(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 63 645 B4** 2007.08.02

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **100 63 645.4**
(22) Anmeldetag: **20.12.2000**
(43) Offenlegungstag: **05.07.2001**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **02.08.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***B65G 53/40*** (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

11 362223	**21.12.1999**	**JP**
00 069866	**14.03.2000**	**JP**

(73) Patentinhaber:
Nisshin Engineering Inc., Tokio/Tokyo, JP; Nisshin Seifun Group Inc., Tokio/Tokyo, JP

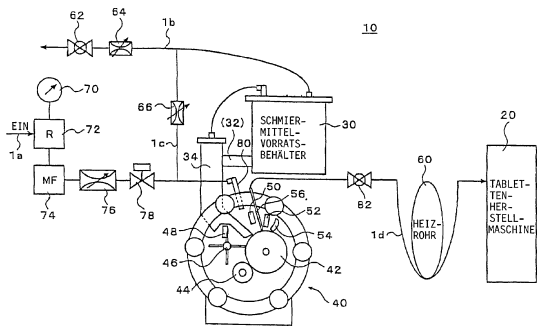
(74) Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR Patentanwälte, 81679 München

(72) Erfinder:
Takahashi, Kiyoshi, Saitama, JP; Shinkai, Shuji, Saitama, JP; Hisazumi, Junichiro, Saitama, JP; Suzuki, Hiromitsu, Tokio/Tokyo, JP; Murata, Hiroshi, Tokio/Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
GB 21 84 709 A
JP 05-2 38 544 A

(54) Bezeichnung: **Präzisionszuführvorrichtung für dispergierte Pulver**

(57) Hauptanspruch: Präzisionszuführvorrichtung (10) für dispergierte Pulver zum Zuführen feiner Pulver zu einem anschließenden Prozess in dispergiertem Zustand, mit:
– einem Vorratsbehälter (30) für feines Pulver;
– einem Zuführförderer (40) für winzige Mengen;
– einer Zuführeinrichtung zum Zuführen des feinen Pulvers im Vorratsbehälter (30) zum Zuführförderer (40) für winzige Mengen und
– einer Ausgabeeinrichtung zum Ausgeben des feinen Pulvers vom Zuführförderer (40) für winzige Mengen zum genannten anschließenden Prozess,
wobei der Zuführförderer (40) für winzige Mengen Folgendes aufweist:
– einen rotierenden Körper (42) mit mindestens einer Umfangsnut (42a) in der Außenumfangsfläche, die mit dem feinen Pulver befüllbar ist;
– mindestens einer dünnen Leitung (56), die so angeordnet ist, dass ihre Öffnung (56a) der mindestens einen Umfangsnut (42a) so zugewandt ist, dass zwischen ihnen ein vorbestimmter Zwischenraum ausgebildet ist;
– mindestens eine Fülleinrichtung (44) zum Eindrücken von feinem Pulver in die mindestens eine Umfangsnut...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Präzisionszuführvorrichtung für dispergierte Pulver gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, die nachfolgend der Kürze halber nur als Zuführvorrichtung bezeichnet wird. Genauer gesagt betrifft die Erfindung eine Zuführvorrichtung, die z.B. ein Schmiermittel in dispergiertem Zustand mit winziger Menge, die sich zeitlich nicht wesentlich ändert, oder deren zeitliche Änderung streng unterdrückt ist, stabil einer Tablettenherstellmaschine zuführt.

[0002] Bisher sind Vorrichtungen zum stabilen Zuführen von anorganischem oder organischem Pulver mit sehr kleiner Teilchengröße, wie Teilchen aus Metall, Keramik, Kunststoff und dergleichen, mit winziger Menge in einem Zustand, in dem eine zeitliche Änderung der zuführenden Menge streng unterdrückt ist, auf verschiedenen technischen Gebieten bekannt, z.B. beim Thermoplasmasprühen, bei Vorrichtungen zum Sprühen von Abstandshaltern auf Flüssigkristallsubstrate, bei der Kompression und Formung von Pulvern bei Sandstrahlvorrichtungen, bei der Pulverbeschichtung und dergleichen.

[0003] Hinsichtlich dieses technologischen Gebiets wird auch eine Vorrichtung weit verbreitet verwendet, wie sie von der Anmelderin im Dokument JP-A-5-238544 unter dem Titel "Pulverzuführvorrichtung" vorgeschlagen wurde, bei der eine mit Nuten versehene Walze aus einem Pulvervorrat Pulver aufnimmt, welches anschließend mittels Druckluft aus der Nut heraus durch eine Auslassröhre ausgeblasen wird. Hier ist keine Überprüfung vorgesehen, ob sich Pulver in der Nut befindet.

[0004] Übrigens verfügt die vorstehend genannte Vorrichtung über hervorragende Fähigkeiten betreffend die stabile Zuführung eines feinen Pulvers in dispergiertem Zustand in winziger Menge, während eine zeitliche Änderung oder eine Langzeitänderung der zuzuführenden Menge unterdrückt ist. Jedoch ist es bei der bekannten Vorrichtung nicht in Betracht gezogen, diese kontinuierlich zu betreiben. So wurde bisher keine Zuführvorrichtung entwickelt, die die genannte zeitliche Stabilität bei kontinuierlichem Betrieb zeigen würde.

[0005] Aus der GB 2 184 709 A ist eine Zuführvorrichtung für Pulver bekannt, bei der das Pulver mittels eines Unterdrucks aus einem Vorratsbehälter in eine Kammer mit einem vorbestimmten Volumen abgesaugt wird. Danach wird das Pulver aus dieser Dosierkammer durch eine Auslassdüse in ein Auffanggefäß geblasen. Eine Kontrollvorrichtung, mittels derer feststellbar ist, ob sich in der Dosierkammer Pulver befindet, ist nicht vorgesehen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Präzisionsvorrichtung anzugeben, die ein zuverlässiges Zuführen feinen Pulvers gewährleistet.

[0007] Es wird damit eine Präzisionszuführvorrichtung für dispergierte Pulver mit verbesserter Zuverlässigkeit gegenüber der herkömmlicherweise verwendeten Zuführvorrichtung gemäß der genannten, früher eingereichten Anmeldung dahingehend geschaffen, dass Pulver, insbesondere feines Pulver, das sehr dazu neigt, sich an den Wänden eines Behälters, eines Zuführleitungssystems und dergleichen abzulagern, für eine lange Zeitperiode gleichmäßig in genau dispergiertem Zustand zugeführt werden kann, wobei zusätzlich die Funktion vorliegt, dass prüfbar ist, wie das Pulver zugeführt oder ausgegeben wird.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand abhängiger Ansprüche.

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von durch Figuren veranschaulichten Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

[0010] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das den Gesamtaufbau einer Schmiermittel-Zuführvirrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

[0011] Fig. 2 ist eine Ansicht, die detailliert den Aufbau einer in Fig. 1 dargestellten Zuführeinrichtung für winzige Mengen zeigt;

[0012] Fig. 3 ist eine Schnittansicht entlang einer Linie A-A in Fig. 2;

[0013] Fig. 4 ist eine Ansicht, die detailliert den Aufbau eines rotierenden Zuführkörpers als Hauptteil der Zuführeinrichtung für winzige Mengen zeigt;

[0014] Fig. 5 ist eine Ansicht, die einen anderen Aufbau des rotierenden Zuführkörpers als Hauptteil der Zu-

führeinrichtung für winzige Mengen zeigt;

[0015] Fig. 6A und Fig. 6B sind Ansichten, die ein Schmiermittel-Ausgabesystem zum Ausgeben eines Schmiermittels aus dem rotierenden Zuführkörper der Zuführeinrichtung für winzige Mengen zeigen;

[0016] Fig. 7 ist eine Ansicht, die den Aufbau von Rührschaufeln einer Rühreinheit in Fig. 1 zeigt;

[0017] Fig. 8A und Fig. 8B sind Flussdiagramme zum Erläutern einer Funktionsabfolge zum Öffnen und Schließen jeweiliger Ventile, wenn die Vorrichtung gestartet und gestoppt wird;

[0018] Fig. 9 ist eine Ansicht zum Erläutern einer Messvorrichtung zum Messen, wie genau von der Schmiermittel-Zuführvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Schmiermittel zugeführt wird.

[0019] Fig. 10 ist ein Beispiel (Nr. 1) eines Kurvenbilds, das das Ergebnis einer von der in Fig. 9 dargestellten Messvorrichtung ausgeführten Messung zur Schmiermittel-Zuführgenauigkeit zeigt.

[0020] Fig. 11 ist ein Beispiel (Nr. 2) eines Kurvenbilds, das das Ergebnis einer von der in Fig. 9 dargestellten Messvorrichtung ausgeführten Messung zur Schmiermittel-Zuführgenauigkeit zeigt.

[0021] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf ein in den beigefügten Zeichnungen dargestelltes bevorzugtes Ausführungsbeispiel eine erfindungsgemäße Präzisionszuführvorrichtung für dispergierte Pulver im Einzelnen beschrieben. Dieses Ausführungsbeispiel ist als Präzisionszuführvorrichtung für dispergierte Schmiermittel ausgebildet.

[0022] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das den Gesamtaufbau dieser Präzisionszuführvorrichtung für dispergierte Schmiermittel gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt. Diese Vorrichtung wird nachfolgend der Kürze halber als Schmiermittel-Zuführvorrichtung bezeichnet.

[0023] Wie es in Fig. 1 dargestellt ist, wird die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** gemäß dem Ausführungsbeispiel dazu verwendet, ein Schmiermittel einer Tablettenherstellmaschine **20** in dispergiertem Zustand zuzuführen. Die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** besteht hauptsächlich aus einem Schmiermittel-Zuführsystem, einer Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** und einer Luftströmungs-Heizeinheit (Heizrohr) **60**. Das Schmiermittel-Zuführsystem verfügt über einen Schmiermittel-Vorratsbehälter **30**, einen Fülltrichter **34** und einen Schneckenförderer **32** zum Verbinden derselben. Die Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** verfügt über einen rotierenden Zuführkörper **42** für das Schmiermittel, der später beschrieben wird, eine Schmiermittel-Füllwalze **44** zum Füllen eines Grabens **42a** im rotierenden Zuführkörper **42** mit Schmiermittelpulver, eine Rühreinheit **46** im Schmiermittel-Vorratsbehälter **30**, und dergleichen; die Luftströmungs-Heizeinheit **60** ist in einem Schmiermittel-Ausgabe(Zuführ)pfad von der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** zur Tablettenherstellmaschine **20** angeordnet. Hierbei kann die Füllwalze **44** als Schmiermittel-Druckzuführwalze oder Walze zum Zuführen von Schmiermittel unter Druck und zum Einfüllen desselben in den Graben **42a** bezeichnet werden.

[0024] Ferner sind in Fig. 1 optische Sensoren **48**, **50** und **52** dargestellt, die später detailliert beschrieben werden und die dazu dienen, zu erfassen, ob Schmiermittel vorhanden ist oder nicht. Eine Abkratzeinrichtung **54** für die Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** wird ebenfalls später beschrieben. Eine Schmiermittel-Zuführleitung dient zum Zuführen des Schmiermittels zum nächsten Prozess. Ein Auslass-Kugelventil dient zum Ausblasen des Inneren der Vorrichtung, nachdem sie gestoppt wurde. Geschwindigkeitsregler **64** und **66** dienen zum Einstellen des Drucks (Atmosphärendruck) in einem Luftzuführsystem, das später beschrieben wird. **70** bezeichnet einen Druckmesser, **72** ein Druckreduzierventil, **74** einen Strömungsmesser, **76** ein Strömungsrate-Steuerventil, **78** ein Druckventil und **82** ein Auslasskugelventil zum Öffnen und Schließen eines Schmiermittelpfads.

[0025] Nachfolgend wird ein Druckluft-Leitungssystem in der Schmiermittel-Zuführeorrichtung **10** gemäß dem Ausführungsbeispiel beschrieben. **1a** bezeichnet ein Druckluft-Zuführsystem zum Einstellen von von außen zugeführter Druckluft auf einen vorbestimmten Druck mittels des Druckreduzierventils **72** und zum Zuführen derselben zur Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**, während ihre Menge eingestellt wird, und **1b** bezeichnet ein Regelungs-/Auslasssystem zum Verbinden des Drucks im Schmiermittel-Vorratsbehälter **30** mit dem Druck im Fülltrichter **34**, der über den Schneckenförderer **32** mit dem Schmiermittel-Vorratsbehälter **30** verbunden ist, um den Druck einzustellen. Das Regelungs-/Auslasssystem wirkt auch als Auslasssystem zum Ausblasen der Gesamtvorrichtung, wenn sie gestoppt ist.

[0026] Ferner bezeichnet **1c** eine Umgehungsleitung zum Verbinden des Druckluft-Zuführsystems **1a** mit dem Regelungs-/Auslasssystem **1b** zum gleichmäßigen Ausblasen des Inneren der Vorrichtung, wenn sie gestoppt ist. **1d** bezeichnet ein Schmiermittel-Ausgabe(Zuführ)system zum Erzeugen eines Pfads für Druckluft, die das von der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** zugeführte Schmiermittel enthält, zur Tablettenherstellmaschine **20**. Es wird darauf hingewiesen, dass die Luftströmungs-Heizeinheit (Heizrohr) **60** im Schmiermittel-Ausgabesystem **1d**, wie oben beschrieben, angeordnet ist. Ferner bestehen die Geschwindigkeitsregler **64** und **66** aus Drosselklappen zum Einstellen einer Druckdifferenz (Atmosphärendruckdifferenz) in den obigen jeweiligen Leitungssystemen.

[0027] Die Fig. 2 und Fig. 3 zeigen detailliert den Aufbau der oben genannten Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**, wobei Fig. 2 eine Schnittansicht derselben ist und Fig. 3 eine Schnittansicht entlang einer Linie A-A in Fig. 2 ist. Wie es in den Fig. 2 und Fig. 3 dargestellt ist, verfügt die Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** gemäß dem Ausführungsbeispiel über ein Gehäuse **40a**, das an der Vorderseite (der linken Seite in Fig. 2) des Hauptkörpers befestigt ist und als Behälter zum Aufnehmen des Schmiermittels dient, und eine transparente Abdeckung **40b**, die abnehmbar an der Vorderseite des Gehäuses **40a** angebracht ist und aus durchsichtigem Glas oder Kunststoff besteht, so dass die Restmenge des im Gehäuse **40a** aufgenommenen Schmiermittels visuell erkannt werden kann.

[0028] Ferner sind der rotierende Zuführkörper **42**, die Schmiermittel-Füllwalze **44**, die Rühreinheit **46** und dergleichen im Gehäuse **40a** angeordnet, das zwischen dem Hauptkörper der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** und der transparenten Abdeckung **40b** gehalten wird. Der rotierende Zuführkörper **42** verfügt über einen um seine Außenumfangsfläche herum ausgebildeten Graben **42a**, der mit dem Schmiermittel zu füllen ist. Die Schmiermittel-Füllwalze **44** füllt feines, kugelförmiges Schmiermittel unter Druck in den Graben **42a** im rotierenden Zuführkörper **42**. Die Rühreinheit **46** rührt das im Gehäusekörper **40a** untergebrachte Schmiermittel und transportiert es gleichmäßig zwischen dem rotierenden Zuführkörper **42** und der Schmiermittel-Füllwalze **44**.

[0029] Ferner ist, wie es in Fig. 3 dargestellt ist, der rotierende Zuführkörper **42** etwas rechts vom Zentrum des Gehäusekörpers **40a** angeordnet, und die Schmiermittel-Füllwalze **44** ist etwas unten links in Bezug auf den rotierenden Zuführkörper **42** angebracht, um das Schmiermittel in den Graben **42a** im rotierenden Zuführkörper **42** zu drücken und diesen aufzufüllen. Der rotierende Zuführkörper **42** und die Schmiermittel-Füllwalze **44** sind so angeordnet, dass ihre Außenumfangsfläche geringfügig voneinander beabstandet sind, wobei sie synchron miteinander gedreht werden, um die Funktion zu erzielen, dass das in der Schmiermittel-Füllwalze (Eindrück- und Füllwalze) **44** untergebrachte Schmiermittel dergestalt in den Graben **42a** im rotierenden Zuführkörper **42** eingefüllt wird, dass das Schmiermittel nicht aus diesem herausfällt.

[0030] Wie es in Fig. 4 detailliert dargestellt ist, ist der Außenumfang des rotierenden Zuführkörpers **42** so ausgebildet, dass zwei externe Befestigungselemente **42c** an den beiden Seiten eines zentralen Elements **42b** befestigt sind und der Zwischenraum zwischen den äußeren Befestigungselementen **42c**, der in der Mitte zwischen diesen ausgebildet ist, als Graben **42a** vorliegt. Dann ist am Außenumfang der äußeren Befestigungselemente **42c** ein Stufenabschnitt ausgebildet, der schmaler als die Breite des Gehäuses **40a** ist und der mit der Funktion eines Auslassabschnitts zum Auslassen des Schmiermittels versehen ist, das zwischen der Schmiermittel-Füllwalze **44** und dem Außenumfang des rotierenden Zuführkörpers **42** vorhanden ist, wenn es durch die Schmiermittel-Füllwalze **44** zwangsweise ausgegeben wird, und er ist mit der Funktion einer Rückführung von durch die Abkratzeinrichtung **54**, die später beschrieben wird, abgekratztem Schmiermittel zu einer Pulveraufbewahrungseinheit **47** versehen.

[0031] Die Schmiermittel-Füllwalze **44** ist unten links in Bezug auf den rotierenden Zuführkörper **42** an einer Position angeordnet, an der ihr Außenumfang leicht gegenüber dem Außenumfang des rotierenden Zuführkörpers **42** in solchem Ausmaß beabstandet ist, dass das dazwischen festgehaltene Schmiermittel durch den Druck nicht unterbrochen wird. Dann wird das Schmiermittel, das in den Graben **42a** im rotierenden Zuführkörper **42** geflossen ist, in diesem dadurch vorübergehend verfestigt, dass der Außenumfang der Schmiermittel-Füllwalze **44** auf es drückt, und es wird durch die Drehung des rotierenden Zuführkörpers **42** und dergleichen zwangsweise in den Graben **42a** gefüllt, so dass es nicht aus diesem herausfällt. Es wird darauf hingewiesen, dass es wirkungsvoll ist, den Boden und die Seitenwände des Grabens **42a** aufzurauen oder wellenförmig auszubilden, so dass das verfestigte Schmiermittel nur schwer aus dem Graben **42a** herausfallen kann. Es ist auch möglich, die Breite der Schmiermittel-Füllwalze **44** so groß wie die des Grabens **42a** im rotierenden Zuführkörper **42**, oder geringfügig kleiner, zu machen, damit nur das Schmiermittel im Graben **42a** dem Druck durch die Schmiermittel-Füllwalze **44** unterliegt.

[0032] Die Breite und die Tiefe des Grabens **42a** können geeignet geändert werden, wie dies unten beschrieben ist.

[0033] Hinsichtlich der Breite des Grabens **42a** kann nämlich eine Sollbreite auf solche Weise eingestellt werden, dass mehrere Typen zentraler Elemente **42b** mit verschiedenen Breiten eines vorstehenden Abschnitts (der der Breite des Grabens **42a** entspricht) bereitgestellt und geeignet mit den ihnen entsprechenden äußeren Befestigungselementen **42c** abhängig von der Menge an zuzuführendem Schmiermittel und dergleichen kombiniert werden.

[0034] Ferner kann hinsichtlich der Tiefe des Grabens **42a** eine Solltiefe dadurch eingestellt werden, dass mehrere Typen zentraler Elemente **42b** mit verschiedenen Höhen des vorstehenden Abschnitts (entsprechend der Höhe des Grabens **42a**) bereitgestellt werden.

[0035] Es sei darauf hingewiesen, dass im rotierenden Körper **42** mehrere Gräben **42a** vorhanden sein können, wie es durch **42d** in Fig. 5 gekennzeichnet ist. Die Ausbildung mehrerer schmaler Gräben ermöglicht es, Schmiermittel, wenn dessen Menge zu erhöhen ist, zuverlässiger und stabiler als dann zuzuführen, wenn ein einzelner breiter oder tiefer Graben verwendet wird.

[0036] In diesem Fall ist es bevorzugt, die Schmiermittel-Füllwalze **44** als Einzelkörper mit einer Breite auszubilden, die die mehreren Gräben **42d** vollständig abdeckt, was aus Kosten- und Konstruktionsgründen günstig ist.

[0037] Wenn mehrere schmale Gräben verwendet werden, wird das von der Schmiermittel-Füllwalze **44** in die Gräben eingefüllte Schmiermittel einem nächsten Prozess durch ein System zugeführt, wie es in **Fig.** 6 dargestellt ist.

[0038] Es wird darauf hingewiesen, dass Fig. 6A eine schematische Ansicht für einen Fall ist, bei dem mehrere Schmiermittel-Zuführleitungen **56A**, von denen jede einem der oben genannten mehreren Gräben **42d** entspricht, verwendet sind, und dass Fig. 6B eine schematische Ansicht für einen Fall ist, bei dem eine Schmiermittel-Zuführleitung **56B** dazu verwendet wird, Schmiermittel gleichzeitig aus den mehreren Gräben **42d** abzuziehen und dieses an einem Auslass entsprechend der Anzahl anschließender Prozesse aufzuteilen.

[0039] Wie oben beschrieben, kann, wenn am rotierenden Zuführkörper **42** mehrere Gräben ausgebildet sind, die zughörige Gesamtkonstruktion als einstückige Konstruktion (siehe Fig. 5), abweichend von der beispielhaft in Fig. 4 veranschaulichten unterteilten Struktur, ausgebildet sein. Wenn es bei einem als einstückige Konstruktion ausgebildeten rotierenden Zuführkörper **42** erforderlich ist, die Breite und Tiefe seiner Gräben **42d** zu ändern, muss er vollständig durch einen anderen ersetzt werden, um eine Anpassung der geänderten Breite und Tiefe zu erzielen. Jedoch zeigt die Verwendung einer solchen Konstruktion die Wirkung verbesserter Genauigkeit.

[0040] Fig. 7 zeigt detailliert die Form der Rühreinheit **46**. Wie es in der Figur dargestellt ist, verfügt die Rühreinheit **46** bei diesem Ausführungsbeispiel über stabförmige Schaufeln **46a** und **46b**, die in vier Richtungen vorstehen. Die Drehung der Rühreinheit **46** verhindert die Ausbildung von Brücken im Schmiermittel, und sie erlaubt es auch, Schmiermittel dauernd gleichmäßig zwischen dem rotierenden Zuführkörper **42** und der Schmiermittel-Füllwalze **44** zu transportieren. Die Schaufeln **46a** und **46b** der Rühreinheit **46** verfügen über Vorsprünge zum Rühren des aufgenommenen Teils an Schmiermittel und auch zum Abkratzen des Schmiermittels, um zu verhindern, dass es an den Austrittsabschnitten der Seitenflächen des rotierenden Zuführkörpers **42** abgelagert wird und in einen Raum oben in der Zeichnung eindringt. Ferner sind die kurzen Schaufeln **46b** so ausgebildet, dass sie nur den aufgenommenen Teil an Schmiermittel rühren.

[0041] Der rotierende Zuführkörper **42**, die Schmiermittel-Füllwalze **44** und die Rühreinheit **46** sind jeweils durch Wellen gelagert, die in Lagermechanismen aufgehängt sind, die durch den Hauptkörper der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** verlaufen und auch so angeordnet sind, dass sie durch den Hauptkörper der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** verlaufen. Diese Lagermechanismen verfügen im Wesentlichen über dieselbe Konstruktion, während sie verschiedene Achsdurchmesser aufweisen. So wird hier nur der Lagermechanismus zum Halten des rotierenden Zuführkörpers **42** beschrieben, während die Beschreibung der Lagermechanismen der Schmiermittel-Füllwalze **44** und der Rühreinheit **46** weggelassen wird.

[0042] Als Ausführungsbeispiel der Wellen und der Lagermechanismen wird hier ein Mechanismus zum Halten des rotierenden Zuführkörpers **42** beschrieben. Wie es in Fig. 2 dargestellt ist, ist der rotierende Zuführkör-

per **42** über eine Feder **10** mit einer Welle **11** verbunden. Die Welle **11** ist durch zwei Kugellager **13** gelagert, die in einem hohlen Lagergehäuse **12** angebracht sind, mit solcher Anordnung, dass der Hauptkörper der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** durchlaufen wird, um diesen drehend anzutreiben. Ein Zahnrad **15**, das an einem als Antriebsquelle wirkenden Motor **14** mit Untersetzung angeordnet ist, und ein Zahnrad **17**, das mit Räderwerken (nicht dargestellt) gekoppelt ist, die an den jeweiligen Wellen der Schmiermittel-Füllwalze **44** und der Rühreinheit **46** angebracht sind, sind am anderen Ende der Welle **11** befestigt, die den Hauptkörper der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** durchdringt.

[0043] Wie oben beschrieben, sind der rotierende Zuführkörper **42**, die Schmiermittel-Füllwalze **44** und die Rühreinheit **46** durch Wellen aufgehängt, die drehbar so angeordnet sind, dass sie den Hauptkörper der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** durchdringen, und sie sind mittels des Räderwerks so miteinander gekoppelt, dass sie durch den Motor **14** mit Untersetzung als einziger Antriebsquelle synchron miteinander gedreht werden. Es ist zwar nicht dargestellt, jedoch ist an der Position des Zahnrads der Welle der Rühreinheit **46** ein Vibrationsmechanismus angebracht, um von der Rühreinheit **46**, durch Ausüben von Schlägen auf diese, Schmiermittel zu entfernen, das sich an ihr abgelagert hat.

[0044] Nun wird die Beschreibung unter Rückkehr zu Fig. 3 fortgesetzt.

[0045] Wie es in Fig. 3 dargestellt ist, ist das Gehäuse **40a** mit solcher Form ausgebildet, dass es entlang dem Außenumfang des rotierenden Zuführkörpers **42**, der Schmiermittel-Füllwalze **44** und der Rühreinheit **46** mit Bogenform vorliegt, um die Ausbildung eines gesonderten Raums zu vermeiden, der sich unter dem rotierenden Zuführkörper **42**, der Schmiermittel-Füllwalze **44** und der Rühreinheit **46** befindet und in dem das Schmiermittel als unbenutzter Vorrat vorhanden ist. Insbesondere sind an der Position des rotierenden Zuführkörpers **42** plattenförmige Abstandshalterplatten **43**, die den Auslassabschnitten des rotierenden Zuführkörpers **42** entsprechen, an beiden Oberflächen desselben angeordnet, um zu verhindern, dass Schmiermittel in den Entnahmeraum, der später beschrieben wird, fließt.

[0046] In der Nähe der Rühreinheit **46** ist das Gehäuse **40a** an seinen beiden Seiten mit großen Bögen, die den langen Schaufeln **46a** der Rühreinheit **46** entsprechen, und in seiner Mitte mit einem kleinen Bogen ausgebildet, der den großen Schaufeln **46b** entspricht, so dass das Gehäuse **40a** den langen Schaufeln **46a** und den kurzen Schaufeln **46b** der Rühreinheit **46** entspricht.

[0047] Die Pulvervorratseinheit **47** ist in demjenigen Teil ausgebildet, in dem die oben genannte Rühreinheit **46** angebracht ist, um das vom Schmiermittel-Vorratsbehälter **30** über den Schneckenförderer **32** und den Fülltrichter **34** zugeführte Schmiermittel zu bevorraten. Ferner ist der Entnahmeraum **49** zum Entnehmen des zwangsweise in den Graben **42a** des oben genannten rotierenden Zuführkörpers **42** eingefüllten Schmiermittels an einer der Rühreinheit **46** gegenüberstehenden Seite ausgebildet.

[0048] Der Abkratzer **54** ist am rotierenden Zuführkörper **42** angebracht, um das Schmiermittel zu entfernen, das sich an dessen Außenumfang abgeschieden hat; er besteht vorzugsweise aus einem Weichgummi oder Kunststoff. Das Beseitigen des Schmiermittels, das sich am Außenumfang des rotierenden Zuführkörpers **42** abgeschieden hat, durch den Abkratzer **54** erlaubt es nur, dass das zwangsweise in den Graben **42a** eingefüllte Schmiermittel verbleibt.

[0049] Dieses zwangsweise in den Graben **42a** des rotierenden Zuführkörpers **42** eingefüllte Schmiermittel wird durch die Schmiermittel-Zuführleitung **56**, die an einer dem Graben **42a** zugewandten Position in der Nähe des rotierenden Zuführkörpers **42** angeordnet ist, nach außen ausgegeben. D. h., dass dann, wenn der Druck innerhalb des hermetisch abgedichteten rotierenden Zuführkörpers **42** durch Luft relativ erhöht wird, die ihm von einem Lufteinlassstutzen **80** zugeführt wird, durch die Druckdifferenz zwischen der Außen- und der Innenseite des rotierenden Zuführkörpers **42** ein Luftstrom in diesem erzeugt wird, da nur das andere Ende **56b** der Schmiermittel-Zuführleitung **56** mit dem Äußeren in Verbindung steht. So strömt die Luft innerhalb des rotierenden Zuführkörpers **42** durch die Schmiermittel-Zuführleitung **56** nach außen.

[0050] Da die Öffnung **56a** der Schmiermittel-Zuführleitung **56** an einer Position in der Nähe des rotierenden Zuführkörpers **42** angeordnet ist, die dem Graben **42a** in demselben zugewandt ist, wird das Schmiermittel, das zwangsweise in diesen Graben **42a** eingefüllt wurde, durch einen Luftstrom mitgenommen, der von der Öffnung **56a** in die Schmiermittel-Zuführleitung **56** abgezogen wird, und es wird ebenfalls in diese Leitung abgezogen, woraufhin es durch das Ausgabe-Kugelventil **82** und das Heizrohr **60** erwärmt wird und vom anderen Ende **56b** der Schmiermittel-Zuführleitung **56** ausgegeben und der Tablettenherstellmaschine **20** zugeführt wird.

[0051] Wie oben beschrieben, kann, nachdem das Schmiermittel durch die Schmiermittel-Füllwalze **44** zwangsweise in den Graben **42a** des rotierenden Zuführkörpers **42** eingefüllt wurde, die Wirkung des Schmiermittels dahingehend, dass es durch den Luftstrom, der in die Schmiermittel-Zuführleitung **56** abgezogen wird, ebenfalls zuverlässig in diese Leitung abgezogen wird, ohne aus dem Inneren des Grabens **42a** entfernt zu werden, wenn sich der rotierende Zuführkörper **42** dreht, dadurch erzielt werden, dass die Breite und die Tiefe des Grabens **42a** auf Grundlage des Materials, der Teilchengröße und der Form des Schmiermittels eingestellt werden und der Boden und die Seitenwände des Grabens **42a** aufgeraut oder wellenförmig ausgebildet werden, wie oben beschrieben. Ferner kann die Menge des ausgegebenen und von der Schmiermittel-Zuführleitung **56** zugeführten Schmiermittels pro Zeiteinheit durch die Querschnittsfläche des Grabens **42a** des rotierenden Zuführkörpers **42** und die Drehzahl desselben eingestellt werden.

[0052] Ferner wird ein Ausgangsluftstrom zum Erzeugen des Luftstroms aus entfeuchteter Luft erhalten, die vom Lufteinlassstutzen **80** zugeführt wird, wie es in den Fig. 1 und Fig. 3 dargestellt ist. Für das vom Lufteinlassstutzen **80** zugeführte Gas besteht keine Beschränkung auf entfeuchtete Luft, sondern bei Bedarf kann ein Inertgas wie Stickstoff verwendet werden. Andernfalls kann das Schmiermittel dadurch aus der Schmiermittel-Zuführleitung **56** entnommen werden, dass zwischen dem Inneren und dem Äußeren derselben dadurch eine Druckdifferenz eingestellt wird, dass der Innendruck in dieser Leitung auf der Seite des anderen Endes **56b** derselben gesenkt wird.

[0053] Ein Schmiermittel-Zuführsystem bei der Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist so ausgebildet, wie es unten beschrieben ist. Die Vorrichtung wird nämlich dadurch aufgebaut, dass eine Schmiermittel-Nachfülleinheit (das Schmiermittel-Zuführsystem mit dem Schmiermittel-Vorratsbehälter **30**, dem Fülltrichter **34** und dem Schneckenförderer **32**, um sie zu verbinden) zu einer Vorrichtung hinzugefügt wird, die den rotierenden Zuführkörper **42** verwendet, der ursprünglich bei Chargenbetrieb verwendet werden soll, um eine relativ kleine Menge an Schmiermittel zu handhaben, so dass die Vorrichtung so modifiziert wird, dass sie für kontinuierlichen Langzeitbetrieb geeignet ist. Ferner ist die Vorrichtung auch mit einem Schmiermittelmenge-Sensor **48** zum Bestimmen des Zeitpunkts versehen, zu dem das Schmiermittel nachzufüllen ist, um den Nachfüllvorgang automatisch auszuführen.

[0054] Bei der Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** des Ausführungsbeispiels ist es ein Prinzip, eine Schmiermittel-Aufnahmeeinheit im Gehäuse **40a** der Zuführvinrichtung für winzige Mengen **40** mit der erforderlichen Schmiermittelmenge zu befüllen, bevor der Betrieb der Vorrichtung gestartet wird. Wenn die Schmiermittel-Restmenge verringert ist, wird jedoch das Schmiermittel mittels des Schmiermittel-Vorratsbehälters **30** geeignet nachgefüllt, da die Schmiermittelmenge im Gehäuse **40a** visuell durch die durchsichtige Abdeckung **40b** erkannt werden kann. Es wird darauf hingewiesen, dass es bevorzugt ist, den Nachfüllvorgang dadurch automatisch auszuführen, dass die Schmiermittel-Restmenge im Gehäuse **40a** durch den optischen Sensor **48** überwacht wird.

[0055] Ferner überwacht die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** des Ausführungsbeispiels dauernd mittels der optischen Sensoren, ob Schmiermittel im Graben **42a** des rotierenden Zuführkörpers **42** vorhanden ist oder nicht, und zwar vor oder nach dem Entnehmen des Schmiermittels in die Schmiermittel-Zuführleitung **56** durch deren Öffnung **56a**, damit der Tablettenherstellmaschine **20** Schmiermittel zuverlässig zugeführt wird. Dieser Überwachungsvorgang wird auch ausgeführt, um die Menge an zugeführtem Schmiermittel zu überprüfen. Sensoren **50** und **52** in den Fig. 1 und Fig. 3 dienen zu diesem Zweck, wobei sich der Sensor **50** hinter der Schmiermittel-Zuführleitung **56** und der Sensor **56** vor derselben befindet.

[0056] D. h., dass dann, wenn die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** des Ausführungsbeispiels normal arbeitet, das Schmiermittel im Graben **42a** des rotierenden Zuführkörpers **42** durch den Sensor **52** vor der Schmiermittel-Zuführleitung **56** erfasst wird. Jedoch wird das Schmiermittel im Graben **42a** nicht vom Sensor **50** hinter der Schmiermittel-Zuführleitung **56** erfasst. Wenn das Schmiermittel mit einem anderen Erfassungszustand als dem vorstehenden erfasst wird, wird bestimmt, dass für die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** ein anormaler Zustand vorliegt. Demgemäß muss ein Alarm ausgegeben werden, oder die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** muss vorübergehend angehalten werden.

[0057] D. h., dass Schmiermittel, während es der Tablettenherstellmaschine **20** zugeführt wird, sequenziell zwangsweise in den Graben **42a** des rotierenden Zuführkörpers **42** eingefüllt wird und der Tablettenherstellmaschine **20** über die Schmiermittel-Zuführleitung **56** auf der Seite der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** zugeführt wird. Ferner wird der Prozess, gemäß dem Schmiermittel ausgegeben und zugeführt wird, durch den optischen Sensor **48** (Sensor zum Überprüfen der Menge des Schmiermittels in der Schmiermittel-Aufnahmeeinheit) und die optischen Sensoren **50** und **52** (Sensoren zum Überprüfen des zwangsweise in den Graben

42a des rotierenden Zuführkörpers **52** eingefüllten Schmiermittels sowie des diesem entnommenen Schmiermittels) überwacht, und wenn ein anormaler Zustand erkannt wird, wird ein Alarm oder dergleichen ausgegeben.

[0058] Ferner eignet sich die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** des Ausführungsbeispiels hervorragend hinsichtlich ihrer Eigenschaften für konstante Menge und hinsichtlich ihrer Stabilität, wie oben beschrieben. So ist es im Wesentlichen nicht erforderlich, die Menge an Schmiermittel zu überprüfen, wie sie zugeführt wird, während die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** betrieben wird, wenn die Menge zuvor auf Grundlage eines vorhergehenden tatsächlichen Werts eingestellt wird. Jedoch kann die Strömungsrate des zugeführten feinen Pulvers bei Bedarf angezeigt und dadurch aufgezeichnet werden, dass die zeitliche Änderungsgeschwindigkeit des Gewichts hinsichtlich der Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** insgesamt dadurch berechnet wird, dass die gesamte Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** auf eine Waage gesetzt wird und das Gewicht der Vorrichtung jede Minute gemessen wird.

[0059] Während beim obigen Ausführungsbeispiel von der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** Schmiermittel auf Grundlage der Differenz der Drücke (Atmosphärendrücke) zwischen den beiden Enden der Schmiermittel-Zuführleitung **56** ausgegeben und zugeführt wird, kann sich das Schmiermittel bei einem System mit Druckdifferenz (Atmosphärendruckdifferenz) unerwartet bewegen, wenn nicht die Druckdifferenz (Atmosphärendruckdifferenz) geeignet aufgehoben wird, wenn z. B. die Vorrichtung **10** gestoppt wird. Um das Auftreten dieses Falls zu verhindern, verfügt die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** des Ausführungsbeispiels über die Ventile **78**, **82** und **62**, die im Hochdruck-Zuführpfad zur Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**, in einem Schmiermittel-Zuführpfad zur Tablettenherstellmaschine **20** bzw. in jeweiligen Druckerzeugungspfaden zum Raum im oberen Teil des Schmiermittel-Vorratsbehälters **30** angeordnet sind.

[0060] Diese Ventile **78**, **82** und **62** werden in der folgenden Abfolge geöffnet und geschlossen. Wenn die Vorrichtung gestartet wird, wird nämlich wie folgt vorgegangen, wie es in Fig. 8A veranschaulicht ist:

(1) das Kugelventil **82** im Schmiermittel-Zuführpfad für das Schmiermittel zur Tablettenherstellmaschine **20** wird geöffnet und

(2) das Absperrventil **78** im Hochdruck-Luftzuführpfad zur Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** wird geöffnet.

[0061] Durch diese Funktionen wird der Druck in der Abfolge (A), (B) und (C) erhöht. Die Beziehung (Druck des Lufteinlassteils in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (A) (siehe Fig. 1) > (Druck der Schmiermittel-Aufnahmeeinheit in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (B) (ebenso) > (Druck des oberen Raums im Schmiermittel-Vorratsbehälter **30**) (C) (ebenso) wird aufrechterhalten, bis ein stationärer Zustand erzielt ist.

[0062] Ferner wird wie folgt vorgegangen, wie es in Fig. 8B veranschaulicht ist, wenn die Vorrichtung gestoppt wird:

(1) das Kugelventil **42** im Schmiermittel-Zuführpfad für das Schmiermittel zur Tablettenherstellmaschine **20** wird geschlossen, und in diesem Zustand nimmt der Wert (Druck des Lufteinlassteils in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (A) zu und wird größer als der Wert (Druck der Schmiermittel-Aufnahmeeinheit in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (B);

(2) das Absperrventil **78** im Hochdruck-Luftzuführpfad zur Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** wird geschlossen, und in diesem Zustand entsprechen die drei Drücke ungefähr einander (jedoch gilt: (A) ≥ (B) ≥ (C));

(3) als Nächstes wird das Auslassventil **62** im oberen Raum des Schmiermittel-Vorratsbehälters **30** geöffnet, und in diesem Zustand wird Luft nur aus dem Pfad mit dem Ventil **62** ausgegeben, und die Strömungsrate der Luft wird durch die Geschwindigkeitssteuerung **66** gesenkt, die für die folgende Beziehung sorgt: (Druck des Lufteinlassteils in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (A) > (Druck des oberen Raums im Schmiermittel-Vorratsbehälter **30**) (C); und zwischen der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** und dem Schmiermittel-Vorratsbehälter **30** wird die Schmiermittel-Aufnahmeeinheit in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40** körperlich ausgebildet, was zur folgenden Beziehung führt: (Druck des Lufteinlassteils in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (A) > (Druck der Schmiermittel-Aufnahmeeinheit in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (B) > (Druck des oberen Raums im Schmiermittel-Vorratsbehälter **30**) (C); und

(4) Luft wird vom Ventil **62** abgelassen, um den Gesamtdruck zu senken, und dann wird das Ventil **62** geschlossen, nachdem der Wert (Druck des Lufteinlassteils in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (A) ausreichend gesenkt ist.

[0063] Durch das vorstehend erläuterte Arbeiten mit Luft wird die Beziehung (Druck des Lufteinlassteils in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (A) > (Druck der Schmiermittel-Aufnahmeeinheit in der Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**) (B) aufrechterhalten. Im Ergebnis wird keine Luftströmung von der Schmiermittel-Aufnahmeeinheit in den Lufteinlassteil hervorgerufen, weswegen kein sogenanntes Spülen auftritt.

[0064] Wie genau das Schmiermittel durch die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** des Ausführungsbeispiels zugeführt wird, wird nachfolgend beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass beim Messvorgang die Schmiermittel-Zuführleitung von der Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** her mit einem Probenbehälter **94** verbunden war, der auf eine Waage (elektronische Waage) **90** gesetzt war und ein Entfeuchtungsfilter **92** aufwies, wie in Fig. 9 dargestellt. Das zugeführte Schmiermittel wurde im Probenbehälter **94** gesammelt und die Menge des pro Zeiteinheit zugeführten Schmiermittels und die integrierte Menge desselben wurden durch die Waage **90** gemessen.

[0065] Die Betriebsbedingungen der Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** wurden so eingestellt, wie es in der Tabelle 1 angegeben ist, und die Menge des zugeführten Schmiermittels wurde für vier Sätze von Bedingungen gemessen (die Tabelle 1 gibt hierzu vier Zahlen an). Ferner zeigen die Fig. 10 und Fig. 11 einen Teil der Ergebnisse (für zwei Arten).

Tabelle 1

	Betriebsbedingungen			Ergebnis	
Nr.	Drehzahl U/Min.	Luftmenge nl/Min.	Innendruck (kPa)	mittlere Strömungsrate (g/h)	Standardabweichung (g/h
1	2	6	53,9	10,8	0,98
2	3	6	29,4	17,9	0,49
3	4	6	29,4	23,9	0,81
4	7	6	53,9	39,9	1,08

[0066] Wie es aus den Fig. 10 und Fig. 11 erkennbar ist, weist die Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** gemäß dem Ausführungsbeispiel hervorragende Fähigkeiten dahingehend auf, Schmiermittel mit ultra winzigen Mengen zuzuführen. Darüber hinaus ist sie dahingehend hervorragend, dass sie den Schmiermittel-Zuführbetrieb kontinuierlich für lange Zeit ausführen kann.

[0067] Bei der Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** gemäß dem Ausführungsbeispiel kann der Effekt des Zuführens von Schmiermittel zur Tablettenherstellmaschine **20** in dispergiertem Zustand mit ultra winziger Menge mit Punktgenauigkeit auf stabile Weise erzielt werden. Darüber hinaus zeigt die Zuführeinrichtung für winzige Mengen **40**, da sie eine einfache Konstruktion aufweist, den Vorteil, dass ihre Wartung leicht ausgeführt werden kann und sie einfach handhabbar ist. Ferner kann das Anbringen des Heizmechanismus ein Anhaften des Schmiermittels vermeiden, wozu es durch örtliche Kondensation käme, wie sie auftreten kann, wenn zu Beginn des Betriebs kaltes Schmiermittel der Tablettenherstellmaschine zugeführt wird.

[0068] Es sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung in keiner Weise auf das obige Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Zum Beispiel kann die erfindungsgemäße Präzisionszuführvorrichtung für dispergierte Pulver in weitem Umfang angewandt werden, wenn andere "feine Pulver mit starken Haftungseigenschaften" als ein Schmiermittel genau in dispergiertem Zustand zuzuführen sind.

[0069] Ferner ist es möglich, feine Pulver mehreren Empfangseinheiten gleichzeitig dadurch zuzuführen, dass mehrere Gräben **42a** im rotierenden Zuführkörper **42** der Schmiermittel-Zuführvorrichtung **10** angebracht werden.

[0070] Wie oben im Einzelnen beschrieben, kann durch die Erfindung der Effekt erzielt werden, dass eine Präzisionszuführungsvorrichtung für dispergierte Pulver feine Pulver mit ultra winzigen Mengen mit Punktgenauigkeit auf stabile Weise zuführt.

[0071] Insbesondere zeigt die Zuführeinrichtung für winzige Mengen gemäß einer Erscheinungsform der Erfindung hervorragende Wirkung hinsichtlich des Zuführens feinen Pulvers mit Punktgenauigkeit.

[0072] Gemäß einer anderen Erscheinungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die mit einer Erfassungseinrichtung für feine Pulver versehen ist, ist die Zuverlässigkeit der Vorrichtung beim Zuführen feiner Pulver stark verbessert.

[0073] Gemäß einer anderen Erscheinungsform der Erfindung kann eine unerwartete Bewegung von einem Pulver im System, zu der es kommt, wenn die Vorrichtung gestartet oder gestoppt wird, vollständig verhindert werden, was für stabilen Betrieb der Vorrichtung sorgt.

[0074] Gemäß einer anderen Erscheinungsform der Erfindung kann eine Präzisionszuführvorrichtung für dispergierte Pulver in stabiler Weise ein feines Pulver zuführen, während örtliche Kondensation vollständig verhindert wird, zu der es im anschließenden Prozess kommen kann.

[0075] Ferner kann die Präzisionszuführvorrichtung für dispergierte Pulver gemäß der Erfindung als Schmiermittel-Zuführvorrichtung zum Zuführen von Schmiermittel zu mehreren Tablettenherstellmaschinen verwendet werden.

Patentansprüche

1. Präzisionszuführvorrichtung (**10**) für dispergierte Pulver zum Zuführen feiner Pulver zu einem anschließenden Prozess in dispergiertem Zustand, mit:
– einem Vorratsbehälter (**30**) für feines Pulver;
– einem Zuführförderer (**40**) für winzige Mengen;
– einer Zuführeinrichtung zum Zuführen des feinen Pulvers im Vorratsbehälter (**30**) zum Zuführförderer (**40**) für winzige Mengen und
– einer Ausgabeeinrichtung zum Ausgeben des feinen Pulvers vom Zuführförderer (**40**) für winzige Mengen zum genannten anschließenden Prozess,
wobei der Zuführförderer (**40**) für winzige Mengen Folgendes aufweist:
– einen rotierenden Körper (**42**) mit mindestens einer Umfangsnut (**42a**) in der Außenumfangsfläche, die mit dem feinen Pulver befüllbar ist;
– mindestens einer dünnen Leitung (**56**), die so angeordnet ist, dass ihre Öffnung (**56a**) der mindestens einen Umfangsnut (**42a**) so zugewandt ist, dass zwischen ihnen ein vorbestimmter Zwischenraum ausgebildet ist;
– mindestens eine Fülleinrichtung (**44**) zum Eindrücken von feinem Pulver in die mindestens eine Umfangsnut (**42a**) des rotierenden Körpers (**42**), um diese aufzufüllen; und
– eine Druckdifferenz-Erzeugungseinrichtung zum Erzeugen einer Druckdifferenz, die dafür sorgt, dass ein Luftstrom vom Raum, in dem der rotierende Körper (**42**) angeordnet ist, in die mindestens eine dünne Leitung (**56**) strömt, so dass das in die mindestens eine Umfangsnut (**42a**) im rotierenden Körper (**42**) eingedrückte und eingefüllte feine Pulver gemeinsam mit der Luft ausgegeben wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zuführförderer (**40**) für winzige Mengen eine Einrichtung (**50**, **52**) zum Erfassen des Vorliegens von feinem Pulver aufweist, die vor und hinter der mindestens einen dünnen Leitung (**56**) angebracht ist, um festzustellen, ob sich in ihr feines Pulver befindet, das in die mindestens eine Umfangsnut (**42a**) des rotierenden Körpers (**42**) eingedrückt und eingefüllt wurde, und ob feines Pulver von ihr ausgegeben wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckdifferenz-Erzeugungseinrichtung eine Druckerzeugungseinrichtung ist, die dazu dient, den Raum unter Druck zu setzen, in dem der rotierende Körper (**42**) untergebracht ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Auslasspfad vom oberen Raum des Vorratsbehälters (**30**), einem Druckluft-Zuführpfad der Druckererzeugungseinrichtung und einem Ausgabepfad für feines Pulver der Zuführungseinrichtung für winzige Mengen jeweils ein Ventil vorhanden ist, sowie eine Steuerungseinrichtung vorhanden ist, um die Ventile zu öffnen und zu schließen, wenn die Vorrichtung gestartet und gestoppt wird.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Transportpfad für das feine Pulver von der Zuführeinrichtung für winzige Mengen (**40**) zu einem folgenden Prozess eine Heizeinrichtung (**60**) vorhanden ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Zuführeinrichtung für winzige Mengen (**40**) auf einer Waage befestigt ist, um die Strömungsrate des zugeführten feinen Pulvers kontinuierlich zu messen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Außenumfangsfläche des rotierenden Körpers (**42**) mehrere Umfangsnuten (**42d**) zum Einfüllen des feinen Pulvers ausgebildet sind und mehrere Fülleinrichtungen zum Eindrücken und Einfüllen von feinem Pulver in die mehreren Nuten vorhanden sind und mehrere dünne Leitungen mit Öffnungen, die den mehreren Umfangsgräben mit einem vorbestimmten gegenseitigen Abstand als mindestens eine Fülleinrichtung und mindestens eine dünne Leitung entsprechend den mehreren Umfangsnuten vorhanden sind und mehrere Ausgänge der mehreren dünnen Leitungen so vorhanden sind, dass sie den mehreren anschließenden Prozessen entsprechen.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

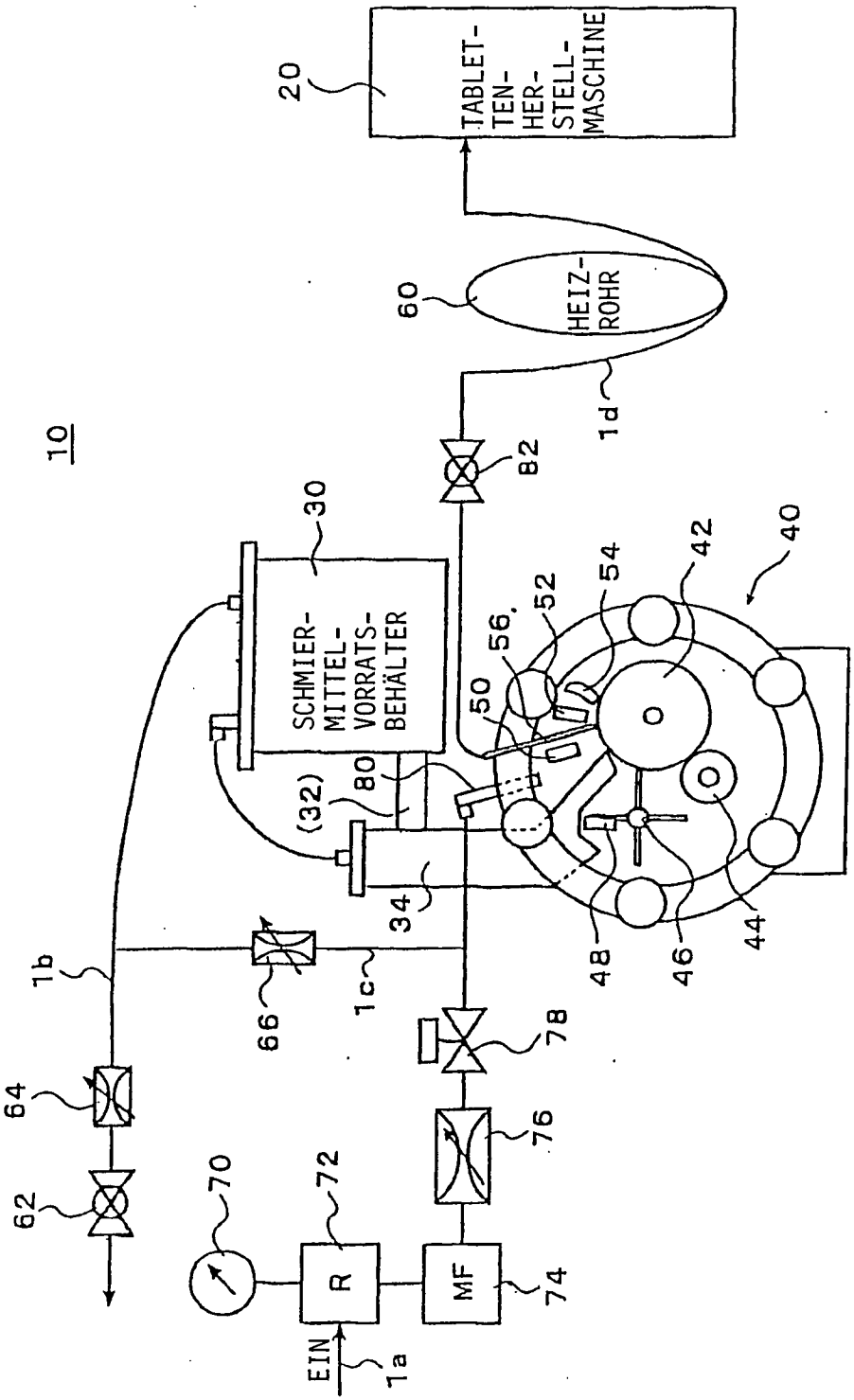


FIG.2

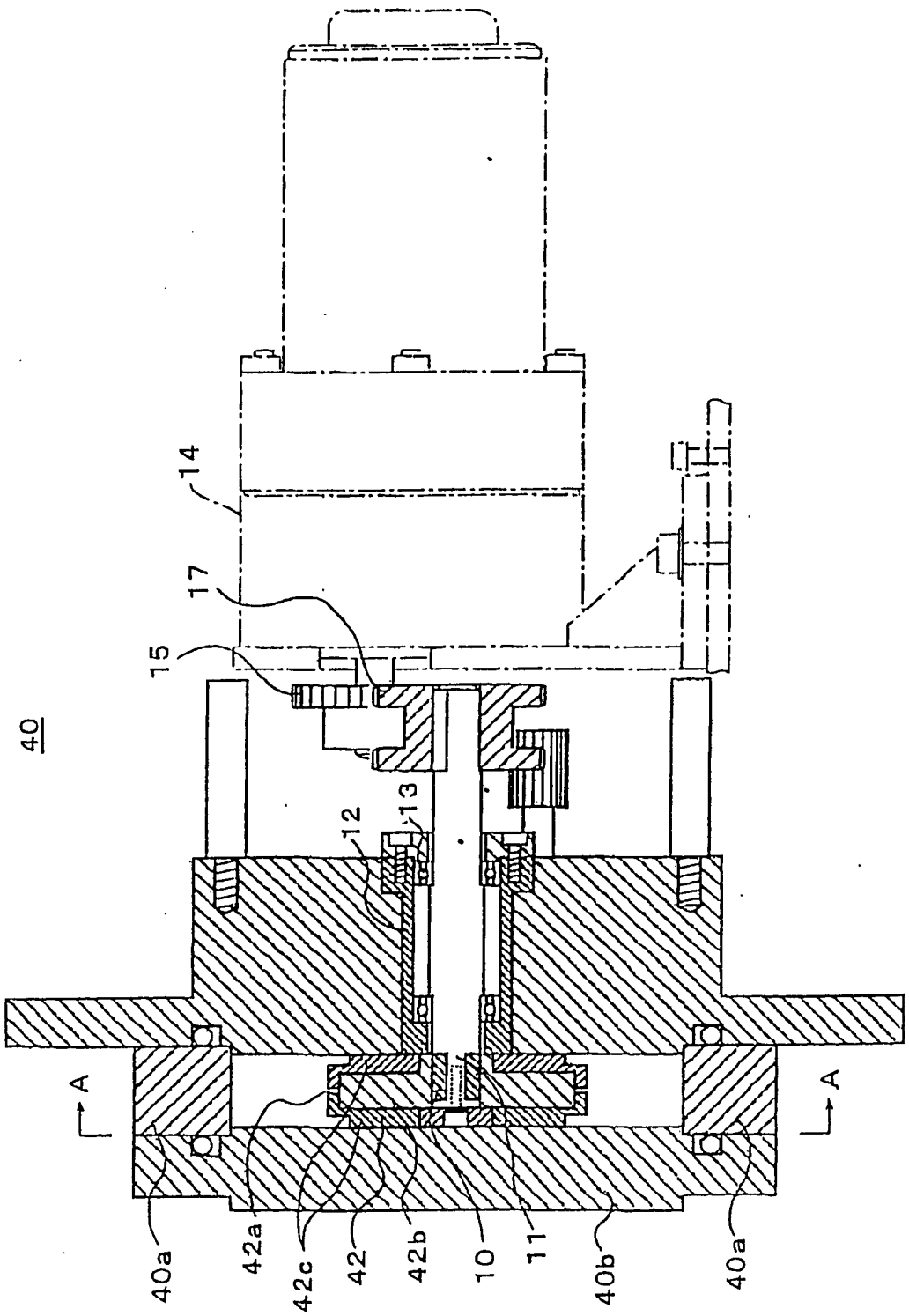


FIG.3

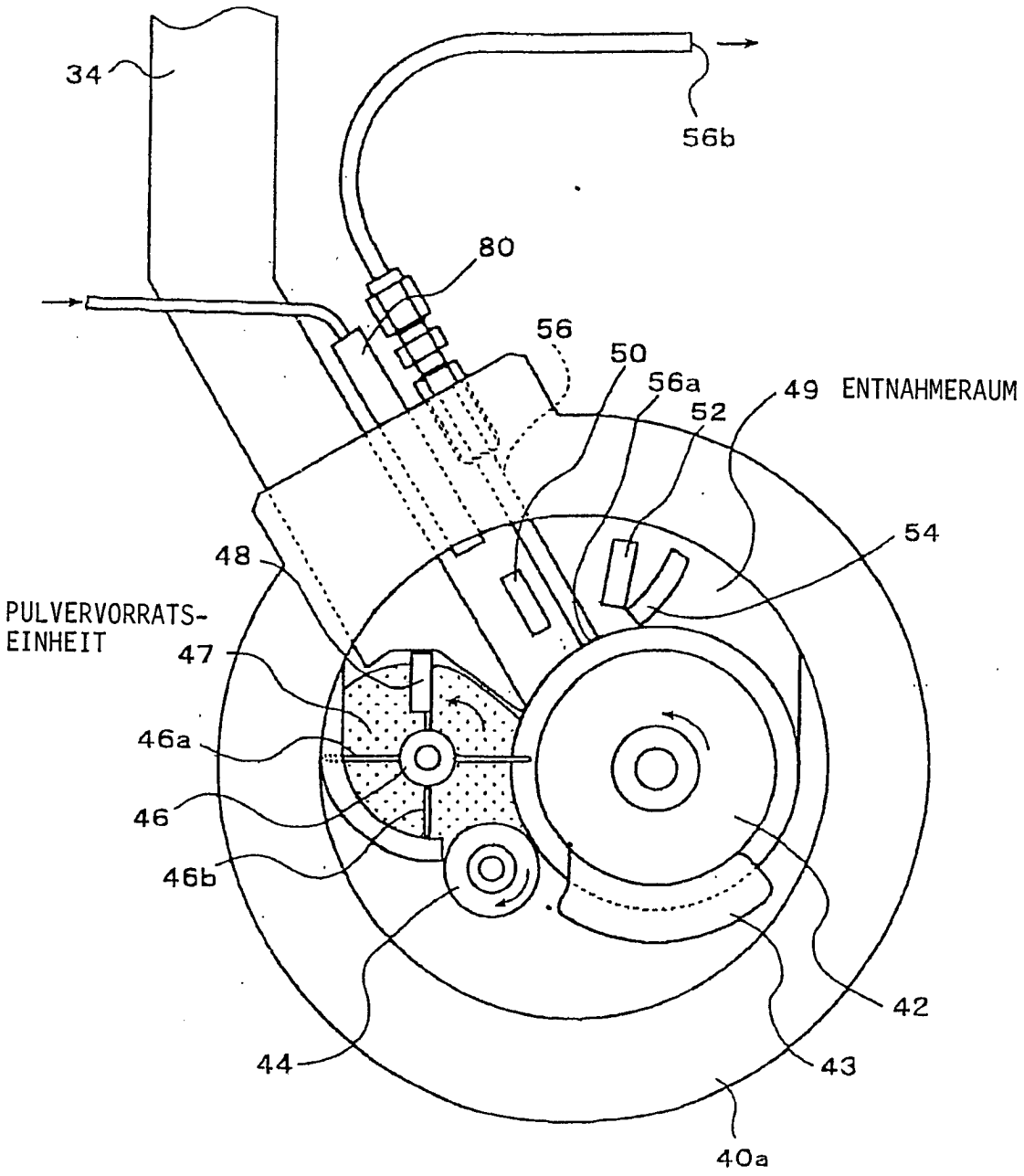

34
56b
80
56
50
56a
49 ENTNAHMERAUM
52
54
48
PULVERVORRATS-
EINHEIT
47
46a
46
46b
42
44
43
40a

FIG.4

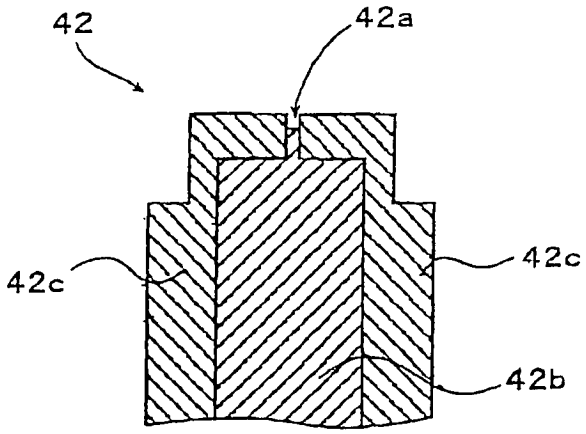


FIG.5

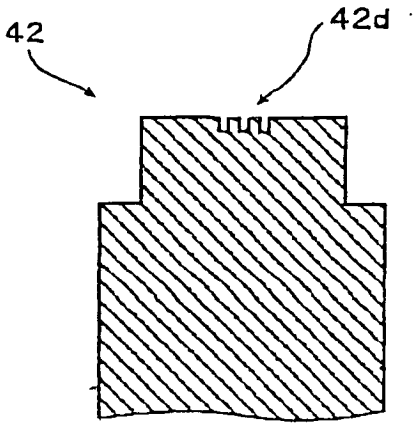


FIG.6A

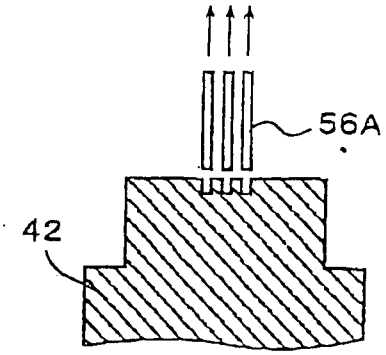


FIG.6B

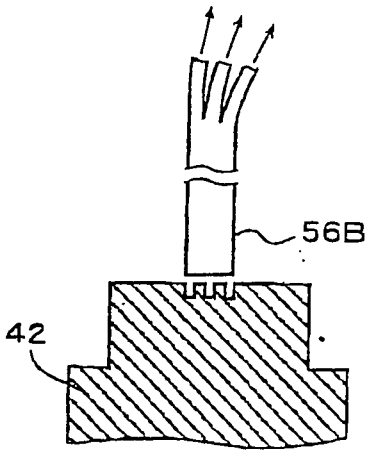


FIG.7

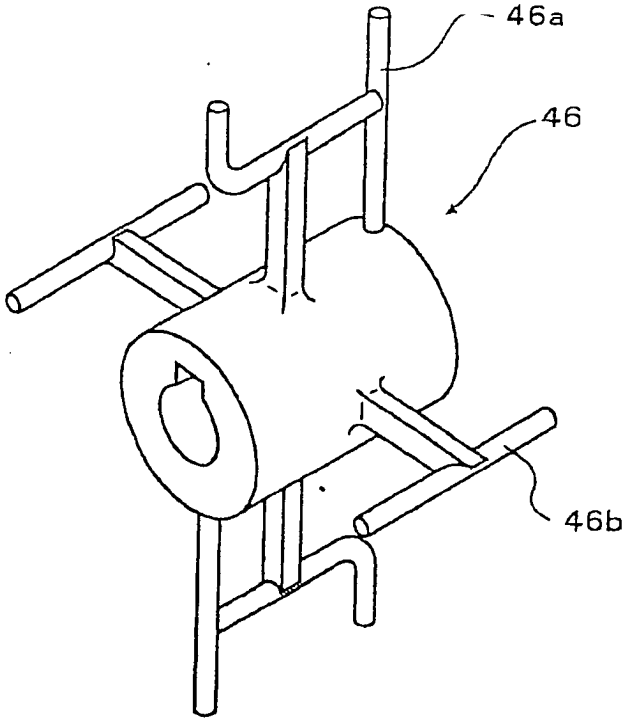


FIG.8A

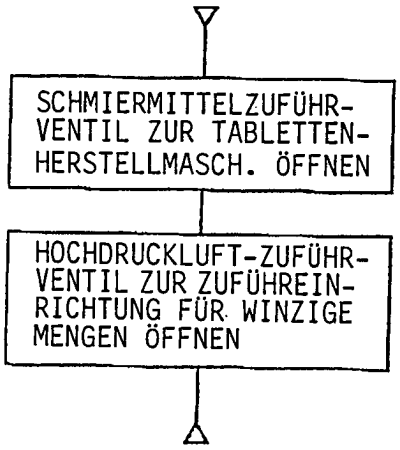


FIG.8B

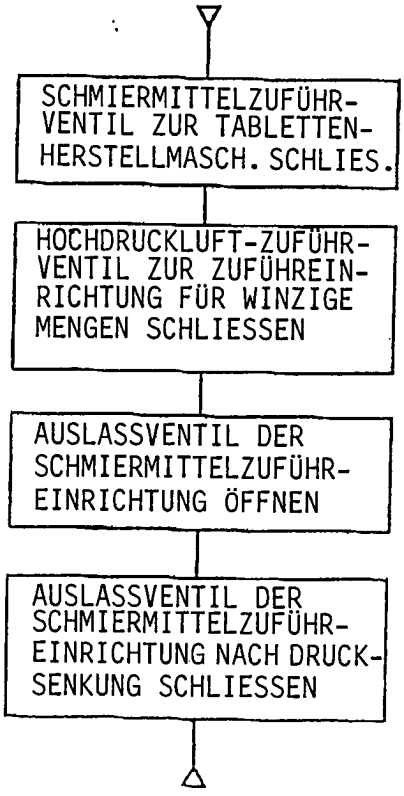


FIG.9

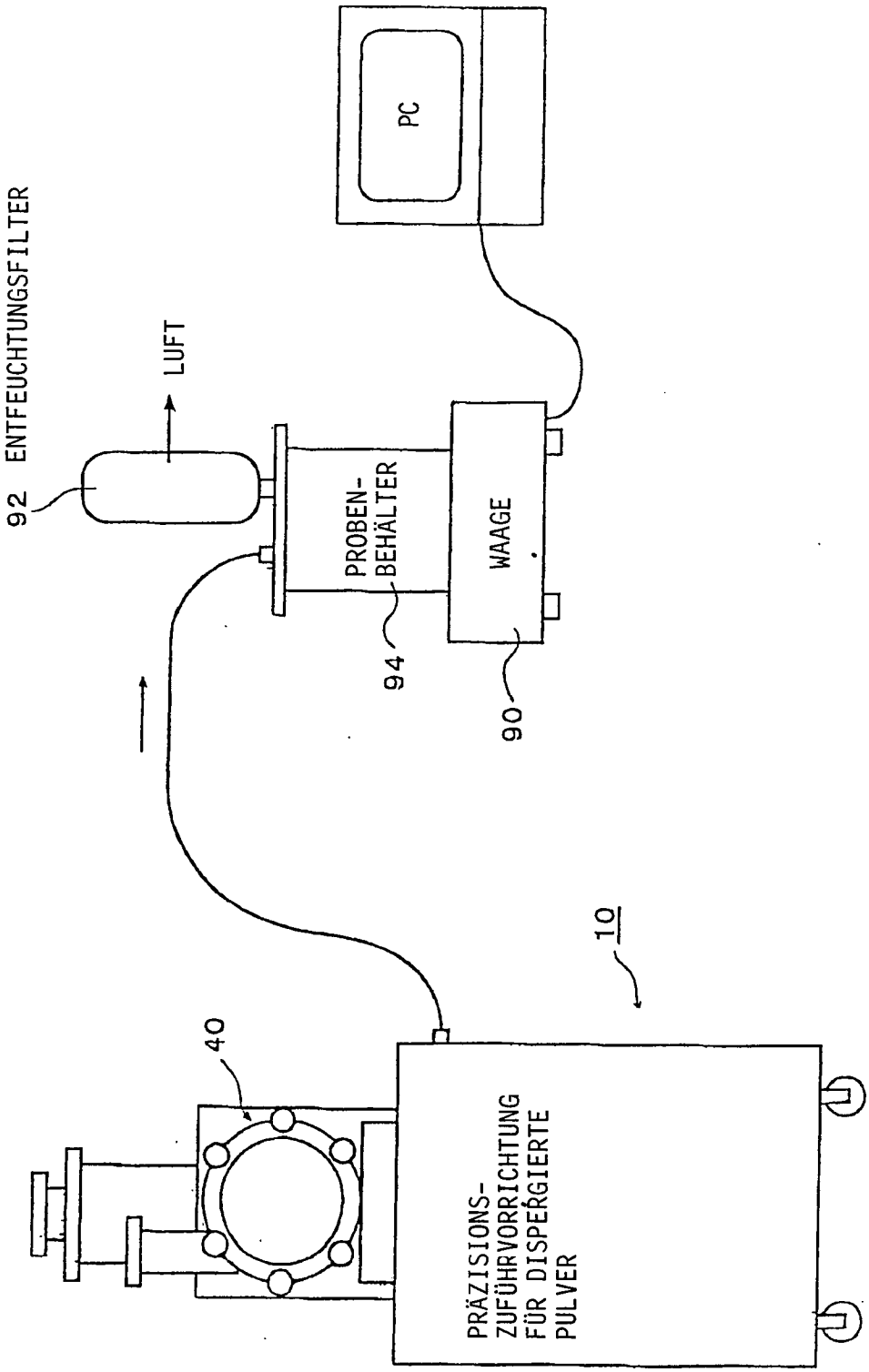

PC
LUFT
92 ENTFEUCHTUNGSFILTER
PROBEN-
BEHÄLTER
WAAGE
94
90
10
40
PRÄZISIONS-
ZUFÜHRVORRICHTUNG
FÜR DISPERGIERTE
PULVER

FIG.10

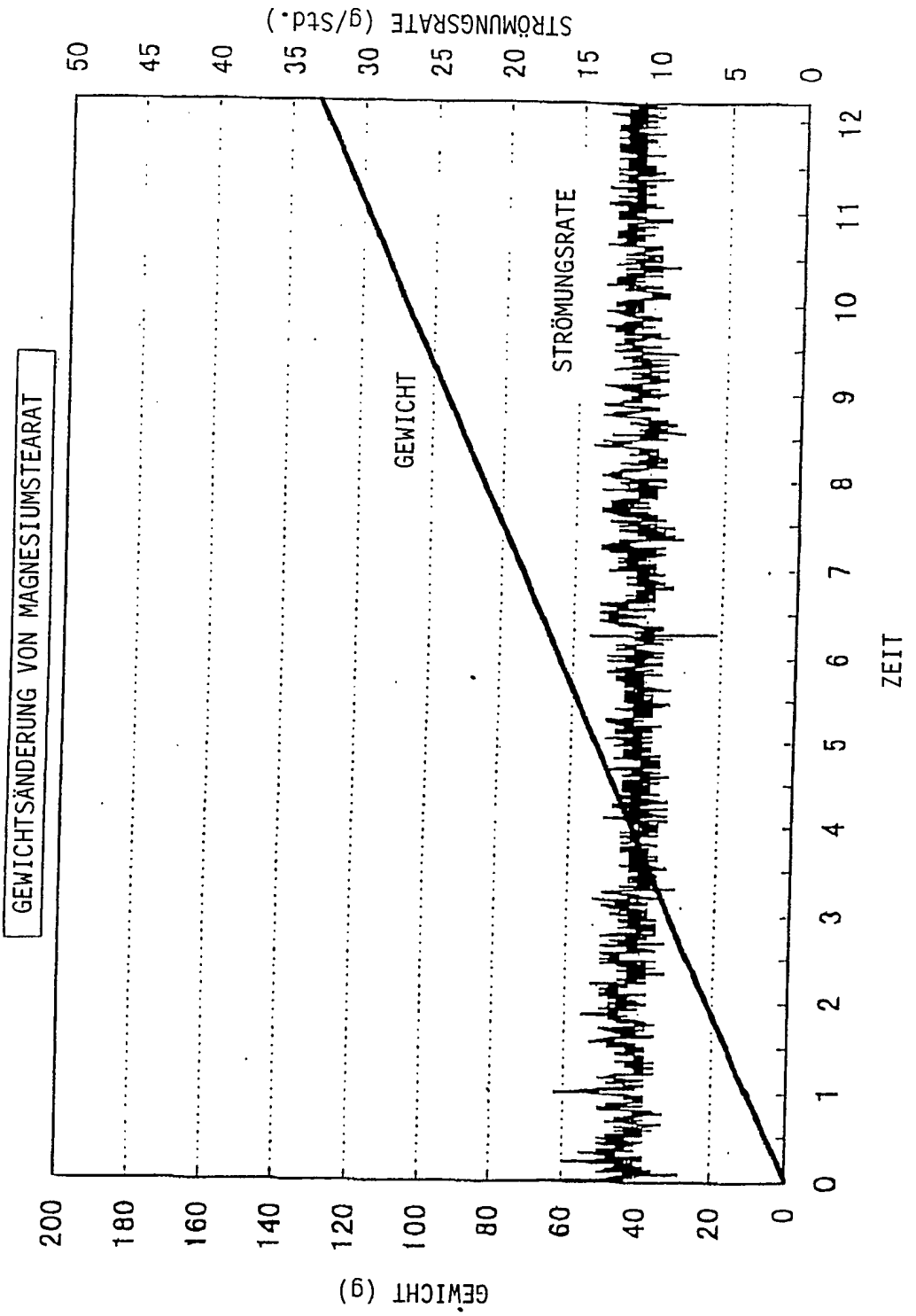
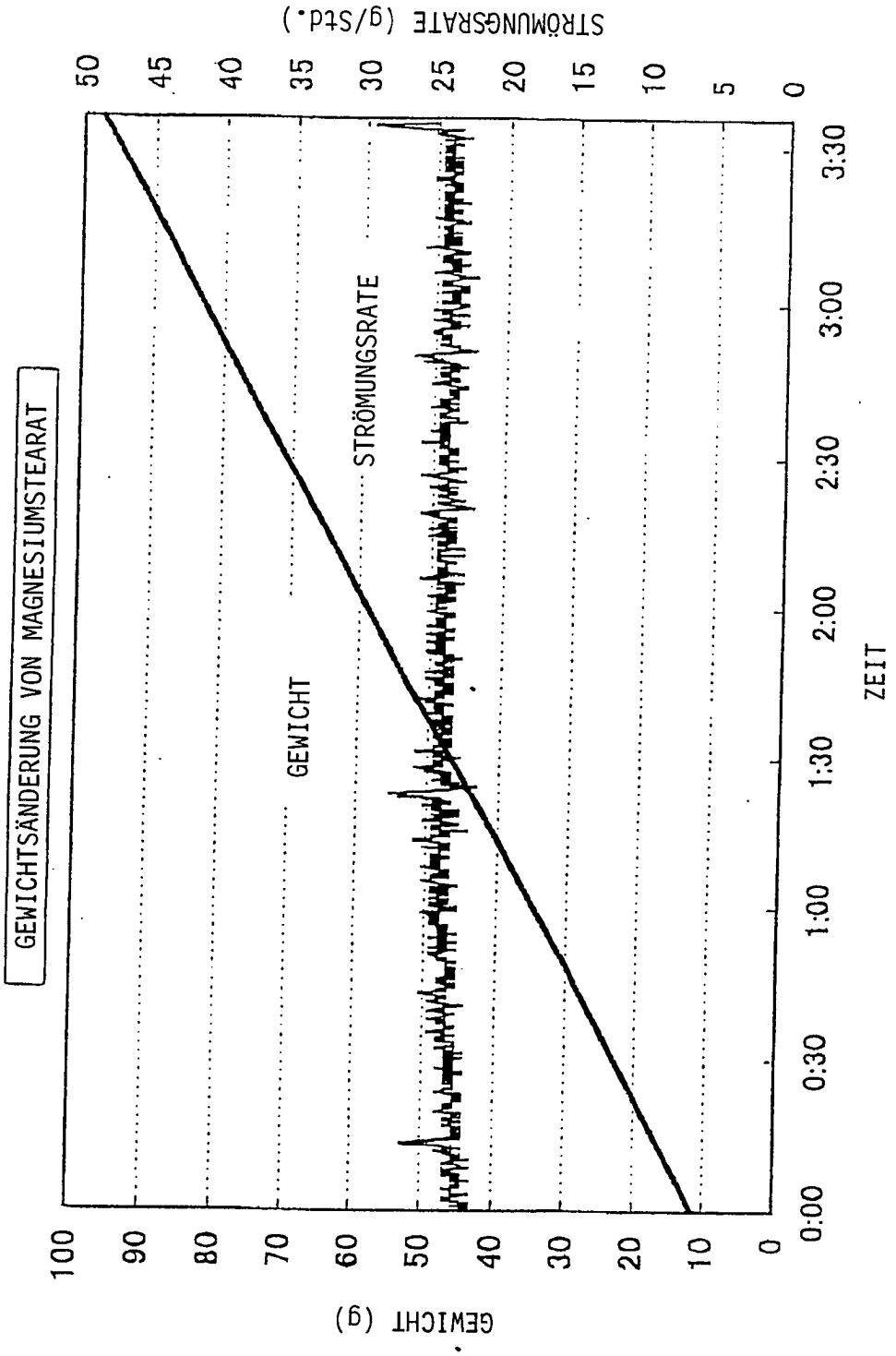

GEWICHTSÄNDERUNG VON MAGNESIUMSTEARAT
GEWICHT
STRÖMUNGSRATE
GEWICHT (g)
STRÖMUNGSRATE (g/Std.)
ZEIT
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

FIG.11


GEWICHTSÄNDERUNG VON MAGNESIUMSTEARAT
GEWICHT
STRÖMUNGSRATE
GEWICHT (g)
STRÖMUNGSRATE (g/Std.)
ZEIT
0:00
0:30
1:00
1:30
2:00
2:30
3:00
3:30
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50