, um eine von beiden mit der Antriebsquelle zu verbinden. Dementsprechend können die Dreheinheit und die Entwicklungswalze mit demselben Motor als Antriebsquelle durch Umschalten zwischen den Verbindungen der Getriebeeinrichtungen rotiert werden.

[0036] Die erste Getriebeeinrichtung verbindet die Antriebsquelle mit einem Antriebszahnrad der Dreheinheit über ein Drehantriebszahnrad, und die zweite Getriebeeinrichtung verbindet die Antriebsquelle mit einem Antriebszahnrad der Entwicklungsvorrichtung über ein Entwicklungsantriebszahnrad. Die Antriebsumschalteneinrichtung kann eine Umschaltspule zum Umschalten zwischen der Verbindung der Antriebsquelle über das Drehantriebszahnrad und der Verbindung der Antriebsquelle über das Entwicklungsantriebszahnrad sein. Die Antriebsumschalteneinrichtung kann eine Kombination einer

Dreheinheitskupplung zum Verbinden der Antriebsquelle mit dem Antriebszahnrad der Dreheinheit und einer Entwicklungskupplung zum Verbinden der Antriebsquelle mit dem Antriebszahnrad des Entwicklungsgeräts sein. Die Entwicklungskupplung kann eine Einwegkupplung sein. Mit dieser Anordnung kann die Antriebsumschalteneinrichtung zwischen den Verbindungen der Getriebeeinrichtungen noch sanfter und mit einer höheren Geschwindigkeit umschalten.

[0037] Daher werden zwei Antriebssysteme mit derselben Antriebsquelle angetrieben, und eine in einem Antriebssystem erzeugte Vibration wird mit der in dem anderen Antriebssystem erzeugten Vibration gesteuert. Unmittelbar nachdem die Rotation der Dreheinheit gestoppt hat, wird ein Entwicklungsvorgang mit demselben Motor begonnen. Hierdurch kann die durch die Rotation der Dreheinheit erzeugte Vibration schnell gedämpft werden, und es ist möglich, ein vorteilhaftes Bild zu erhalten, das frei von Bilddefekten wie Verwischungen oder Verschiebungen infolge der Vibration ist.

Patentansprüche

1. Drehentwicklungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von Entwicklungsgeräten (3), die entlang eines äußeren Umfangs einer zylindrischen Dreheinheit (2) montiert sind, wobei die Drehentwicklungsvorrichtung aufweist:

eine Antriebsquelle (8);

eine erste Getriebeeinrichtung (81, 6, 21) zum Verbinden der Dreheinheit mit der Antriebsquelle (8) zum Drehen der Dreheinheit (2);

eine zweite Getriebeeinrichtung (81, 7, 5, 4) zum Verbinden eines Entwicklungsgeräts (3), das in einer Entwicklungsposition gedreht und gestoppt wird, wenn die Dreheinheit (2) in Drehrichtung angetrieben wird, mit der Antriebsquelle (8) zum Antreiben des Entwicklungsgeräts (3); und

eine Einrichtung (9, 91, 92; 11, 12; 11, 13, 14) zum aktiven Verbinden entweder der ersten Getriebeeinrichtung (81, 6, 21) oder der zweiten Getriebeeinrichtung (81, 7, 5, 4) mit der Antriebsquelle (8).

2. Drehentwicklungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Getriebeeinrichtung ein Drehantriebszahnrad (6) aufweist, und die zweite Getriebeeinrichtung weist ein Entwicklungsantriebszahnrad (7) auf, und wobei die Einrichtung zum aktiven Verbinden entweder der ersten Getriebeeinrichtung oder der zweiten Getriebeeinrichtung mit der Antriebsquelle (8) eine Antriebsumschalteneinrichtung (9, 91, 92) aufweist, die entweder das Drehantriebszahnrad (6) der ersten Getriebeeinrichtung mit einem Antriebszahnrad (21) der Dreheinheit (2) oder das Entwicklungsantriebszahnrad (7) mit einem Antriebszahnrad (4) der Entwicklungsvorrichtung (3) verbindet.

3. Drehentwicklungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Antriebsumschaltseinrichtung eine Umschaltspule (9) ist.

4. Drehentwicklungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Getriebeeinrichtung eine Dreheinheitskupplung (11) aufweist, und die zweite Getriebeeinrichtung umfasst eine Entwicklungskupplung (12), und wobei entweder die Dreheinheitskupplung (11) der ersten Getriebeeinrichtung oder die Entwicklungskupplung (12) der zweiten Getriebeeinrichtung aktiviert ist.

5. Drehentwicklungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Getriebeeinrichtung eine Kupplung (11) aufweist, und die zweite Getriebeeinrichtung weist eine Einwegkupplung (13) auf, und wobei die Drehung der Antriebsquelle (8) entweder in die eine Richtung oder die andere Richtung umgeschaltet sein kann.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

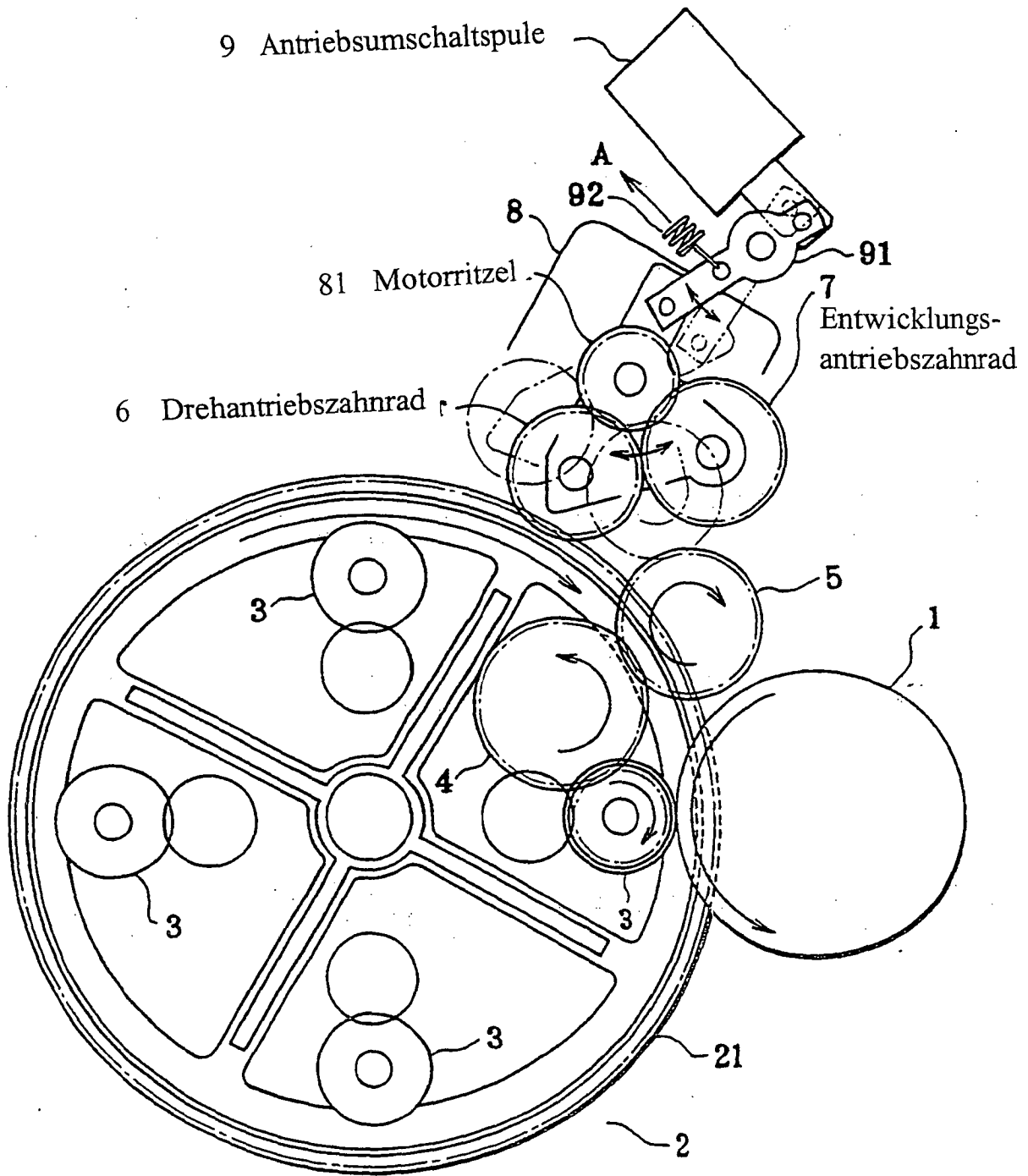


FIG. 2

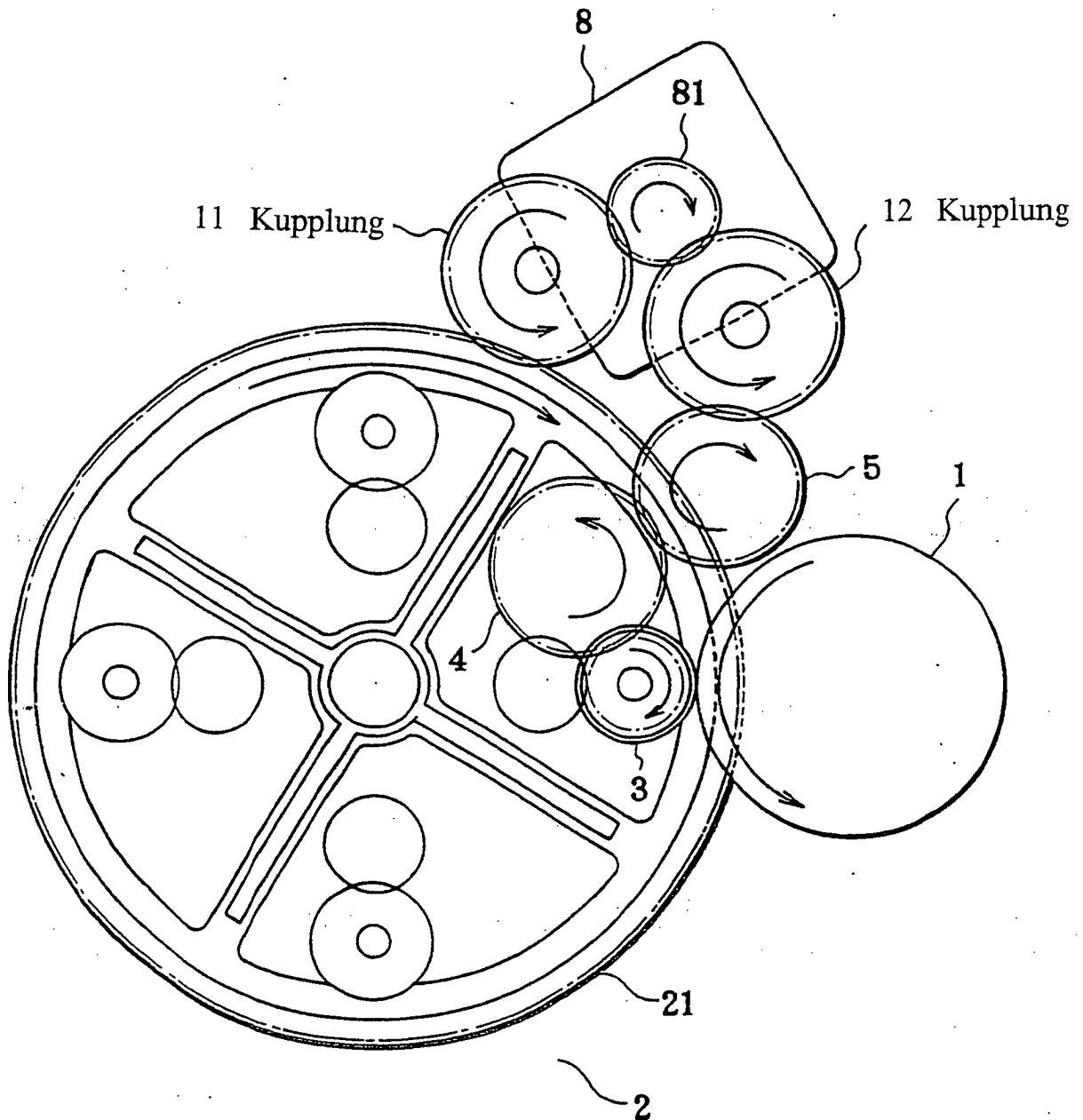


FIG. 3

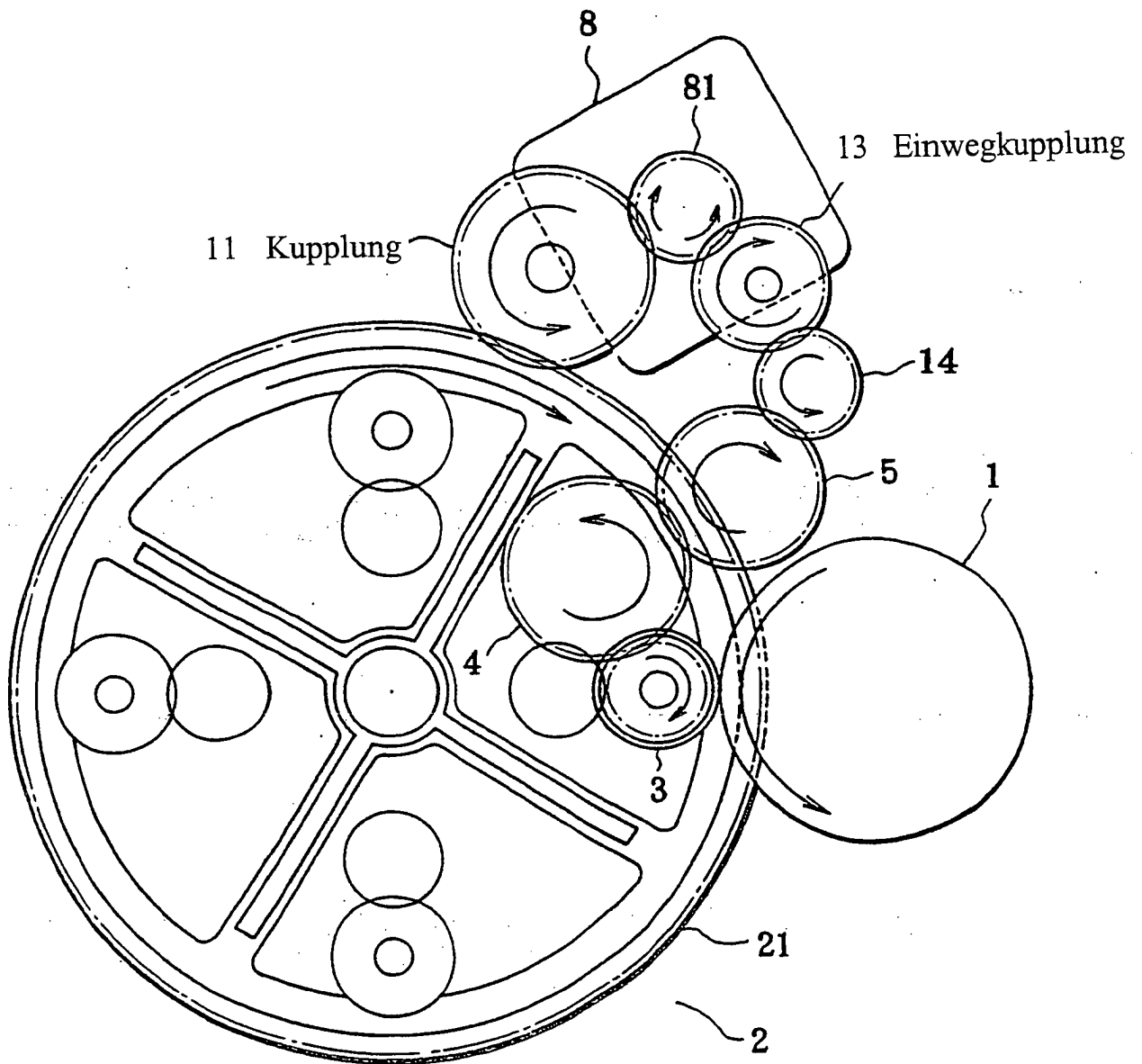


FIG. 4(A)

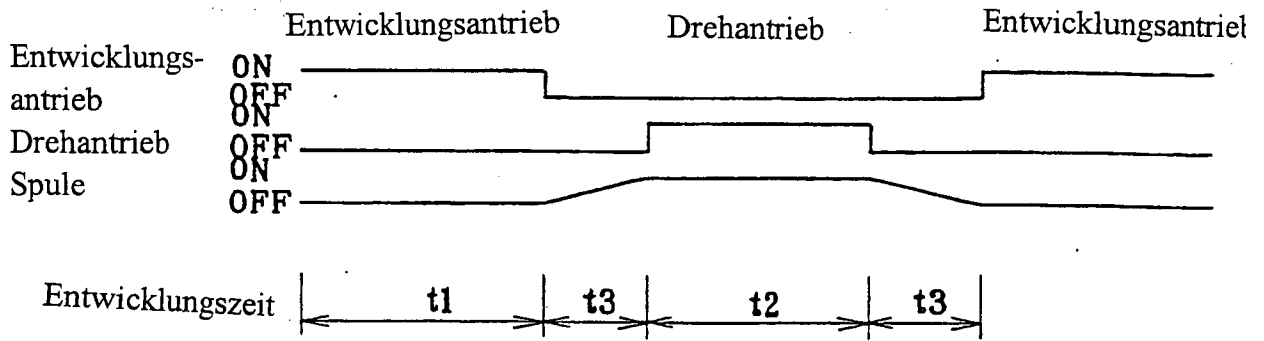


FIG. 4(B)

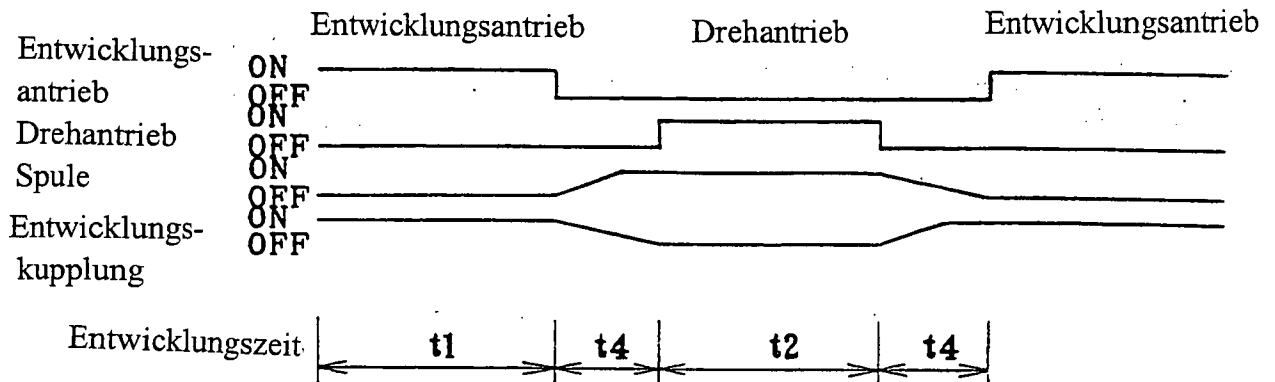


FIG. 4(C)

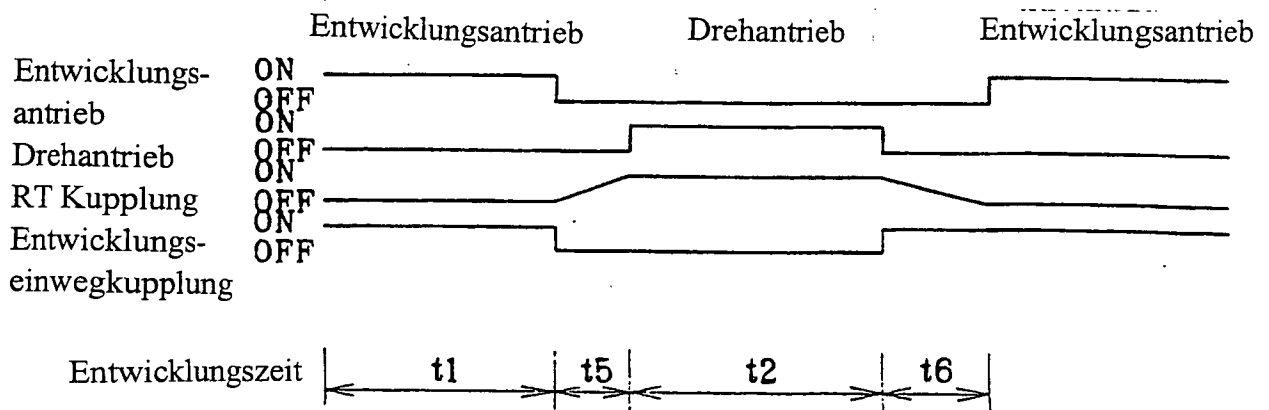


FIG. 5

