



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: B 65 C 9/08
B 65 C 3/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

642 318

⑮ Gesuchsnummer: 8996/79

⑮ Anmeldungsdatum: 05.10.1979

⑮ Priorität(en): 06.10.1978 DE 2843602
18.01.1979 DE 2901853
01.09.1979 DE 2935433

⑮ Patent erteilt: 13.04.1984

⑮ Patentschrift
veröffentlicht: 13.04.1984

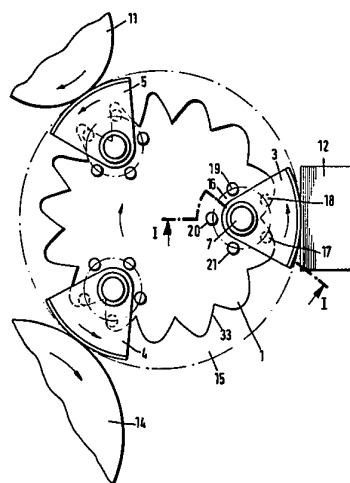
⑮ Inhaber:
Jagenberg-Werke AG, Düsseldorf (DE)

⑮ Erfinder:
Rudolf Zodrow, Düsseldorf (DE)

⑮ Vertreter:
Brühwiler & Co., Zürich

⑮ Etikettiermaschine für Gegenstände, insbesondere Flaschen.

⑮ Bei dem Getriebe für die Etikettiermaschine liegt ein innenverzahntes Sonnenrad (15) des Umlaufrädergetriebes einer Triebstockverzahnung (33) vor. Weiterhin sitzt ein Umlaufrad (16) drehfest auf der Antriebswelle (7) eines jeden Entnahmeelementes (3) und trägt die Triebstöcke (17 bis 21). Die letzteren sind drehbar auf dem Umlaufrad (16) gelagert. Die Zahnflanken der Triebstockverzahnung (33) weisen eine Steilheit auf, die nach Massgabe der für die Abwälzbewegung des Entnahmeelementes (3 bis 5) an den einzelnen Stationen (11, 12, 14) geforderten Beschleunigung und/oder Verzögerung in der Eigenrotation unterschiedlich ist. Durch diese Massnahmen entsteht nur noch in der Triebstockverzahnung Spiel. Darüberhinaus ermöglicht die Triebstockverzahnung, dass die sonst übliche, zusätzliche Kurve für die Steuerung des Getriebes in die Innenverzahnung des Sonnenrades integriert ist, so dass der übliche Verschleiss herabgesetzt ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Etikettiermaschine für Gegenstände, insbesondere Flaschen, mit mehreren längs einer Bahn hintereinander angeordneten Stationen, und zwar einer Beleimungsvorrichtung, einer Etikettivorratsstation und einer Etikettenübertragungsstation sowie mit mindestens einem auf einem sich drehenden Träger drehbar gelagerten, eine dem Drehsinn des Trägers gegensinnige Eigenrotation ausführenden und bei jeder Umdrehung des Trägers an den Stationen vorbeibewegten Entnahmeelement für die Etiketten, das eine nach aussen gewölbte, sich auf dem jeweils vorderen Etikett der Vorratsstation und den anderen Stationen abwälzende Aufnahme­fläche für das Etikett aufweist, wobei als Antrieb für das Entnahmeelement ein Umlaufrädergetriebe aus im Maschinengestell feststehenden, innenverzahnten Sonnenrad und einem damit kämmenden Umlauf­rad vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnenrad (15, 35, 36, 60, 87, 89, 125, 126) des Umlaufrädergetriebes eine Triebstockverzahnung (33, 47, 48, 61, 62, 84-86) aufweist, dass das die Triebstöcke (17-21, 39-46, 52-59, 66-80, 101-103) für die Triebstockverzahnung (33, 47, 48, 61, 62, 84-86) tragende Umlauf­rad (16, 37, 38, 51, 63-65, 100) starr mit der Antriebswelle (7, 105) des Entnahmeelementes (3-5, 119-122) gekuppelt ist und dass die Steilheit der Zahnflanken der Triebstockverzahnung (33, 47, 48, 61, 62, 84-86) nach Massgabe der für die Abwälzbewegung des Entnahmeelementes (3-5, 119-122) an den einzelnen Stationen (11, 12, 14, 123, 124) geforderten Beschleunigung und/oder Verzögerung in der Eigenrotation unterschiedlich ist.

2. Etikettenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei direktem Antrieb des Entnahmeelementes (3, 4, 5) durch das Umlauf­rad (16, 37, 38, 51, 63-65) die geometrischen Abmessungen der Kreisbahn (K2) des Mittelpunktes (M2) des Umlaufrades (16, 37, 38, 51, 63-65) des Triebstockradius, des Rollkreisradius (R3) der Triebstöcke (17-21, 39-46, 52-59, 66-80), die Steilheit der Zahnflanken und der Modul der Triebstockverzahnung (33, 47, 48, 61, 84-86) derart aufeinander abgestimmt sind, dass derjenige Punkt (P1) auf dem Rollkreis (K3) der Triebstöcke (17-21, 39-46, 52-59, 66-80), der bei mittiger Stellung des Entnahmeelementes (3, 4, 5) vor der Abwälzebene der Etikettenvorratsstation (12) von dieser den kleinsten Abstand hat, zwischen Beleimungsvorrichtung (11) und Etikettenübertragungsstation (12) einerseits und zwischen Etikettenübertragungsstation (14) und Etikettenvorratsstation (12) andererseits jeweils eine von konkav in konvex wechselnde Bahn (61), deren in den Wendepunkten (W1, W2) angelegte Tangenten (T1, T2) sich in einem hinter der Etikettenabwälzebene liegenden Punkt (P2) schneiden, und im Bereich der Etikettenvorratsstation (12) eine konvexe Bahn beschreibt.

3. Etikettiermaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die konvexen Abschnitte der Bahn (B1) den Rollkreis (K3) bei mittiger Stellung des Entnahmeelementes (3, 4, 5) vor der Abwälzebene der Etikettenvorratsstation (12) schneiden.

4. Etikettiermaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel (α_1 , α_2), den die Tangenten (T1, T2) mit einer Geraden (G) durch den Trägermittelpunkt (M1) und den genannten, der Etikettenabwälzebene nächsten Punkt (P1) auf dem Rollkreis (K3) einschliessen, 12 bis 24 Grad beträgt.

5. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägermittelpunkt (M1) innerhalb desjenigen Kreises (K1) liegt, der sich bei mittiger Stellung des Entnahmeelementes (3, 4, 5) vor der Abwälzebene der Etikettenvorratsstation (12) mit der Aufnahme­fläche (6) des Entnahmeelementes (3, 4, 5) deckt, und dass der Radius (R2) der Kreisbahn (K2) des Mittelpunktes

(M2) des Umlaufrades (16, 37, 38, 51, 63-65) kleiner als der Krümmungsradius (R1) der Aufnahme­fläche (6) des Entnahmeelementes (3, 4, 5) und grösser als der zweifache Radius (R3) des Rollkreises (K3) der Triebstöcke (41-45) ist.

6. Etikettiermaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des Krümmungsradius (R1) der Aufnahme­fläche (6) des Entnahmeelementes (3, 4, 5) zum Rollkreisradius (R3) der Triebstöcke (17-21, 39-46, 52-59, 66-80) 2,2 bis 5,2 beträgt.

7. Etikettiermaschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsradius (R1) der Aufnahme­fläche (6) des Entnahmeelementes (3, 4, 5) und der Radius (R2) der Kreisbahn (K2) des Mittelpunktes (M2) des Umlaufrades (16, 37, 38, 51, 63-65) jeweils 100 bis 130 mm und der Rollkreisradius (R3) 25 bis 45 mm beträgt.

8. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Teilungsverhältnis der Triebstockverzahnung (33, 47, 48, 61, 84-86) im mittleren Bereich an der Leimwalze (11) und der Etikettenvorratsstation (12) 1:1,2 bis 1:1,8 beträgt und das Übersetzungsverhältnis des Umlaufrades (16, 37, 38, 51, 63-65) im mittleren Bereich an der Leimwalze (11) 1:3,8 bis 1:5 und im mittleren Bereich an der Etikettenvorratsstation (12) 1:2 bis 1:2,6 beträgt.

9. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittpunkte der Mittelpunktsbahnen benachbarter Triebstöcke (17-21) im Bereich der Leimwalze (11) innerhalb und im Bereich der Etikettenvorratsstation (12) ausserhalb des Rollkreises (K2) der Triebstöcke (17-21) liegen.

10. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stationen (11, 12, 14, 123, 124) zur Vergleichmässigung der Belastung der Sonnenräder (15, 35, 36, 60, 87-89, 125, 126) in deren zwischen den Stationen liegenden Bereichen, bezogen auf den Mittelpunkt des Trägers (1), unter verschiedenen Winkeln angeordnet sind, wobei der Winkel zwischen zwei benachbarten Stationen (11, 12, 14, 124, 124) von der in diesem Winkelbereich erforderlichen Beschleunigung und/oder Verzögerung in der Eigenrotation des Entnahmeelementes (3-5, 119-122) abhängt.

11. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnflanken der Triebstockverzahnung im Bereich einer oder mehrerer Stationen mit konvex, insbesondere zylindrisch gekrümmter Abwälz­fläche, wie Leimwalze (11) und/oder Greiferzylinder (14) konkav und nicht hinterschnitten sind.

12. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Umlauf­rad (16, 37, 38, 51, 63-65, 100) drehfest auf der Antriebswelle (7) sitzt.

13. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Antriebswelle (7) eines jeden Entnahmeelementes (3, 4, 5) ein weiteres Triebstock tragendes Umlauf­rad (38, 51) drehfest sitzt, das mit einer entsprechenden Triebstockverzahnung (48, 62) eines weiteren im Maschinengestell (30) feststehenden, innenverzahnten Sonnenrades (36) kämmt, das unterhalb der Triebstockverzahnung des einen Sonnenrades (35) und mit zu dessen Zähnen auf Lücke sitzenden Zähnen angeordnet ist.

14. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die geometrischen Abmessungen des Triebstockradius und des Moduls der Triebstockverzahnung und die Form der Zahnflanken unter Berücksichtigung des Bewegungsgesetzes derart aufeinander abgestimmt sind, dass abwechselnd zwischen den Triebstock­ätzen desselben Entnahmeelementes jeweils zwei benach-

barte Triebstöcke mit einem Zahn der zugeordneten Triebstockverzahnung kämmen.

15. Etikettiermaschine nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der beiden die Triebstöcke tragenden und auf der Antriebswelle (7) sitzenden Umlaufräder (37, 38, 51) drei bis fünf, insbesondere vier unter gleichem Winkel angeordnete Triebstöcke (39-46, 52-59) trägt.

16. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die die beiden Sonnenräder (35, 36) und/oder die beiden die Triebstöcke (39-46) tragenden Umlaufräder (37, 38) gegeneinander derart verdreh- und feststellbar sind, dass zwischen den Sonnenrädern (35, 36) und den Triebstöcken (39-46) vorhandenes Spiel beseitigt oder eine Vorspannung erzeugt werden kann.

17. Etikettiermaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass einem (70, 75, 80) der Triebstöcke (66-80) eine ununterbrochene Kurvenbahn (81, 82, 83) zugeordnet ist, die in einer zur Ebene der Triebstockverzahnung (84-80) des Sonnenrades (87-89) versetzten Ebene liegt.

18. Etikettiermaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die ununterbrochene Kurvenbahn (81, 82, 83) mit ihren Spitzen (90-98) zwischen den Stationen (11, 12, 14) liegt.

19. Etikettiermaschine nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die ununterbrochene Kurvenbahn (82, 83) als Nut ausgebildet ist.

20. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der in der ununterbrochenen Kurvenbahn (82, 83) geführte Triebstock (75, 80) auf einem kleineren Rollkreis als dem Rollkreis für die anderen Triebstöcke (71-74, 76-79) angeordnet ist.

21. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Triebstockverzahnung (86) von sich gegenseitig schneidenden Nutzenabschnitten gebildet ist.

22. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Umlaufrad (51, 63-65, 100) auf dem freien Ende der Antriebswelle (7) des Entnahmeelementes (3, 4, 5) sitzt und die Triebstöcke (52-53, 66-80, 101-103) an seiner Unterseite trägt, und dass die zugehörige Triebstockverzahnung (62, 84-86) des Sonnenrades (60, 87-89, 99) in einer Ebene unterhalb des freien Endes der Antriebswelle (7) angeordnet ist und voll ausgebildete Zahnspitzen aufweist.

23. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Triebstockverzahnung (62) die voll ausgebildeten Zahnspitzen aufweist.

24. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 13 bis 16, 23, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden übereinander angeordneten Triebstockverzahnungen (61, 62) tragenden Sonnenräder in einem im Querschnitt U-förmigen, einstückigen Sonnenradkörper (60) ausgebildet sind und die insbesondere als Rollen ausgebildeten Triebstöcke (52-59) aus einem Verbundaufbau mit auf einer elastisch nachgiebigen Einlage (129), insbesondere mit einer Shore-Härte von 90 bis 98, sitzenden, verschleißfesten Mantel (128) als Lauffläche bestehen.

25. Etikettiermaschine nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Einlage (129) einen Ringraum zwischen dem Mantel (128) und einer inneren Lagerhülse (127) ausfüllt, wobei die Dicke der Einlage (129) an den Rändern so klein bemessen ist, dass das fertigungsbedingte Spiel gerade ausgeglichen werden kann, und dass der Mantel (128) und die Lagerhülse (127) in Umfangsrichtung und in axialer Richtung durch die Einlage (129) formschlüssig verbunden sind.

26. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis

25, dadurch gekennzeichnet, dass die Triebstöcke (52-59) als Rollen ausgebildet und in den Umlaufrädern (51) drehbar gelagert sind.

27. Etikettiermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Umlaufrad (100) und dem Entnahmeelement (3, 4, 5) ein Übersetzungsgetriebe (107-109) angeordnet ist.

28. Etikettiermaschine nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die geometrischen Abmessungen der 10 Kreisbahn (K2) des Mittelpunktes (M2) des Umlaufrades (100), des Triebstockrades, des Rollkreisradius (R3) der Triebstöcke (101-103), die Steilheit der Zahnflanken und der Modul der Triebstockverzahnung des Sonnenrades (99) aufeinander abgestimmt sind, dass derjenige Punkt (P1) auf 15 dem Rollkreis (K3) der Triebstöcke (101-103), der bei mittlerer Stellung des Entnahmeelementes (3, 4, 5) vor der Abwälzebene der Etikettenvorratsstation (12) von dieser den kleinsten Abstand hat, im Bereich der Etikettenvorratsstation (12) eine konvexe Bahn (B1) beschreibt, die den Rollkreis (K3) bei mittlerer Stellung des Entnahmeelementes (3, 4, 5) vor der Abwälzebene der Etikettenvorratsstation (12) schneidet.

29. Etikettiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) mindestens 25 ein weiteres, gleichartiges Entnahmeelement (120, 122) trägt, das einer weiteren Etikettenvorratsstation (123) Etiketten entnimmt und dass das bzw. die beiden die Triebstöcke tragenden Umlaufräder mit einem bzw. zwei weiteren gleichartigen, innenverzahnten Sonnenrädern (125) im 30 Eingriff stehen.

Die Erfindung betrifft eine Etikettiermaschine für Gegenstände, insbesondere Flaschen, mit mehreren längs einer Bahn hintereinander angeordneten Stationen, und zwar einer Beleimungsvorrichtung, einer Etikettenvorratsstation und einer Etikettenübertragungsstation sowie mit mindestens einem auf einem sich drehenden Träger drehbar gelagerten, 40 eine dem Drehsinn des Trägers gegensinnige Eigenrotation ausführenden und bei jeder Umdrehung des Trägers an den Stationen vorbeibewegten Entnahmeelement für die Etiketten, das eine nach aussen gewölbte, sich auf dem jeweils vorderen Etikett der Vorratsstation und den anderen Stationen abwälzende Aufnahme- und Entnahmefläche für das Etikett aufweist, wobei als Antrieb für das Entnahmeelement ein Umlaufrädergetriebe aus im Maschinengestell feststehenden, innenverzahnten Sonnenrad und einem damit kämmenden Umlaufrad vorgesehen ist.

Um bei einer bekannten Etikettiermaschine der eingangs genannten Art (DE-PS 1 611 911) die für den Abwälzvorgang der Entnahmeelemente erforderliche Beschleunigung und Verzögerung in der Eigenrotation zu erzeugen, ist zwischen dem mit dem Sonnenrad kämmenden Ritzel des Umlaufrädergetriebes und der Antriebswelle des Entnahmeelementes ein kurvgesteuertes Räder-Differentialgetriebe mit Getriebschwinge eingeschaltet. Eine solche Etikettiermaschine ist nicht nur wegen des getriebetechnischen Aufwandes für das Räder-Differentialgetriebe mit der Getriebschwinge aufwendig, sondern bringt auch wegen der vielen Getriebeglieder so viel Spiel in das Getriebe, dass die notwendige Genauigkeit der durch die Kurvensteuerung des Getriebes erzeugten Beschleunigung und Verzögerung für den Abwälzvorgang in Frage gestellt ist.

Bei einer anderen bekannten Etikettiermaschine der eingangs genannten Art (DE-AS 2 325 244) ist an Stelle des kurvgesteuerten Räder-Differentialgetriebes ein anderes kurvgesteuertes Getriebe in Form eines mit dem Sonnen-

rad kämmenden, über ein Steilgewinde mit der Antriebswelle des Entnahmeelementes gekuppelten Ritzels vorgesehen. Durch die Kurvensteuerung wird das Ritzel auf der Antriebswelle axial verschoben, wodurch die originäre, vom Sonnenrad stammende Eigenrotation des Entnahmeelementes beschleunigt oder verzögert wird. Da im Vergleich zu der Etikettiermaschine mit Räder-Differentialgetriebe bei dieser Etikettiermaschine die Anzahl der Getriebeglieder kleiner ist, kann auch das Spiel in der Getriebekette kleiner gehalten werden.

Ferner ist eine Etikettiermaschine bekannt (DD-PS 129 769), die sich von der zuletzt beschriebenen darin unterscheidet, dass an Stelle des Steilgewindes des Ungleichförmigkeitsgetriebes zwei auf gegenüberliegenden Seiten der Antriebsspindel angeordneten Rollen vorgesehen sind, die zwischen einseitigen Kurvenstücken am mit dem Sonnenrad kämmenden Ritzel eingespannt sind. Durch axiale Zustellung der Kurvenstücke kann das Spiel bei diesem Getriebe sehr klein gehalten werden. Nach wie vor ist aber der erforderliche getriebetechnische Aufwand hoch.

Ferner sind Etikettiermaschinen bekannt, bei denen die gleichsinnige Eigenrotation der Entnahmeelemente entweder mit zwei in festem Abstand voneinander angeordneten, in Kurvenbahnen geführten Hebelarmen (DE-AS 2 436 003) oder mittels zwei Paar gegeneinander drehversetzten und in verschiedenen Ebenen angeordneten Hebelarmpaaren, denen in den beiden Ebenen entsprechende Kurven zugeordnet sind (DE-OS 2 709 521), erzeugt wird. Diesen Antrieben haftet der Nachteil an, dass sich in der Praxis eine gleichsinnige Eigenrotation nur dann erzielen lässt, wenn die Hebelarme in Nutenkurven, in verschiedenen Ebenen und aufgeteilt in mindestens zwei Sätzen ausgeführt werden. Ein weiterer Nachteil ergibt sich dadurch, dass sie in der Regel nicht ohne Übersetzungsgetriebe auskommen, wodurch der Aufwand erhöht wird und zusätzliches Spiel entsteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der Etikettiermaschine der eingangs genannten Art den Antrieb dahingehend zu verbessern, dass er im Aufbau einfacher ist und sich mit noch weniger Spiel verwirklichen lässt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Sonnenrad des Umlaufrädergetriebes eine Triebstockverzahnung aufweist, dass das die Triebstöcke für die Triebstockverzahnung tragende Umlaufrad starr mit der Antriebswelle des Entnahmeelementes gekuppelt ist und dass die Steilheit der Zahnflanken der Triebstockverzahnung nach Massgabe der für die Abwälzbewegung des Entnahmeelementes an den einzelnen Stationen geforderten Beschleunigung und/oder Verzögerung in der Eigenrotation unterschiedlich ist.

Während bei den bekannten Etikettiermaschinen mindestens an zwei bis drei Stellen das Getriebespiel entstehen konnte, kann bei der Erfindung nur noch in der Triebstockverzahnung Spiel entstehen. Die Triebstockverzahnung ermöglicht es, dass die sonst übliche, zusätzliche Kurve für die Steuerung des Getriebes in die Innenverzahnung des Sonnenrades integriert ist. Das bedeutet nicht nur weniger konstruktionsbedingtes Spiel, sondern auch einen kompakteren, einfacheren Antrieb. Da das die Zähne tragende Sonnenrad nicht, wie sonst bei Triebstockverzahnungen üblich, aussen, sondern innen verzahnt ist, tritt auch nicht der sonst wegen der zu hohen Hertzschen Pressungen an den konvexen Kopfflanken des Zahnrades übliche Verschleiss auf; bei der Erfindung tragen die Triebstöcke an der Innenverzahnung grossflächiger, da ein Grossteil der Zähne der Triebstockverzahnung konkav sind.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Etikettiermaschi-

ne nach der Erfindung können mit den Massnahmen der Ansprüche 2 bis 29 erreicht werden.

Bei der Gestaltung von Antrieben für Etikettiermaschinen stehen im Vordergrund nicht nur die Forderung nach einem im Aufbau einfachen Getriebe mit möglichst wenig konstruktionsbedingtem Spiel, sondern wegen der geforderten hohen Geschwindigkeiten (bei drei Entnahmeelementen 50 bis 100 Tausend Etikettierungen pro Stunde) auch die Forderung nach möglichst kleinen Spitzen in der Beschleunigung und Verzögerung der Entnahmeelemente. Diese Forderung trägt dazu bei, die Geräuschbildung und den Verschleiss gering zu halten.

Diese Forderung wird nach einer Ausgestaltung der Erfindung dadurch erfüllt, dass bei direktem Antrieb des Entnahmeelementes durch das Umlaufrad die geometrischen Abmessungen der Kreisbahn des Mittelpunktes des Umlaufrades, des Triebstockradius, des Rollkreisradius (auch Mittelpunktskreis genannt) der Triebstöcke, Anzahl der Triebstöcke, Steilheit der Zahnflanken der Triebstockverzahnung und der Modul der Triebstockverzahnung derart aufeinander abgestimmt sind, dass derjenige Punkt auf dem Rollkreis (Mittelpunktskreis) der Triebstöcke, der bei mittlerer Stellung des Entnahmeelementes vor der Abwälzfläche der Etikettenvorratsstation von dieser den kleinsten Abstand hat, zwischen Beleimungsvorrichtung und Etikettenvorratsstation einerseits und zwischen Etikettenübertragungsstation und Etikettenvorratsstation andererseits in Richtung der Etikettenvorratsstation jeweils eine von konkav in konvex wechselnde Bahn, deren in den Wendepunkten angelegte Tangenten sich hinter der Etikettenabwälzebene schneiden, und im Bereich der Etikettenvorratsstation eine konvexe Bahn beschreibt.

Mit diesen Merkmalen wird die Geometrie einschliesslich der Lage der Stationen so weit festgelegt, dass sich für die Beschleunigung und Verzögerung des Entnahmeelementes im Bereich zwischen der Beleimungsvorrichtung der Etikettenvorratsstation und der Etikettenübertragungsstation keine übermässig grossen Spitzen ergeben. Auch ergeben sich keine für die Geräuschbildung und den Verschleiss ungünstigen Schleifenbahnen der Triebstöcke. Bei mit Rollen bestückten Triebstöcken würde sich bei einer Schleifenbahn an jeder Schleife eine zweifache Drehrichtungsumkehr ergeben, die zu einer erhöhten Geräuschbildung und zu einem erhöhten Verschleiss der Rollen und der Abwälzflächen der Zähne führen würde.

Durch die nachfolgenden, weiteren Ausgestaltungen kann die Etikettiermaschine hinsichtlich des kompakten Aufbaues, der Leistung und der Geräuschbildung und des Verschleisses optimiert werden.

Nach einer ersten Ausgestaltung schneiden die konvexen Abschnitte der Bahn den Rollkreis bei mittlerer Stellung des Entnahmeelementes vor der Abwälzebene der Etikettenvorratsstation.

Nach einer weiteren Ausgestaltung beträgt der Winkel, den die in den Wendepunkten der Rollkreisbahn angelegten Tangenten mit einer Geraden durch den Trägermittelpunkt und den der Etikettenabwälzebene nächsten Punkt auf dem Rollkreis einschliessen, 12 bis 24 Grad.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung liegt der Trägermittelpunkt innerhalb desjenigen Kreises, der sich bei mittlerer Stellung des Entnahmeelementes vor der Abwälzebene der Etikettenvorratsstation mit der Aufnahme- fläche des Entnahmeelementes deckt, wobei der Radius der Kreisbahn des Mittelpunktes des Umlaufrades kleiner als der Krümmungsradius der Aufnahme- fläche des Entnahmeelementes und grösser als der Rollkreisdurchmesser (Mittelpunktskreisdurchmesser) der Triebstöcke ist. Insbesondere ist das Verhältnis des Krümmungsradius der Aufnahme-

fläche des Entnahmeelementes zum Rollkreisradius (Mittelpunktskreisradius) der Triebstöcke 2,2 bis 5,2. Vorzugsweise liegen der Krümmungsradius der Aufnahme­fläche des Entnahmeelementes und der Radius der Kreisbahn des Mittelpunktes des Umlauf­rades im Bereich von 100 bis 130 mm, während der Rollkreisradius im Bereich von 25 bis 45 mm liegt.

Günstige geometrische Verhältnisse für die Triebstockverzahnung, die Triebstockbesetzung des Umlauf­rades und den Krümmungsradius der als Walze ausgebildeten Be­leimungsvorrichtung ergeben sich, wenn das Teilungsverhältnis der Triebstockverzahnung in den mittleren Bereichen der Leimwalze und der Etikettenvorratsstation 1:1,2 bis 1:1,8 beträgt und das Übersetzungsverhältnis des Umlauf­rades im mittleren Bereich der Leimwalze 1:3,8 bis 1:5 und im mittleren Bereich der Etikettenvorratsstation 1:2 bis 1:2,6 beträgt. Hierbei liegen vorzugsweise die Schnittpunkte der Bahnkurven benachbarter Triebstockmittelpunkte im Bereich der Leimwalze innerhalb und im Bereich der Etikettenvorratsstation ausserhalb des Rollkreises der Trieb­stöcke.

Bei bezogen auf den Trägermittelpunkt unter gleichen Winkeln angeordneten Stationen ergibt sich der Nachteil, dass die Belastung der Innenverzahnung der Sonnenräder in den einzelnen Abschnitten zwischen den Stationen unterschiedlich gross ist, weil die Beschleunigung bzw. Verzögerung in der Eigenrotation der Entnahmeelemente von Abschnitt zu Abschnitt unterschiedlich ist. Zur Vergleichsmässigung dieser Belastung der Innenverzahnung ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Stationen, bezogen auf den Mittelpunkt des Trägers, unter verschiedenen Winkeln angeordnet sind, wobei der Winkel zwischen zwei benachbarten Stationen von der in diesem Winkelbereich erforderlichen Beschleunigung und/oder Verzögerung in der Eigenrotation des Entnahmeelementes abhängt.

Es hat sich gezeigt, dass ein erhöhter Verschleiss und eine erhöhte Geräuschbildung dann auftreten, wenn im Betrieb die Triebstöcke Schleifenbahnen beschreiben und von den Zähnen abheben. Die Gefahr erhöhten Verschleisses und erhöhter Geräuschbildung ist dort am grössten, wo die von den Entnahmeelementen zu umfahrenden Stationen einen kleinen Durchmesser (Verhältnis des Durchmessers des von Leimwalze, Etikettenkasten und Greiferzylinder bestimmten Umkreises der Abwälzflächen zum Durchmesser einer Station, z.B. der Leimwalze etwa 2:1 bis 3:1) haben. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung lassen sich Schleifenbahnen und Abheben der Triebstöcke von den Zahnflanken vermeiden, wenn unter Berücksichtigung des für die Beschleunigung und Verzögerung vorgeschriebenen Bewegungsgesetzes der Eigenrotation der Entnahmeelemente für die Triebstockverzahnung im Bereich einer oder mehrerer Stationen mit konvex, insbesondere zylindrisch gekrümmter Abwälzfläche, wie Leimwalze und/oder Greiferzylinder konkav und nicht hinterschnitten sind. Bei der nach dieser Ausgestaltung stetigen Zahnflankenbahn beschreiben die Triebstöcke allenfalls eine im Bereich der Zahngründe spitz auslaufende Bahn. Bei einer solchen Bewegung ist bei als Rollen ausgebildeten Triebstöcken die Drehrichtung dieser die Zahnflanken abtastenden Rollen auf der ganzen Bahn konstant. Auch wenn im Vergleich zu konvex gekrümmten Zahnflanken, z.B. im Bereich der Leimwalze und des Greiferzylinders, die örtliche Belastung der Zahnflanken grösser ist, kann sie dadurch in zulässigen Grenzen gehalten werden, dass gleichzeitig mehrere Triebstöcke mit der Triebstockverzahnung in Eingriff stehen.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung können die Zahnschneiden über ihren tragenden Bereich, der notwendig

ist, um ununterbrochen ein gleichsinniges Drehmoment auf die Triebstöcke auszuüben, hinaus verlängert und in diesem verlängerten Bereich abgeflacht sein. Auf diese Weise erhält man einen sanften Einlauf der Triebstöcke, was sich ebenfalls günstig auf den Verschleiss und die Geräuschbildung auswirkt. Die Geräuschbildung kann weiter dadurch vermindert werden, dass der gesamte Antrieb körperschallmässig vom Gehäuse entkoppelt ist.

Die starre Kupplung des Umlauf­rades mit der Antriebs­welle des Entnahmeelementes lässt sich am einfachsten dadurch verwirklichen, dass das Umlauf­rad drehfest auf der Antriebs­welle sitzt. Besondere Lagerstellen des Umlauf­rades und Zwischenräder werden dann nicht benötigt.

Um einerseits bei kleinem Drehwinkelbereich des Trägers einen grossen Drehwinkelbereich in der Eigenrotation des Entnahmeelementes zu erhalten und andererseits dafür die Zähne der Innenverzahnung des Sonnenrades nicht zu schmal wählen zu müssen, aber auch um bei sehr langen Etiketten (z.B. 240 mm) eine ausreichende Überdeckung (gleichzeitig mindestens zwei Triebstöcke in Eingriff) zu erhalten, ist in einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass auf der Antriebs­welle eines jeden Entnahmeelementes ein weiteres, Triebstöcke tragendes Rad drehfest sitzt, das mit einem weiteren im Maschinengestell feststehenden, innenverzahnten Sonnenrad kämmt, das unterhalb eines Sonnenrades und mit zu dessen Zähnen auf Lücke sitzenden Zähnen angeordnet ist. Es versteht sich, dass die beiden Umlauf­räder zu einem einstückigen Körper zusammengefasst sein können, auf dessen Ober- und Unterseite jeweils einer der Triebstöcke angeordnet ist. Es ist bei zwei Sonnenrädern und zwei Triebstocksätzen nicht erforderlich, dass jedes Sonnenrad voll ausgebildet ist. Es genügt, wenn an den kritischen Bereichen ein Abschnitt der zweiten Verzahnung vorgesehen ist.

Sofern zwei Triebstocksätze für jedes Entnahmeelement vorgesehen sind, ist es sowohl für die Geräuscharmheit, Spielfreiheit als auch Belastung günstig, wenn die geometrischen Abmessungen des Triebstockradius und des Moduls der Triebstockverzahnung und die Form der Zahnflanken unter Berücksichtigung des Bewegungsgesetzes derart aufeinander abgestimmt sind, dass abwechselnd zwischen den Triebstocksätzen desselben Entnahmeelementes jeweils zwei benachbarte Triebstöcke mit einem Zahn der zugeordneten Triebstockverzahnung kämmen.

Bei einem derart ausgestalteten Antrieb sind im Minimum drei Triebstöcke im Eingriff. Befindet sich der zwischen den beiden äusseren Triebstöcken liegende mittlere Triebstock in Totlage, liegen die beiden äusseren Triebstöcke in ihrer für die Übertragung des Drehmomentes günstigsten Lage. In den weniger günstigen Lagen wird das Drehmoment von drei Triebstöcken übertragen. Die Übernahme der Belastung erfolgt immer von einem Triebstockpaar des einen Triebstocksatzes auf ein Triebstockpaar des anderen Triebstocksatzes, wobei jedes Triebstockpaar einen Zahn einschliesst. Geringfügiges Spiel lässt sich durch Versetzung der beiden Triebstocksätze und/oder der beiden Triebstockverzahnungen beseitigen.

Vorzugsweise sind die beiden Sonnenräder und/oder die beiden Triebstöcke tragenden Räder gegeneinander derart verdreh- und feststellbar, dass zwischen den Sonnenrädern und den Triebstöcken vorhandenes Spiel beseitigt oder eine Vorspannung erzeugt werden kann.

Ein verhältnismässig flacher Einlauf der Triebstöcke in die Innenverzahnung des bzw. der Sonnenräder ergibt sich nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung beispielsweise dann, wenn jedes Rad von den beiden auf einer Antriebs­welle sitzenden und die Triebstöcke tragenden Rädern

dem drei bis fünf, insbesondere vier, unter gleichen Winkeln angeordnete Triebstöcke trägt.

Dem Vorteil von zwei Triebstocksätzen und zwei Sonnenrädern steht der Nachteil gegenüber, dass sich bei der Fertigung der beiden Sonnenräder Fertigungstoleranzen ergeben, die zu einem erhöhten Verschleiss führen. Bei zwei aus einem Stück bestehenden Sonnenrädern ist es nämlich erforderlich, dass nach Fertigung des ersten Sonnenrades das Werkstück umgespannt wird, um das zweite Sonnenrad zu fertigen. Das Umspannen bringt es mit sich, dass das zweite Sonnenrad nicht in der gewünschten Genauigkeit zum ersten Sonnenrad gefertigt werden kann.

Diese Nachteile können dadurch überwunden werden, dass einem der Triebstöcke eine ununterbrochene Kurvenbahn zugeordnet ist, die in einer zur Ebene des Sonnenrades versetzten Ebene liegt.

Da die Spitzen der ununterbrochenen Kurvenbahn zur Triebstockverzahnung des Sonnenrades nicht wie bei einem zweiten Sonnenrad winkelfersetzt, sondern nur in einer axial versetzten Ebene liegen, lässt sich die Triebstockverzahnung des Sonnenrades und die ununterbrochene Kurvenbahn von derselben Seite aus fertigen. Durch Umspannen bedingte Fertigungstoleranzen werden deshalb ausgeschlossen. Da der eine Triebstock von der ununterbrochenen Kurvenbahn ständig geführt ist, kann er die übrigen Triebstöcke über ihre Totpunktlagen leichter hinweghelfen als ein Triebstock, der nur von der Triebstockverzahnung geführt ist. Gegenüber einer Konstruktion mit zwei Triebstocksätzen und zwei Sonnenrädern ist diese Konstruktion mit einem Triebstocksatz weniger aufwendig.

Damit die zusätzliche Führung von dem einen Triebstock vor allem an den einzelnen Stationen wirksam werden kann, liegt die ununterbrochene Kurvenbahn mit ihren Spitzen vorzugsweise in den Bereichen zwischen den Stationen.

Die bestimmte Führung eines Triebstocksatzes kann weiter dadurch verbessert werden, dass die ununterbrochene Kurvenbahn als Nut ausgebildet ist. Diese verbesserte Führung ist vor allem dann von Vorteil, wenn bei sehr grosser Etikettenlänge die Überdeckung durch die normalen Triebstöcke (d.h. der gleichzeitige Kontakt zweier normaler Triebstöcke mit der Triebstockverzahnung) verlorenght. In diesem Fall gibt die Nutkurve dem einen Triebstock eine besonders gute Führung.

Damit die beidseitige Führung des in der Nutkurve geführten Triebstockes auch in den Spitzen der Kurvenbahn nicht verlorenght, ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung der eine Triebstock auf einem kleineren Rollenkreis als dem Rollenkreis für die übrigen Triebstöcke angeordnet. Aufgrund dieser anderen Geometrie ergibt sich eine Abflachung der Spitzen der Kurvenbahn.

Eine verbesserte Führung der Triebstöcke ist dann gegeben, wenn die Triebstockverzahnung von sich gegenseitig schneidenden Nutabschnitten gebildet ist.

Eine weitere Verbesserung in der Führung der Triebstöcke kann dadurch erreicht werden, dass das Umlaufrad auf dem freien Ende der Antriebswelle des Entnahmeelementes sitzt und die Triebstöcke an seiner Unterseite trägt und dass das zugehörige Sonnenrad in einer Ebene unterhalb des freien Endes der Antriebswelle angeordnet ist und voll ausgebildete Zahnsitzen aufweist.

Bei dieser Ausbildung des Getriebes liegt weder die Antriebswelle noch das Umlaufrad im Weg der Triebstockverzahnung. Aus diesem Grunde können die Zahnsitzen voll ausgebildet werden, wodurch die Führung der Triebstöcke verbessert wird.

Diese Massnahmen lassen sich nicht nur bei einem einzigen Sonnenrad und einem einzigen Triebstöcke tragenden

Umlaufrad, sondern auch bei zwei übereinander angeordneten, im Maschinengestell feststehenden innenverzahnten Sonnenrädern mit zueinander versetzter Triebstockverzahnung und zwei damit kämmenden, starr mit der Antriebswelle des Entnahmeelementes gekuppelten, insbesondere drehfest auf ihr sitzenden und Triebstöcke tragenden Umlaufrädern verwirklichen. In diesem Fall weist das untere Sonnenrad die voll ausgebildeten Zahnsitzen auf. Da die Antriebswelle sich notwendigerweise über das obere Sonnenrad hinweg erstrecken muss, können die Zahnsitzen des oberen Sonnenrades selbstverständlich nicht voll ausgebildet sein. Die volle Ausbildung der Zahnsitzen des unteren Sonnenrades bringt aber bereits eine erhebliche Verbesserung der Führung.

Da einerseits das obere Niveau des Maschinengestelles von den Stationen vorgegeben ist und andererseits im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel der Hauptanmeldung bei der Erfindung die Antriebswelle unterhalb des bzw. der Umlaufräder keine Lagerung aufweist, ergibt sich unterhalb der Umlaufräder ein grosser Freiraum. In diesen Freiraum wird nach einer Ausgestaltung der Erfindung der Antrieb, insbesondere ein Umlaufrädergetriebe oder ein kurvengesteuertes Getriebe, für Markierungswerkzeuge untergebracht, deren Antriebswelle im Träger in Umfangsrichtung neben den Antriebswellen eines jeden Entnahmeelementes drehbar gelagert sind.

Die Anordnung von Markierungswerkzeugen, seien es Prägewerkzeuge, seien es Stempel, auf dem Träger sind an sich bekannt (DE-AS 2 517 442 und DE-OS 2 701 808).

Auch sind deren Antriebe bekannt, entweder werden sie über ein Umlaufrädergetriebe mit feststehendem Sonnenrad oder über ein Kurvengetriebe mit feststehender Kurve und darin geführtem Hebelarm angetrieben. Die Markierungswerkzeuge können eine Eigenrotation ohne Richtungsumkehr ausführen oder oszillieren. Bei solchen bekannten Markierungswerkzeugen ist es aber üblich, den Antrieb oberhalb des oberen Niveaus des Maschinengestells anzuordnen. Diese Anordnung ist konstruktiv aufwendig und baut recht gross. Bei der erfindungsgemässen Lösung dagegen fällt dieser Oberbau weg. Die gesamten Antriebsmittel befinden sich in dem ohnehin vorhandenen Gehäuse für das Umlaufrädergetriebe der Entnahmeelemente.

Dem erwähnten Vorteil von zwei Sonnenrädern steht der Nachteil gegenüber, dass die Zuordnung der beiden Verzahnungen nicht mit der gewünschten Genauigkeit gefertigt werden kann. Diese Fertigungstoleranzen führen zu einem erhöhten Verschleiss und zu einer erhöhten Geräuschbildung.

Diesen Nachteil weist eine Etikettiermaschine nicht auf, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die zwei übereinander angeordnete Triebstockverzahnungen tragenden Sonnenräder aus einem im Querschnitt U-förmigen, einstückigen Körper bestehen und die Triebstöcke aus einem Verbundaufbau mit einer elastisch nachgiebigen Einlage, insbesondere mit einer Shore-Härte von 90 bis 98 sitzenden, verschleissfesten Mantel als Lauffläche bestehen.

Durch die Ausbildung der beiden Sonnenräder in demselben Körper befinden sich die Sonnenräder in einer festen räumlichen Zuordnung. Eine Einstellung oder Justierung ist nicht erforderlich. Die Herstellung derartiger Sonnenräder erfordert es aber, dass nach Fertigstellung des einen Sonnenrades für die Herstellung des anderen Sonnenrades der Körper in der Fertigungsmaschine umgespannt werden muss. Die mit diesem Umspannen bedingten Ungenauigkeiten in der Fertigung werden durch die Triebstöcke mit Verbundaufbau ausgeglichen.

Vorzugsweise füllt die elastische Einlage einen Ringraum zwischen dem Mantel und einer inneren Lagerhülse aus,

wobei die Dicke der Einlage an den Rändern so klein bemessen ist, dass das fertigungsbedingte Spiel gerade ausgeglichen werden kann, und dass der Mantel und die Lagerhülse in Umfangsrichtung und in axialer Richtung durch die Einlage formschlüssig verbunden sind. Durch die elastische Einlage werden aber nicht nur die Fertigungstoleranzen ausgeglichen und die davon abhängigen Geräusche gedämpft, sondern auch die von Fertigungstoleranzen unabhängigen Schwingungen und Geräusche gedämpft. Da die Dicke der Einlage an den Rädern sehr klein ist, ist die verschleissfeste Einlage nur zu einem vernachlässigbaren Teil ihrer Oberfläche dem für den Stoff der Einlage aggressiven Medium zur Schmierung des Umlaufrädergetriebes ausgesetzt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann eine ausreichende Überdeckung der im Eingriff befindlichen Triebstöcke mit verhältnismässig geringem konstruktivem Aufwand auch dadurch erreicht werden, dass zwischen dem Umlaufrad und dem Entnahmeelement ein Übersetzungsgetriebe angeordnet ist.

Die Erfindung ermöglicht im Extrem den Einsatz eines nur mit drei Triebstöcken bestückten Umlaufrades und eines einzigen Sonnenrades mit einem Minimum an Zähnen bei grösstmöglicher Überdeckung auch bei grossen Etikettenlängen. Ein Minimum an Zähnen bedeutet auch ein Minimum an Ein- und Ausläufen an den Zahnsitzen, also an den Bereichen, wo die grösste Belastung auftritt und wo die hauptsächliche Geräuschbildung stattfindet. Für die Geräuschbildung und Belastung wirkt sich ferner günstig aus, dass die Zahnsitzen sehr nahe dem Trägermittelpunkt liegen. In diesen Bereichen ist nämlich die Relativgeschwindigkeit der Triebstöcke verhältnismässig klein. Ein sich durch das Übersetzungsgetriebe ergebendes Spiel wird dadurch kompensiert, dass der Hebelarm des Umlaufrades im Vergleich zu einem Umlaufrädergetriebe mit unmittelbar auf der Antriebswelle drehfest sitzendem Umlaufrad gross ist.

Vorzugsweise sind die geometrischen Abmessungen der Kreisbahn des Mittelpunktes des Umlaufrades, des Triebstockradius, des Rollkreisradius (Mittelpunktkreisradius), der Triebstöcke, die Steilheit der Zahnflanken und Modul der Triebstockverzahnung derart aufeinander abgestimmt, dass derjenige Punkt auf dem Rollkreis (Mittelpunktskreis) der Triebstöcke, der bei mittlerer Stellung des Entnahmeelementes vor der Abwälzebene der Etikettenvorratsstation von dieser den kleinsten Abstand hat, zwischen Beleimungsvorrichtung und Etikettenvorratsstation einerseits und zwischen Etikettenübertragungsstation und Etikettenvorratsstation andererseits im Bereich der Etikettenvorratsstation eine konvexe Bahn beschreibt, die den Rollkreis bei mittlerer Stellung des Entnahmeelementes vor der Abwälzebene der Etikettenvorratsstation schneidet. Aufgrund dieser Ausgestaltung ergibt sich ein kompakter Aufbau, ohne dass unzulässig hohe Beschleunigungsspitzen in der Eigenrotation des Entnahmeelementes auftreten.

Da das Volumen herkömmlicher Etikettenkästen (ca. 6000 Stück) für hohe Leistungen (ca. 70 000 Etikettierungen pro Stunde) wegen der zu kleinen Nachfüllintervalle nicht als ausreichend angesehen wird, die Etikettenkästen aber nicht mit längerer Abmessung gebaut werden können, ohne dass deren Funktion (Nachschieben der Etiketten) gefährdet wird, wird zur Beseitigung dieser Schwierigkeit erfindungsgemäss vorgesehen, dass der Träger mindestens ein weiteres, gleichartiges Entnahmeelement trägt, das einer weiteren Etikettenvorratsstation Etiketten entnimmt und dass das bzw. die beiden die Triebstöcke tragenden Räder mit einem bzw. zwei weiteren gleichartigen, innenverzahnten Sonnenrädern im Eingriff stehen. Da die erfindungsgemässe Trieb-

stockverzahnung nur eine geringe Bauhöhe und wenig Raum beansprucht, lassen sich die beiden versetzten Antriebe ohne Schwierigkeit in einem Gehäuse üblicher Grösse unterbringen.

- 5 Im folgenden wird die Erfindung anhand einer mehrere Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen

Fig. 1 eine Etikettiermaschine in schematischer Darstellung in Aufsicht,

- 10 Fig. 2 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 1 in schematischer Darstellung in Aufsicht mit einem Sonnenrad und einem Triebstocksatz für jedes Entnahmeelement,

Fig. 3 die konstruktive Ausführung einer Etikettiermaschine gemäss Fig. 2 im halben Axialschnitt nach der Linie I-I der Fig. 2,

Fig. 4 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 2 im halben Querschnitt nach der Linie II-II der Fig. 3,

- Fig. 5 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 1 mit zwei Sonnenrädern und zwei Triebstocksätzen für jedes Entnahmeelement in schematischer Darstellung in Aufsicht,

Fig. 6 die konstruktive Ausführung einer Etikettiermaschine gemäss Fig. 5 im halben Axialschnitt nach der Linie III-III der Fig. 5,

- Fig. 7 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 5 im halben Querschnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 6,

Fig. 8 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 1 mit zwei Sonnenrädern und zwei Triebstocksätzen in einer zu Fig. 5 abgewandelten Ausführungsform,

- Fig. 9 die konstruktive Ausführung einer Etikettiermaschine gemäss Fig. 8 im halben Axialschnitt nach der Linie V-V der Fig. 8,

Fig. 10 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 1 in schematischer Darstellung in Aufsicht mit einem Sonnenrad und einem Triebstock für jedes Entnahmeelement hinter einem Sonnenrad und einem Triebstocksatz in zu Fig. 2 abgewandelter Ausführung,

Fig. 11 die konstruktive Ausführung einer Etikettiermaschine gemäss Fig. 10 im halben Axialschnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 10,

- Fig. 12 Etikettiermaschine gemäss Fig. 1 in einer zu Fig. 10 ähnlichen Ausführung in schematischer Darstellung in Aufsicht,

Fig. 13 die konstruktive Ausführung einer Etikettiermaschine gemäss Fig. 10 im halben Axialschnitt nach der Linie VII-VII der Fig. 12, nur im Bereich des Umlaufrades und des Sonnenrades,

Fig. 14 Etikettiermaschine gemäss Fig. 1 in einer zu Fig. 10 und 12 ähnlichen Ausführung in schematischer Darstellung in Aufsicht,

- Fig. 15 die konstruktive Ausführung einer Etikettiermaschine gemäss Fig. 14 im halben Axialschnitt nach der Linie VIII-VIII,

Fig. 16 eine Etikettiermaschine entsprechend Fig. 1 mit einem drehfest auf der Antriebswelle des Entnahmeelementes angeordneten Umlaufrad in schematischer Darstellung in Aufsicht,

Fig. 17-19 Einzelheiten der Etikettiermaschine gemäss Fig. 16 mit Kurvenbahnen der Triebstöcke und Winkelverhältnissen,

- Fig. 20 ein Sonnenrad für eine Etikettiermaschine gemäss Fig. 2,

Fig. 21 einen Abschnitt der Triebstockverzahnung des Sonnenrades im Bereich der Leimwalze in vergrösserter Darstellung,

- Fig. 22 einen Abschnitt der Triebstockverzahnung des Sonnenrades gemäss Fig. 20 in vergrösserter Darstellung im Bereich des Greiferzylinders,

Fig. 23 einen Abschnitt der Triebstockverzahnungen von

zwei übereinander angeordneten Sonnenrädern für eine Etikettiermaschine entsprechend Fig. 5,

Fig. 24 einen Zahn der Triebstockverzahnung gemäss Fig. 23 mit zurückgenommener Zahnschnecke,

Fig. 25 eine Etikettiermaschine gemäss Fig. 1 mit einem Sonnenrad, einem Triebstocksatz für jedes Entnahmeelement und einem zwischen Sonnenrad und Triebstocksatz eingeschalteten Übersetzungsgetriebe in schematischer Darstellung und in Aufsicht,

Fig. 26 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 25 im halben Axialschnitt nach der Linie IX-IX der Fig. 25,

Fig. 27 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 25 mit eingezeichneten Bahnkurven der Triebstöcke,

Fig. 28 eine Etikettiermaschine mit zwei Etikettenkästen in schematischer Darstellung und in Aufsicht,

Fig. 29 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 28 im Axialschnitt nach der Linie X-X der Fig. 28,

Fig. 30 eine Rolle eines Triebstockes in Aufsicht,

Fig. 31 die Rolle gemäss Fig. 30 im Axialschnitt nach der Linie XI-XI der Fig. 30,

Fig. 32 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 8 und in der Darstellung der Fig. 8 allerdings zusätzlich mit Markierungselementen bestückt und

Fig. 33 die Etikettiermaschine gemäss Fig. 32 im halben Axialschnitt und zwar im oberen Bereich nach der Linie XII-XII und im unteren Bereich nach der Linie XIII-XIII der Fig. 32.

Die in den Fig. 1 bis 31 schematisch dargestellten Etikettiermaschinen bestehen aus einem tellerförmigen Träger 1, auf dem unter gleichen Winkeln drei gleichartige Entnahmeelemente 3 bis 5 angeordnet sind. Jedes Entnahmeelement 3 weist eine zylindrisch gekrümmte Aufnahme-
fläche 6 für ein Etikett auf und ist zwischen dieser Aufnahme-
fläche 6 und deren Krümmungsmittelpunkt 2 mit einer An-
triebswelle 7 im Träger 1 gelagert. Bei Drehung des Trä-
gers 1 in Richtung des Pfeils 8 drehen sich zwangsläufig
durch einen noch zu beschreibenden Antrieb die Entnah-
meelemente 3 bis 5 in Richtung des Pfeils 9, also gegen-
sinnig zum Träger 1.

Bei Drehung des Trägers 1 werden die Entnahmeele-
mente 3 bis 5 an verschiedenen Stationen, und zwar einer
in Richtung des Pfeils 10 rotierenden Leimwalze 11, einem
feststehenden Etikettenkasten 12 mit einem dort angeordne-
ten Etikettenstapel und einem in Richtung des Pfeils 13 ro-
tierenden Greiferzylinder 14 unter Ausführung einer Ab-
wälzbewegung der Aufnahme-
fläche 6 eines jeden Entnahmeelementes 3 bis 5 durch die Leimwalze 11 beleimt. Beim Abwälzen an dem
vorderen Etikett des im Etikettenkasten 12 bevorrateten
Etikettenstapels wird das vordere Etikett infolge der Haft-
wirkung des Leims an der Aufnahme-
fläche 6 dem Greiferzylinder 14 zugeführt, der es von der
Aufnahme-
fläche 6 abnimmt. Damit die Aufnahme-
fläche 6 eines jeden Entnahmeelementes 3 bis 5 sich an den ver-
schieden gestalteten Stationen 11, 12, 14 abwälzen kann, ist
es erforderlich, dass die Eigenrotation eines jeden Entnah-
meelementes 3 bis 5 in Richtung des Pfeils 9 beschleunigt
und verzögert wird. Für diesen Zweck ist den Entnahmeele-
menten 3 bis 5 ein gemeinsames Getriebe in Form eines
Umlaufrädergetriebes zugeordnet.

Am Ausführungsbeispiel der Fig. 2 bis 4 soll dieses Um-
laufrädergetriebe erläutert werden. Das Getriebe besteht
aus einem feststehenden, innenverzahnten Sonnenrad 15
und einem drehfest auf der Antriebswelle 7 eines jeden
Entnahmeelementes 3 sitzenden Umlaufrad 16 mit fünf
unter gleichen Winkeln angeordneten Triebstöcken 17 bis

21, die ihrerseits auf dem Umlaufrad 16 drehbar gelagert
sind.

Die Antriebswelle 7 eines jeden Entnahmeelementes 3
ist in einem oberen Teil 22 und einem unteren Teil 23 des
in Fig. 1 allgemein mit 1 bezeichneten Trägers mittels La-
ger 24, 25 drehbar gelagert. Die beiden Teile 22, 23 des
Trägers 1 werden von einer Hülse 26 getragen, die mittels
Lager 27, 28 drehbar auf einem zentralen Ständer 29 des
Maschinengestells 30 gelagert ist. An der Hülse 26 ist ein
10 Zahnrad 31 angeflanscht, das mit einem nicht dargestellten
Antriebsritzel des zentralen Antriebs kämmt. In dieses Zahn-
rad 31 wird die Drehbewegung des Trägers 1 eingeleitet.

Das Maschinengestell 30 weist ferner ein Gehäuse 32
auf, das das innenverzahnte Sonnenrad 15 trägt. Das mit
15 der Triebstockverzahnung 33 des Sonnenrades 15 kämmen-
de Umlaufrad 16 ist an einem auf der Antriebswelle 7 dreh-
fest sitzenden Mitnehmer 34 angeflanscht.

Das Umlaufrad 16 muss nicht unmittelbar auf der mit
der Lagerwelle identischen Antriebswelle 7 angeordnet sein;
20 es könnte beispielsweise auch auf einer zusätzlichen An-
triebswelle sitzen, die über ein Zahnradpaar mit der Lager-
Antriebswelle 7 des Umlaufrades 16 gekuppelt ist.

Das Getriebe des Ausführungsbeispiels der Fig. 5 bis
7 unterscheidet sich von demjenigen der Fig. 2 bis 4 nur
25 dadurch, dass das Gehäuse 32 in zwei Ebenen jeweils ein
innenverzahntes Sonnenrad 35, 36 trägt und an dem auf
der Antriebswelle 7 sitzenden Mitnehmer 34 zwei Umlauf-
räder 37, 38 mit jeweils vier Triebstöcken 39 bis 46 ange-
flanscht ist. Die Zähne der Triebstockverzahnungen 47, 48
30 der beiden Sonnenräder 35, 36 sind zueinander auf Lücke
angeordnet.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 8 und 9 unterscheidet
sich von dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 bis 7 vor al-
lem darin, dass die Antriebswelle 7 nur oberhalb der Trieb-
stocksätze im oberen Teil 22 des Trägers 1 mit zwei La-
35 gern 49, 50 gelagert ist. Dadurch ist es möglich, die beiden
Triebstocksätze am freien unteren Ende der Antriebswelle
7 anzuordnen.

Ein zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen kon-
40 struktiver Unterschied besteht noch darin, dass der Mit-
nehmer 34 und die Umlaufräder 37, 38 des vorhergehen-
den Ausführungsbeispiels zu einem einzigen Umlaufrad 51
zusammengefasst sind, das auf seiner Oberseite und seiner
Unterseite die beiden aus jeweils vier Triebstöcken 52 bis 59
45 bestehenden Triebstocksätze trägt.

Die Anordnung des Umlaufrades 51 am unteren freien
Ende der Antriebswelle 7 macht es möglich, dass die un-
tere der beiden in einem einstückigen, im Querschnitt U-för-
migen Sonnenradkörper 60 ausgebildeten Triebstockver-
50 zahnungen 61, 62 in einer Ebene unterhalb des freien En-
des der Antriebswelle 7 liegt. Aufgrund dieser Anordnung
können die Zahnschnecken der Triebstockverzahnung 62 im
Gegensatz zu den Zähnen der Triebstockverzahnung 61, de-
ren Spitzen wegen der in diesem Bereich verlaufenden An-
triebswelle 7 abgekappt sein müssen, voll ausgebildet wer-
55 den, wie Fig. 8 zeigt. Das bedeutet eine verbesserte Führung
(grössere Überdeckung) der Triebstöcke 2 bis 59.

Ein weiterer konstruktiver Unterschied, der allerdings
auch bei den anderen beschriebenen oder noch zu beschrei-
benden Ausführungsbeispielen verwirklicht werden kann,
60 besteht darin, dass die Triebstöcke 2 bis 9 als Rollen aus-
gebildet sind.

Die Ausführungsbeispiele der Fig. 10 bis 15 unterschei-
den sich vom Ausführungsbeispiel der Fig. 2 bis 4 dadurch,
65 dass die Umlaufräder 63, 64, 65 auf dem unteren freien
Ende der Antriebswelle 7 sitzen, ihre Triebstöcke 66 bis
80 auf ihrer Unterseite angeordnet sind und dass einem die-
ser Triebstöcke 66 bis 80 eine geschlossene Kurve 31 zuge-

ordnet ist, die in einer zur Triebstockverzahnung 34 bis 36 für die übrigen Triebstöcke versetzten Ebene liegt. Sowohl die geschlossene Kurve 31 bis 33 als auch die Triebstockverzahnung 34 bis 36 sind in einem einzigen Sonnenradkörper 87 bis 89 ausgebildet. Die Kurven 81 bis 83 haben einen im wesentlichen dreieckförmigen Verlauf. Die Triebstockverzahnung 84 bis 86 ist im Bereich der Spitzen 90 bis 98 der Kurven 81 bis 83 unterbrochen. Die fehlende Verzahnung an diesen Stellen wird durch die Spitzen 90 bis 98 der Kurve 81 bis 83 ersetzt. Da die geschlossene Kurve 81 bis 83 in einer tieferen Ebene als die Triebstockverzahnung 84 bis 86 liegt, ist es erforderlich, dass der zugehörige Triebstock 70, 75, 80 verlängert ist.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 10 und 11 ist die Kurve 81 wie die Triebstockverzahnung 84 zum Trägermittelpunkt hin offen, so dass der zugehörige Triebstock 70 nur einseitig geführt ist.

Bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 12 und 13 ist die ununterbrochene Kurve 93 als Nutkurve ausgebildet, so dass der zugehörige Triebstock 75 beidseitig geführt ist. Damit diese beiseitige Führung auch in den Spitzen 93 bis 95 erhalten bleibt, sind diese Spitzen im Vergleich zu den Spitzen 90 bis 92 des Ausführungsbeispiels der Fig. 10 und 11 abgeflacht. Ohne diese Abflachung würde die innere Führungskante der Nutkurve 93 in den Spitzen zu weit zurückspringen müssen. Die Abflachung der Nutkurve 93 in den Spitzen 93 bis 95 wird dadurch ermöglicht, dass der zugehörige Triebstock 75 auf einem kleineren Rollkreis als dem Rollkreis der übrigen Triebstöcke 66 bis 69 angeordnet ist.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 14 und 15 unterscheidet sich von dem der Fig. 12 und 13 dadurch, dass die Triebstockverzahnung 86 nicht zum Trägermittelpunkt hin offen ist, sondern sich aus Nutabschnitten zusammensetzt. Die dadurch erzielte zweiseitige Führung jedes Triebstockes ergibt eine verbesserte Überdeckung der Triebstöcke. Bei fünf Triebstöcken sind gleichzeitig immer drei bis vier im Eingriff.

In den Fig. 16 bis 19 sind verschiedene geometrische Merkmale eingezeichnet, die zu einer Optimierung der beschriebenen Etikettiermaschine hinsichtlich geringer Geräuschbildung, geringen Verschleisses und kompakter Bauform führen.

Gemäss Fig. 16 und 17 sind die geometrischen Verhältnisse der Etikettiermaschine so gewählt, dass der Mittelpunkt M1 des Trägers 1 innerhalb desjenigen Kreises K1 liegt, der sich bei mittlerer Stellung des Entnahmeelementes 3 vor der Abwälzebene des Etikettenkastens 12 mit der Aufnahme fläche 6 des Entnahmeelementes 3 deckt. Ferner ist die Geometrie so getroffen, dass der Radius R2 der Kreisbahn K2 des Mittelpunktes M2 des Umlaufrades 16 kleiner als der Krümmungsradius R1 der Aufnahme fläche 6 des Entnahmeelementes 3 und grösser als der zweifache Radius R3 des Rollkreises K3 der Triebstöcke ist. Schliesslich soll die Geometrie der einzelnen Teile der Etikettiermaschine so gestaltet sein, dass der Punkt P1 auf dem Rollkreis K3 der Triebstöcke, der bei der dargestellten mittigen Stellung des Entnahmeelementes 3 vor der Abwälzebene des Etikettenkastens 12 von der Abwälzebene den kleinsten Abstand hat, von der Leimwalze 11 zum Etikettenkasten 12 und weiter zum Greiferzylinder 14 die gestrichelte Bahn B1 beschreibt. Das Charakteristische an dieser Bahn B1 ist, dass sie, ausgehend von der Leimwalze 11 von zunächst konkav in konvex wechselt, im Bereich des Etikettenkastens 12 konvex ist und dann von konvex in konkav in Richtung des Greiferzylinders 14 wieder wechselt. Die Wendepunkte W1, W2 dieser Bahn B1 sollen so liegen, dass die angelegten Wendetangenten T1, T2 sich in einem hinter der Abwälzebene liegenden Punkt P2 schneiden. Die Winkel α_1 , α_2 ,

den die Tangenten T1, T2 mit einer durch den Mittelpunkt M1 des Trägers 1 und durch den Punkt P1 des Rollkreises K3 verlaufenden Geraden G einschliessen, sollen zwischen 12 bis 24 Grad liegen. Die Winkel α_1 , α_2 können voneinander abweichen. Die geometrischen Verhältnisse sind unabhängig von der Winkellage der Triebstockverzahnung des Sonnenrades, d.h., die auf der Geraden G liegende Zahnschneidkante könnte auch neben der Geraden G liegen, sofern unter Berücksichtigung der geforderten Beschleunigung und Verzögerung in der Eigenrotation die Steilheit den Zahnflanken angepasst ist.

In Fig. 18 ist das Teilungsverhältnis der Triebstockverzahnung für den mittleren Bereich der Leimwalze und den mittleren Bereich der Etikettenvorratsstation dargestellt. Für denselben Drehwinkel (30 Grad) des Trägers 1 an der Leimwalze 11 und am Etikettenkasten 12 ergibt sich ein Verhältnis in der Eigenrotation des Entnahmeelementes von 1,5:1. Das Verhältnis der Zahndichte an der Leimwalze 11 und am Etikettenkasten 12 ist dazu umgekehrt proportional.

Fig. 19, die die Mittelpunktsbahnen der Triebstöcke zeigt, lässt erkennen, dass die Schnittpunkte benachbarter Triebstöcke im Bereich des Etikettenkastens 12 ausserhalb der Kreisbahn K2 des Mittelpunktes M2 des Umlaufrades 16 und im Bereich der Leimwalze 11 innerhalb der Kreisbahn K2 des Mittelpunktes M2 des Umlaufrades liegen.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten geometrischen Verhältnisse hat eine Etikettiermaschine vorzugsweise folgende Abmessungen:

R1 = 242 mm, R2 = 104 mm, Exzentrizität = 52 mm, Durchmesser der Leimwalze = 160 mm, Durchmesser des Greiferzylinders = 260 mm, Etikettenlänge = 105 bis 240 mm.

Mit diesen Abmessungen kann bei konstanter Winkelgeschwindigkeit des Trägers 1 erreicht werden, dass die Übertragungsfunktion zweiter Ordnung

$$\frac{\omega}{\omega^2} = \frac{\text{rad/sec}^2}{\text{rad}^2/\text{sec}^2} = \frac{\text{rad}}{\text{rad}^2} \text{ für eine Etikettenlänge von}$$

105 mm den Wert $1,3 \frac{\text{rad}}{\text{rad}^2}$ und für eine Etikettenlänge

von 240 mm den Wert $2,7 \frac{\text{rad}}{\text{rad}^2}$ nicht überschreitet.

Diese Werte werden natürlich nicht bei jeder Winkellage der Stationen zueinander erreicht. Treten in einem von zwei benachbarten Stationen eingeschlossenen Winkel, in dem das Element auf eine bestimmte Eigenrotation gebracht werden muss, zu grosse Beschleunigungsspitzen am Entnahmeelement auf, kann man diese dadurch abbauen, dass man den Winkel vergrössert.

Die vorbeschriebenen geometrischen Beziehungen sind unabhängig davon, ob zum Antrieb eines jeden Entnahmeelementes ein Sonnenrad mit zugehörigem Triebstocksatz oder zwei Sonnenräder mit zugehörigen Triebstockätzen vorgesehen sind. Wie die beschriebenen Ausführungsbeispiele zeigen, ist die Steilheit der Zahnflanken der Triebstockverzahnung 22 des Sonnenrades 15 und die Dichte der Zähne an den einzelnen Stationen 11, 12, 14 verschieden: Dort wo die grösste Winkelgeschwindigkeit in der Eigenrotation des Entnahmeelementes 3 verlangt wird — im Ausführungsbeispiel an der Leimwalze 11, wo die Aufnahme fläche 6 während der Abwälzung den kleinsten Krümmungs-

radius umfahren muss —, ist die Zahnfolge am dichtesten, während sie am wenigsten dicht ist, wo die Winkelgeschwindigkeit in der Eigenrotation des Entnahmeelementes 3 am kleinsten ist — im Ausführungsbeispiel am Etikettenkasten 12, wo sich die Aufnahme­fläche 6 auf einer Geraden abwälzt —. Aufgrund der gewählten Dichte der Zahnfolge, deren Steilheit und der übrigen geometrischen Abmessungen der Etikettiermaschine, lässt sich erreichen, dass bei gleichförmiger Rotation des Trägers 1 in Richtung des Pfeils 8, jedes Entnahmeelement 3 eine Eigenrotation in Richtung des Pfeils 9 ausführt, bei der sich eine Aufnahme­fläche 6 an den einzelnen Stationen 11, 12, 14 praktisch schlupffrei abwälzt. Hierbei wird das Entnahmeelement 3 in seiner Eigenrotation beschleunigt und verzögert.

Grundsätzlich kann die beschleunigte und verzögerte Eigenrotation der Entnahmeelemente mit einem einzigen Sonnenrad und einem mit einem Triebstocksatz bestückten Umlauf­rad verwirklicht werden, wie das Ausführungsbeispiel der Fig. 2 bis 4 zeigt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ergibt sich an der kritischen Stelle des Etikettenkastens noch eine ausreichende Überdeckung, d.h., dass zwei Trieb­stöcke im Eingriff sind, und an der weiteren kritischen Stelle der Leimwalze sind die Zähne noch ausreichend breit. Eine verbesserte Überdeckung bei breiteren Zähnen ergibt sich aber, wenn jedem Entnahmeelement zwei Triebstocksätze zugeordnet sind, die jeweils mit der Triebstockverzahnung zweier, mit ihren Zähnen auf Lücke angeordneten Sonnenrädern käm­men, wie die Ausführungsbeispiele der Fig. 5 bis 9 zeigen. Die Ausführungsbeispiele der Fig. 10 bis 15 zeigen Lösungen, bei denen auch mit einem einzigen Triebstocksatz eine verbesserte Überdeckung erzielt werden kann.

Wie Fig. 20 stellvertretend für sämtliche Ausführungsbeispiele zeigt, sind die Zähne der Innenverzahnung eines jeden Sonnenrades dort am dichtesten, wo die grösste Winkelgeschwindigkeit in der Eigenrotation der Entnahmeelemente verlangt wird; im Beispiel im Bereich der den kleinsten Krümmungsradius aufweisenden Station, das ist die Leimwalze 11, die von der Aufnahme­fläche des Entnahmeelementes zu umfahren ist. Der Modul (Dichte) der Verzahnung und der Radius des Rollkreises der Trieb­stöcke (Abstand der Trieb­stöcke von der Antriebswelle) werden so gewählt, dass sich Zahnformen ergeben, die ohne Schleifenbildung von den Trieb­stöcken abgetastet werden können (keine Hinterschneidung!). Das bedeutet, dass die Rollen ihre Drehrichtung während ihrer gesamten Abtastung der Zahnflanken beibehalten. Dies wirkt sich günstig auf den Verschleiss und die Geräuschbildung aus. In Fig. 21 ist strichpunkt­tiert ein Zahn mit konvexen Flanken und ohne Hinterschneidung aus dem Bereich der Leimwalze 11 dargestellt, wo wegen des Bewegungsgesetzes am ehesten eine Hinterschneidung erforderlich wäre. Solche Zahnformen lassen sich aber nicht nur im Bereich der im Durchmesser verhältnismässig kleinen Leimwalze 11, sondern auch im Bereich des Greifer­zylinders 2 verwirklichen, wenn dieser einen entsprechend kleinen Durchmesser erhält.

Obgleich die Trieb­stöcke unter verhältnismässig flachem Winkel in die Zahn­lücken einlaufen, kann der Einlauf insbesondere im Bereich der konkav gestalteten Zahnflanken, also vor allem im Bereich des Etikettenkastens, dadurch weiter verbessert werden, dass die nicht tragenden Zahnspitzen der Triebstockverzahnung abgeflacht sind. In Fig. 11 sind die tragenden Bereiche der Zahnflanken durch eine hinter den Zahnflanken angeordnete strichpunkt­tierte Linie angedeutet. Insbesondere die in Fig. 14 dargestellte Vergrößerung zeigt die den sanften Einlauf der Trieb­stöcke begünstigende Zurücknahme der Zahnspitzen, wobei die gestrichelte Linie dem mathematisch berechneten Verlauf der Zahnflanke gemäss dem Bewegungsgesetz entspricht. Es

sei darauf hingewiesen, dass die Zurücknahme der Zahnspitzen nicht nur bei den doppelten Sonnenrädern, sondern auch bei einem einzigen Sonnenrad verwirklicht werden kann.

5 Während die Entnahmeelemente der beschriebenen Ausführungsbeispiele unmittelbar von den zugehörigen Umlauf­rädern angetrieben werden, weist der Antrieb des Ausführungsbeispiels der Fig. 25 bis 27 ein Übersetzungs­getriebe auf.

10 Der Antrieb eines jeden Entnahmeelementes 3 bis 5 besteht aus einem feststehenden, innenverzahnten Sonnenrad 99 und einem Umlauf­rad 100 mit drei unter gleichen Winkeln angeordneten, als Rollen ausgebildeten Trieb­stöcken 101 bis 103. Das Umlauf­rad 100 sitzt drehfest auf dem unteren freien Ende einer Hülse 104. Die Hülse 104 ist drehbar auf dem unteren freien Ende der Antriebswelle 105 und drehbar in einer Platte 106 des Trägers 1 gelagert. Die Antriebswelle 105 des Entnahmeelementes 3 ist mit der Hülse 104 über ein Übersetzungs­getriebe starr gekuppelt, das aus einem auf der Hülse 104 drehfest sitzenden Zahnrad 107 und einem auf der Antriebswelle 105 drehfest sitzenden Zahnrad 108 besteht. Beide Zahnräder 107, 108 sind über ein in der Platte 106 und im oberen Teil des Trägers 1 drehbar gelagertes Zahnradpaar 109 miteinander starr gekuppelt. Aufgrund dieser coaxialen Lagerung von Antriebswelle 105 und Hülse 104 ergibt sich ein kompakter Aufbau für das Übersetzungs­getriebe.

Wie schon weiter oben am Beispiel der übrigen Ausführungsbeispiele beschrieben, zeigt auch Fig. 25, dass die Steilheit der Zahnflanken der Triebstockverzahnung des Sonnenrades und die Dichte der Zähne an den einzelnen Stationen verschieden ist. Im Vergleich zu den anderen Ausführungsbeispielen ohne Übersetzungs­getriebe kommt das Sonnenrad 90 mit wesentlich weniger Zähnen und weniger Trieb­stöcken aus. Gleichwohl ist selbst an der für die Überdeckung kritischsten Stelle im Bereich des Etikettenkastens eine grosse Überdeckung gegeben.

Gemäss Fig. 27 sind die geometrischen Verhältnisse der Etikettiermaschine so gewählt, dass der Mittelpunkt M1 des Trägers 1 innerhalb desjenigen Kreises K1 liegt, der sich bei mittiger Stellung des Entnahmeelementes 3 vor der Abwälzebene des Etikettenkastens 22 mit der Aufnahme­fläche des Entnahmeelementes 3 deckt. Ferner ist die Geometrie so getroffen, dass der Radius R2 der Kreisbahn K2 des Mittelpunktes M2 des Umlauf­rades 100 kleiner als der Krümmungsradius R1 der Aufnahme­fläche 6 des Entnahmeelementes 3 und kleiner als der zweifache Radius R3 des Rollkreises K3 der Trieb­stöcke 101 bis 103 ist. Darüber hinaus sind die einzelnen Teile der Etikettiermaschine so gestaltet, dass der Punkt P1 auf dem Rollkreis K3 der Trieb­stöcke 101 bis 103, der bei der dargestellten mittigen Stellung des Entnahmeelementes 3 vor der Abwälzebene des Etikettenkastens 12 von der Abwälzebene den kleinsten Abstand hat, die strichpunkt­tierte Bahn B2 beschreibt. Das Charakteristische an dieser Bahn B2 ist, dass sie zu beiden Seiten des Punktes P1 konvex verläuft und den Rollkreis K3 schneidet. Bei dieser Geometrie ergeben sich sowohl für die Beschleunigung und die Verzögerung in der Eigenrotation der Entnahmeelemente als auch für den kompakten Aufbau der Etikettiermaschine sehr gute Verhältnisse.

55 Sofern bei der Etikettiermaschine das Umlauf­rad am unteren freien Ende der Antriebswelle angeordnet ist, verbleibt im Gehäuse unterhalb des bzw. der Sonnenrädern und der Umlauf­räder genügend Platz, um einen weiteren Antrieb für Markierungselemente anzuordnen.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 32 und 33 stimmt bis auf zusätzliche Markierungselemente 111, 112, 113, die

zwischen den Entnahmeelementen 3, 4, 5 angeordnet sind, und auch deren Antriebe, mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 9 und 10 überein. Jedes Markierungselement 110 ist drehbar im oberen Teil 22 des Trägers 1 gelagert. Als Antrieb dient ein feststehendes Sonnenrad 114, mit dem ein Umlaufgrad 115 kämmt. Das Umlaufgrad 115 ist drehbar in einer Platte 116 des Trägers 1 gelagert. Über eine Räderbrücke 117 sind das Umlaufgrad 115 und das Markierungselement 111 miteinander gekuppelt.

Zwischen der Leimwalze 11 und dem Etikettenkasten 12 ist eine Einfärbestation 118 angeordnet, die eine rotierende Trommel mit einem nachgiebigen Belag zum Einfärben aufweist.

Bei Rotation des Trägers 1 führen die Markierungselemente 111 bis 113 wie die Entnahmeelemente 3 bis 5 eine Eigenrotation aus. Das Übersetzungsverhältnis für die Markierungselemente 111 bis 113 ist so gewählt, dass das zuvor an der Einfärbestation 118 eingefärbte Stemplelement anschliessend das vordere Etikett im Etikettenkasten 12 markieren kann.

An Stelle des Antriebes mit Umlaufträdergetriebe kann das Markierungselement auch rein kurvengesteuert sein. Das Markierungselement kann an Stelle eines Stempels auch ein Prägeelement tragen, das derart gesteuert wird, dass es das von der Aufnahme­fläche des Entnahmeelementes gehaltene Etikett auf der Aufnahme­fläche prägt

Die Fig. 28 und 29 zeigen eine Etikettiermaschine mit vier Entnahmeelementen 119 bis 122 und zwei Etikettenkästen 123, 124. Die Entnahmeelemente 119, 121 entnehmen dem Etikettenkasten 123 Etiketten, während die Entnahmeelemente 120 und 121 dem Etikettenkasten 124 Etiketten entnehmen. Der Antrieb und die Lagerung der Entnahmeelemente entsprechen der Lagerung und dem Antrieb des Ausführungsbeispiels der Fig. 2 und 3 mit dem einen Unterschied, dass für jedes Paar Entnahmeelemente

119/121 und 120/121 jeweils ein Sonnenrad 125, 126 vorgesehen ist.

In der vereinfachten Ausführung können die Triebstöcke, wie die meisten Ausführungsbeispiele zeigen, als im Umlaufgrad gelagerte Zapfen ausgebildet sein. Bevorzugt wird aber eine Ausbildung der Triebstöcke als Rollen, die vor allem dann von Vorteil ist, wenn zwei Triebstockverzahnungen in einem einzigen Sonnenradkörper vorgesehen sind, wie das Ausführungsbeispiel der Fig. 9 zeigt. In dieser bevorzugten Ausführung weist jeder Triebstock eine Rolle auf, die aus einer inneren Lagerhülse 127 und einem äusseren Laufmantel 128 sowie aus einer den Ringraum zwischen Lagerhülse 127 und Mantel 128 ausfüllenden Einlage 129 aus elastisch nachgiebigem Material mit einer Shore-Härte von 90 bis 98 besteht. An mindestens einer Stelle, möglichst aber an mehreren über den Umfang verteilt liegenden Stellen, weisen Lagerhülse und Mantel Vertiefungen 130, 131 auf, die von der Einlage ausgefüllt werden. Auf diese Art und Weise ergibt sich eine formschlüssige Verbindung zwischen Lagerhülse 127 und Mantel 128 in axialer Richtung und in Umfangsrichtung. Damit das Material der Einlage 129 möglichst wenig den aggressiven Stoffen des Ölbad­es, in dem das Umlaufgetriebe üblicherweise läuft, ausgesetzt ist, ist der lichte Abstand zwischen Lagerhülse 127 und Mantel 128 an den beiden Stirnseiten sehr klein bemessen, und zwar so klein, wie zum Ausgleich der Fertigungstoleranzen die nachgiebige Einlage nachgeben muss.

Zur Geräuschverminderung können Antrieb und Gehäuse, wie am Ausführungsbeispiel der Fig. 3 gezeigt, körperschallmässig durch zwischen dem Sonnenrad 15 und Gehäuse 32 und zwischen dem Maschinengestell 30 und Gehäuse 32 eingesetzte Gummipuffer 132, 133 getrennt sein. Ferner können Buchsen 134 und Hülsen 135 in Verbindung mit Zwischenplatten 136 die Triebstöcke von der nach aussen geführten Antriebswelle 7 geräuschemässig entkoppeln.

Fig.1

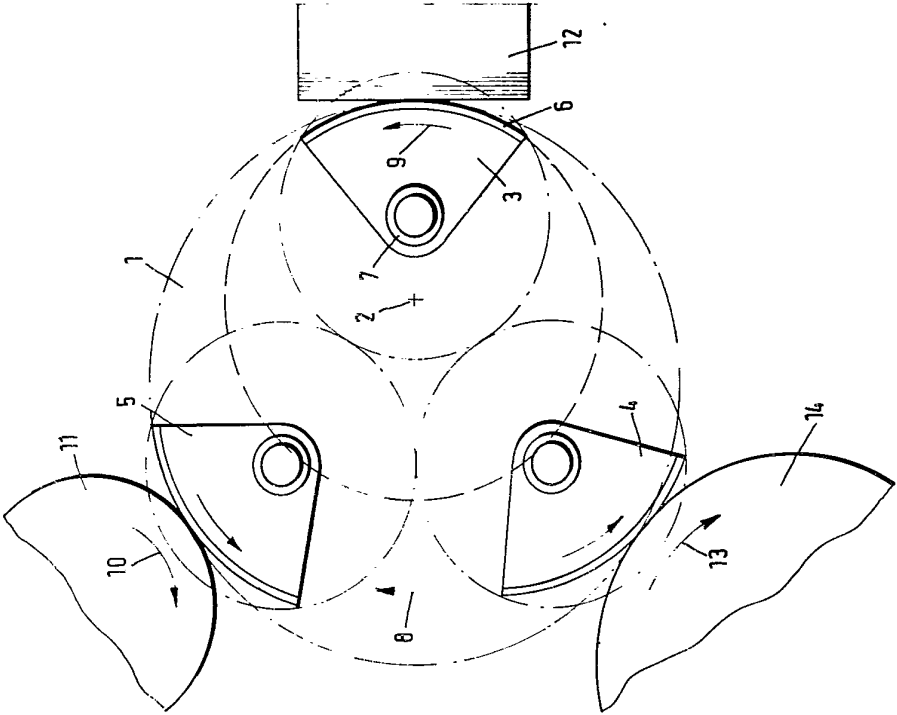


Fig.2

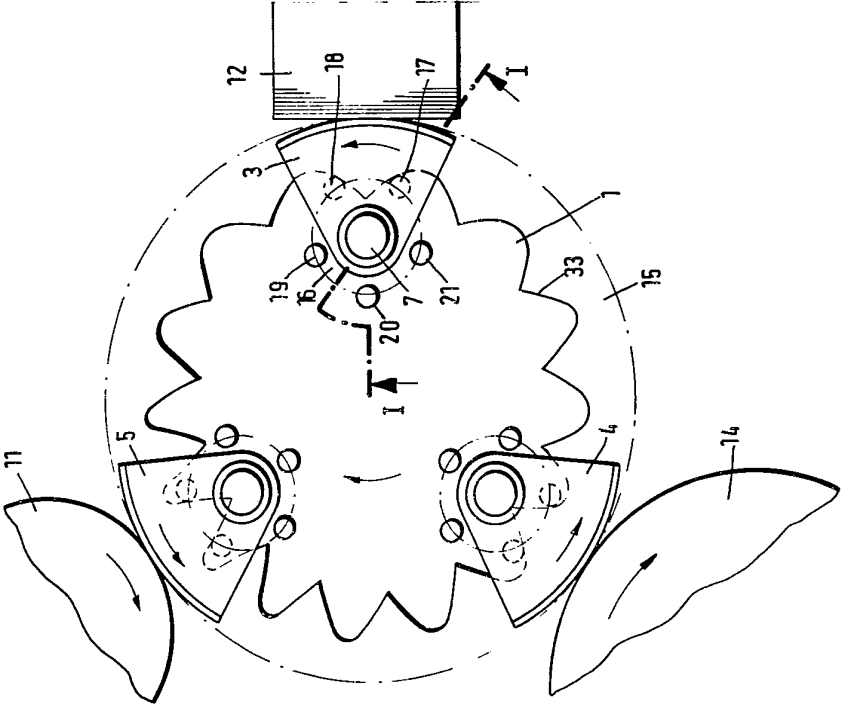


Fig. 4

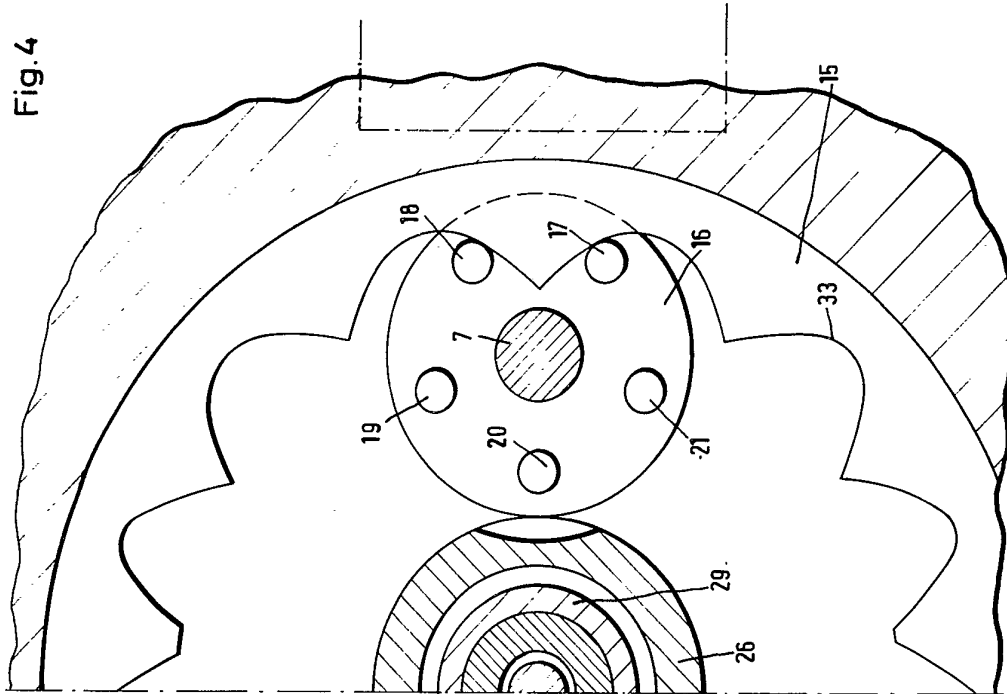


Fig. 3

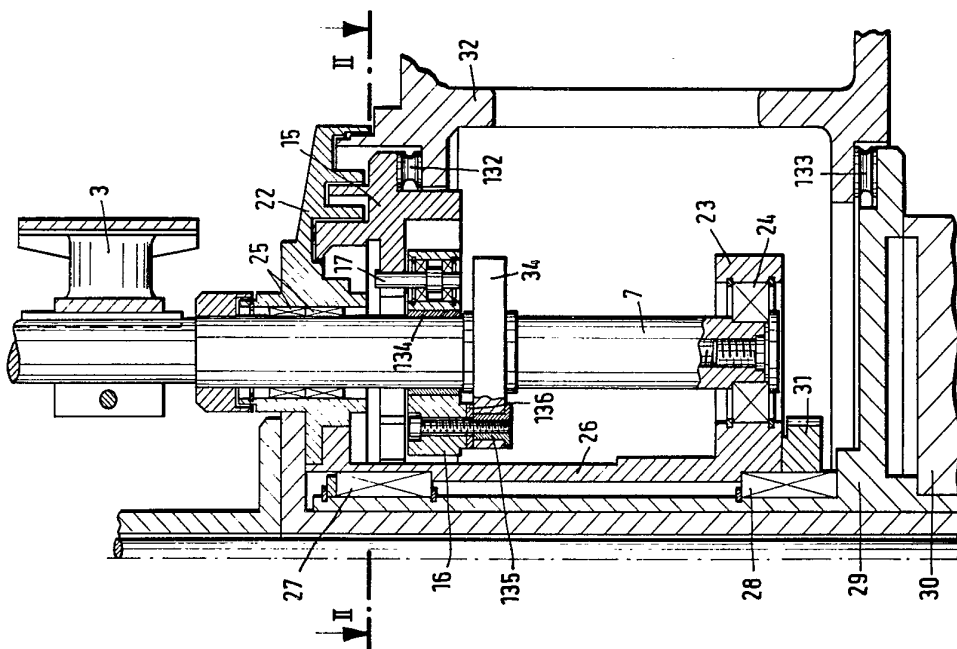


Fig.6

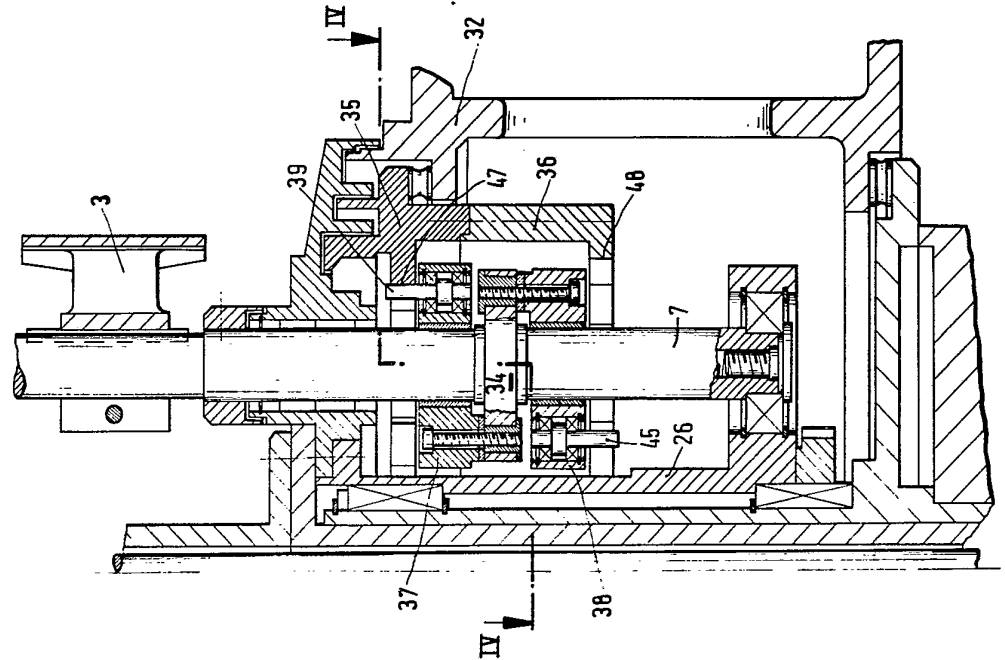


Fig.5

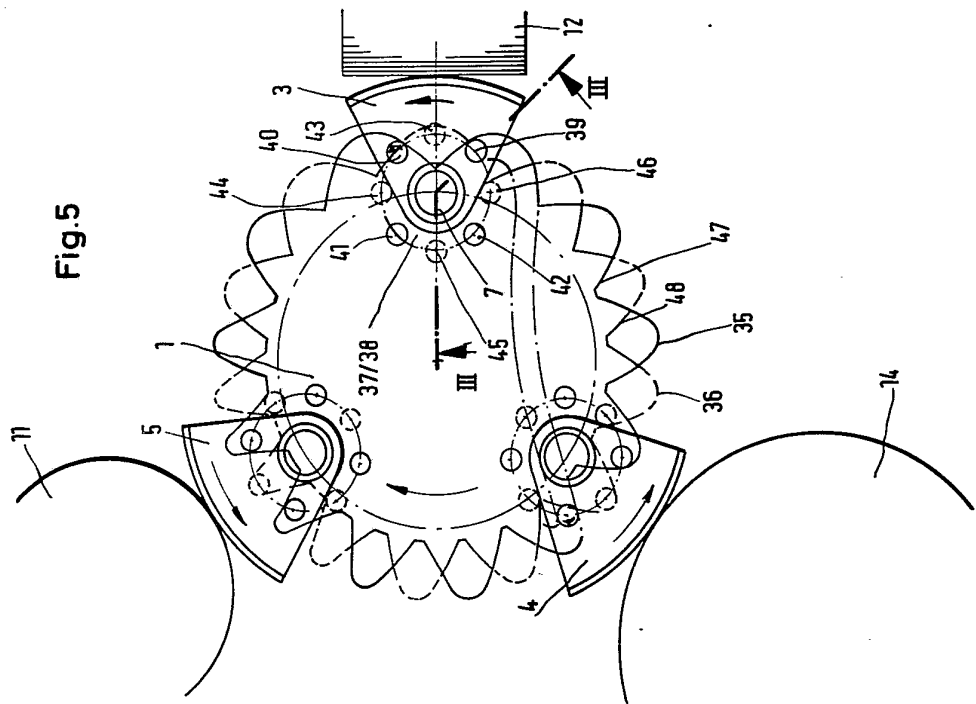


Fig.8

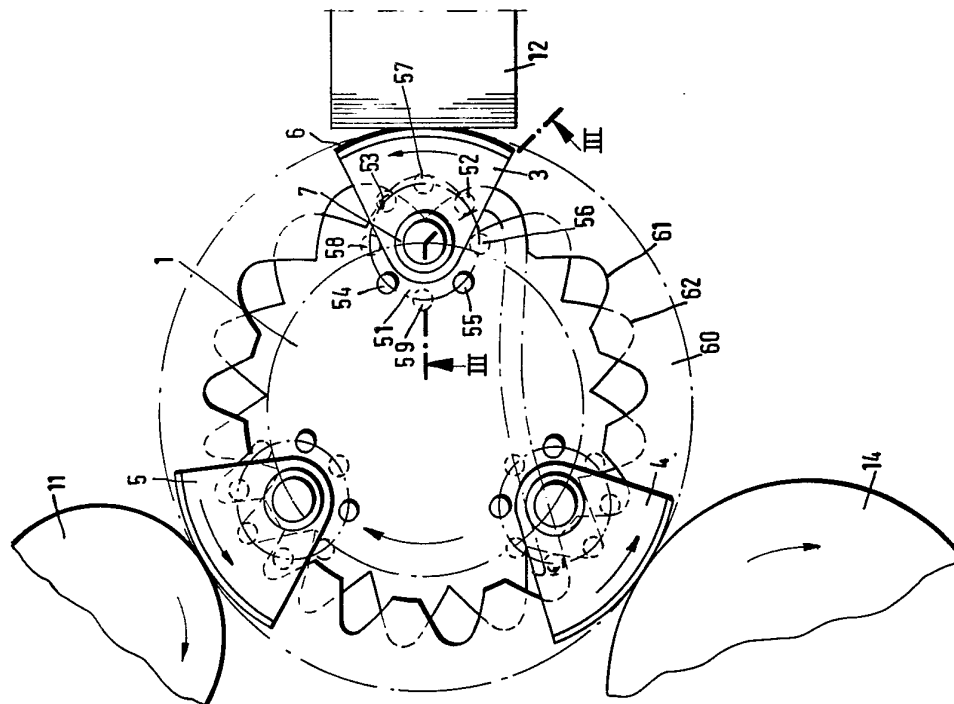
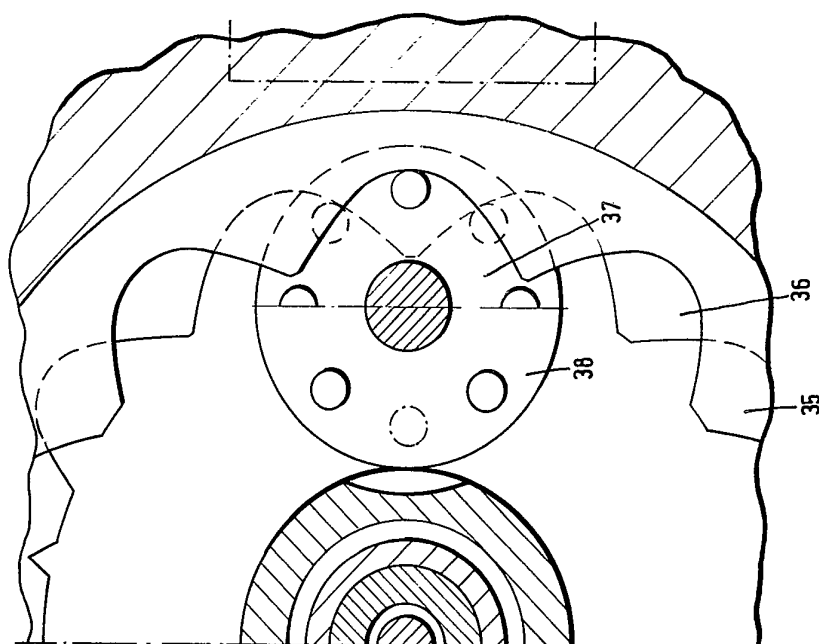
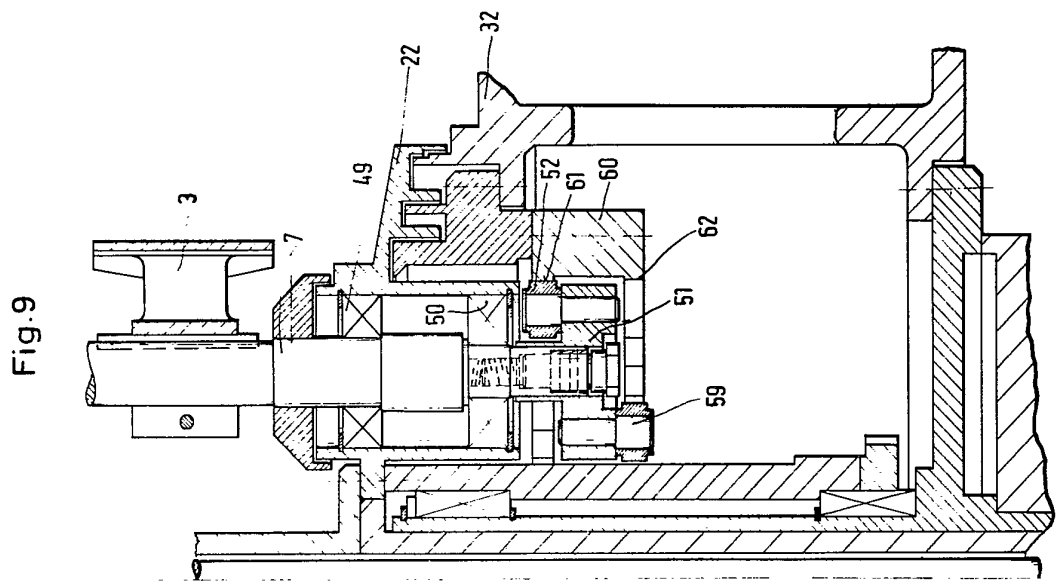
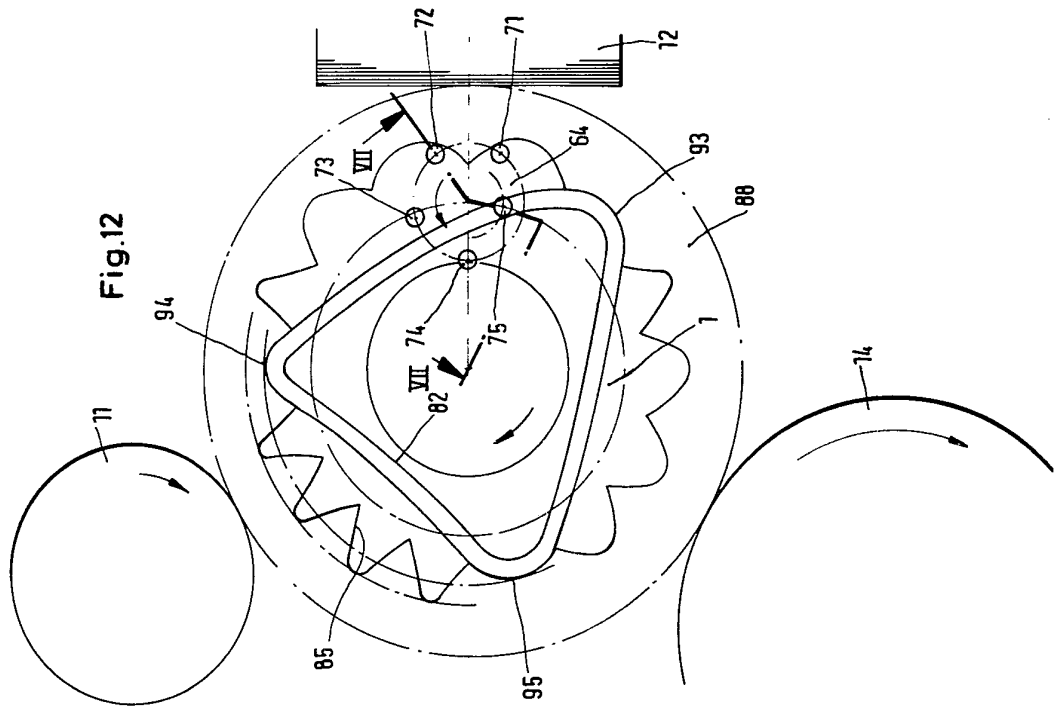
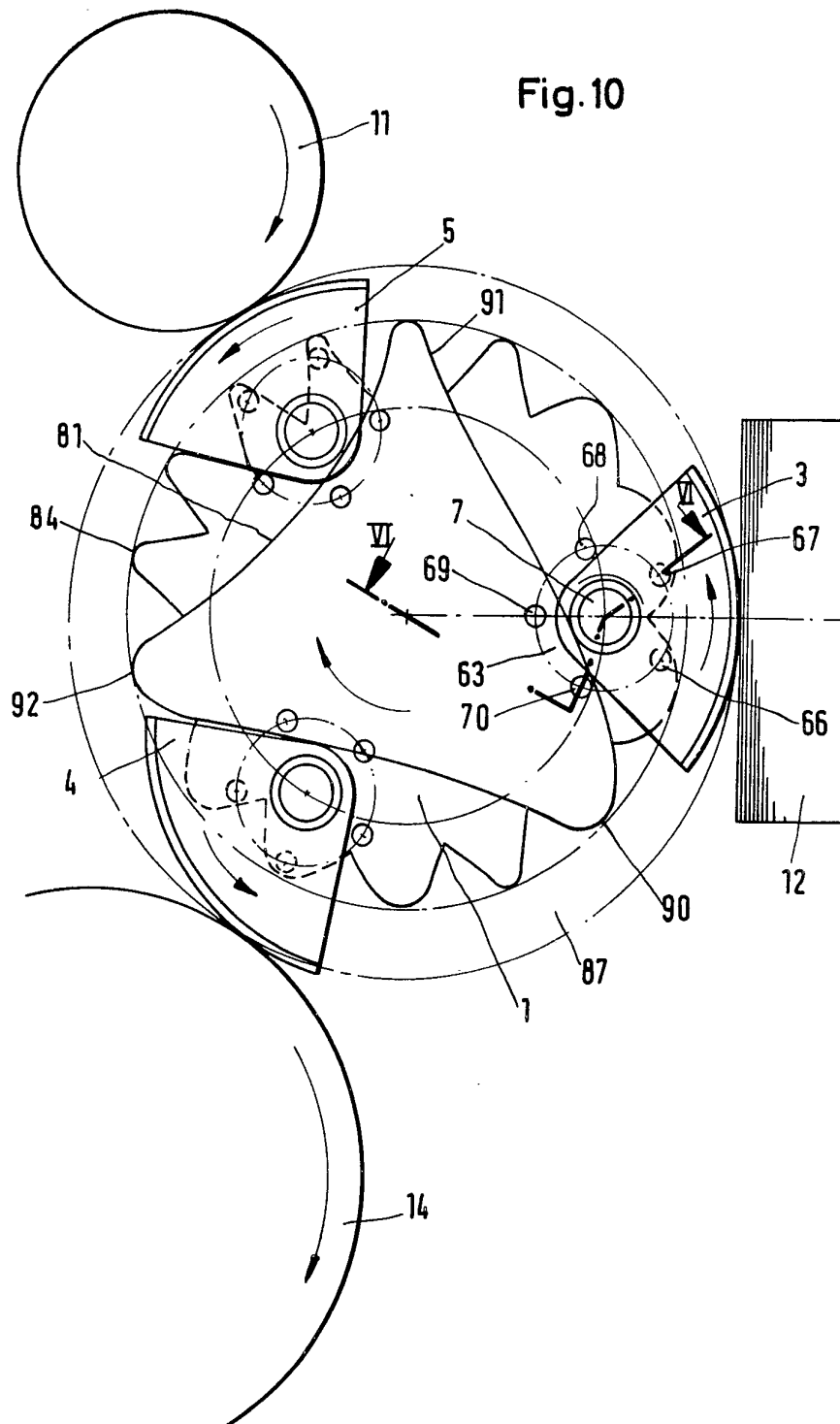


Fig.7







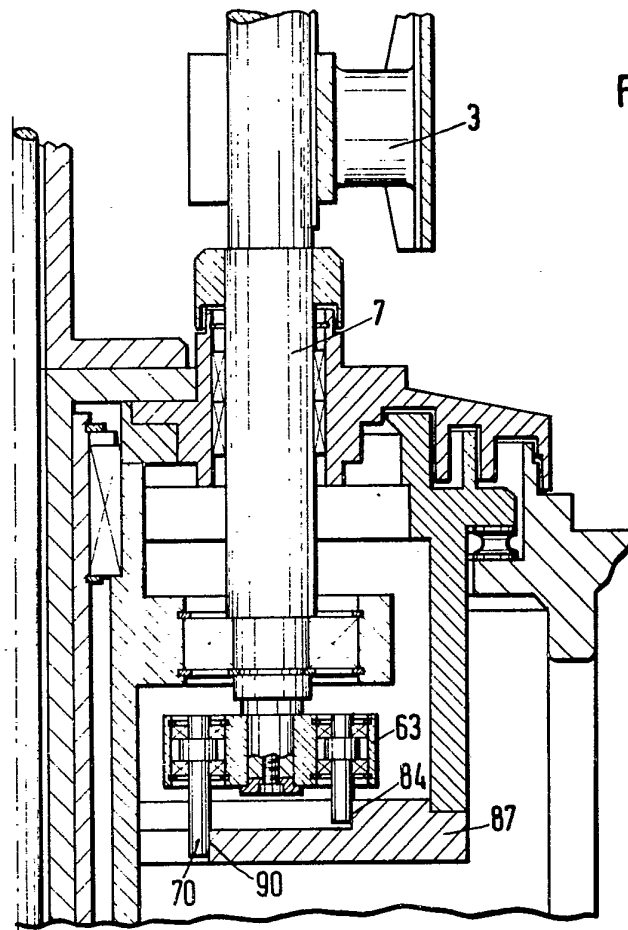


Fig. 11

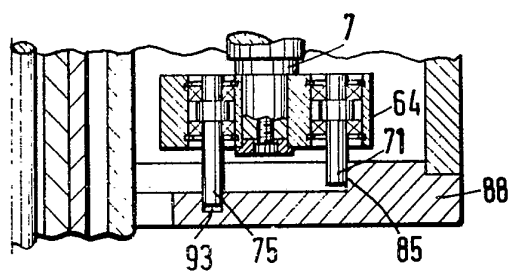


Fig. 13

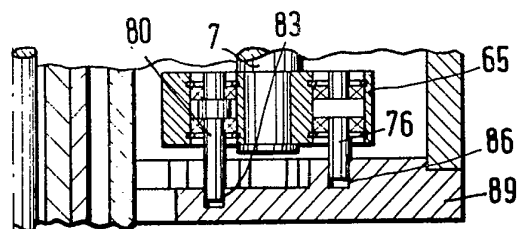


Fig. 15

Fig.14

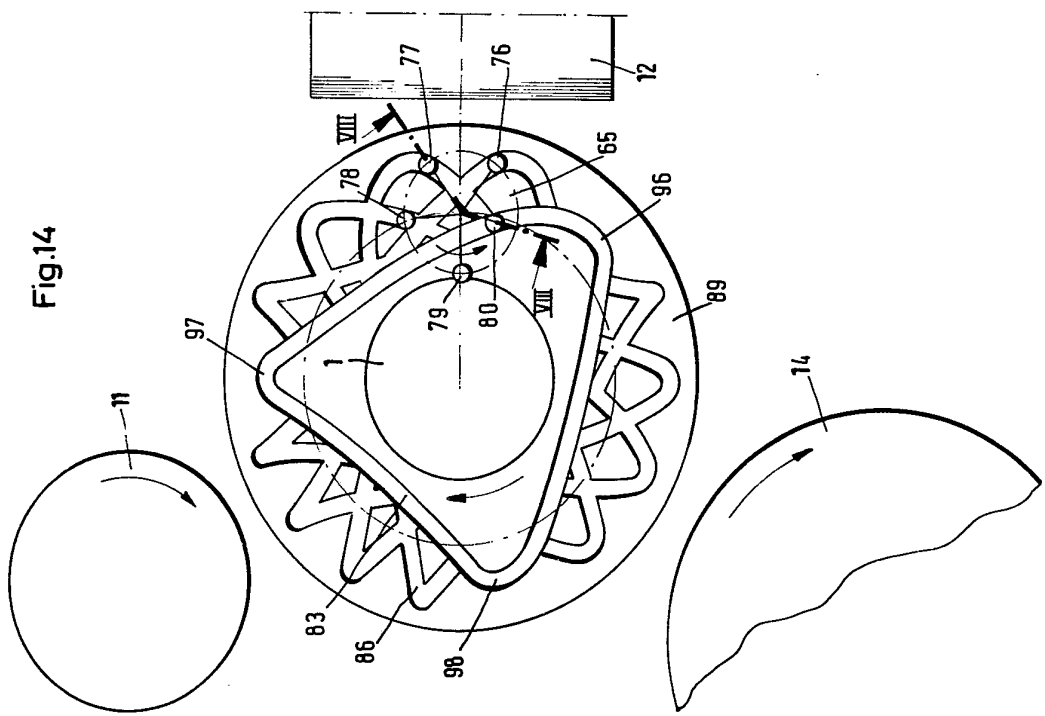


Fig.17

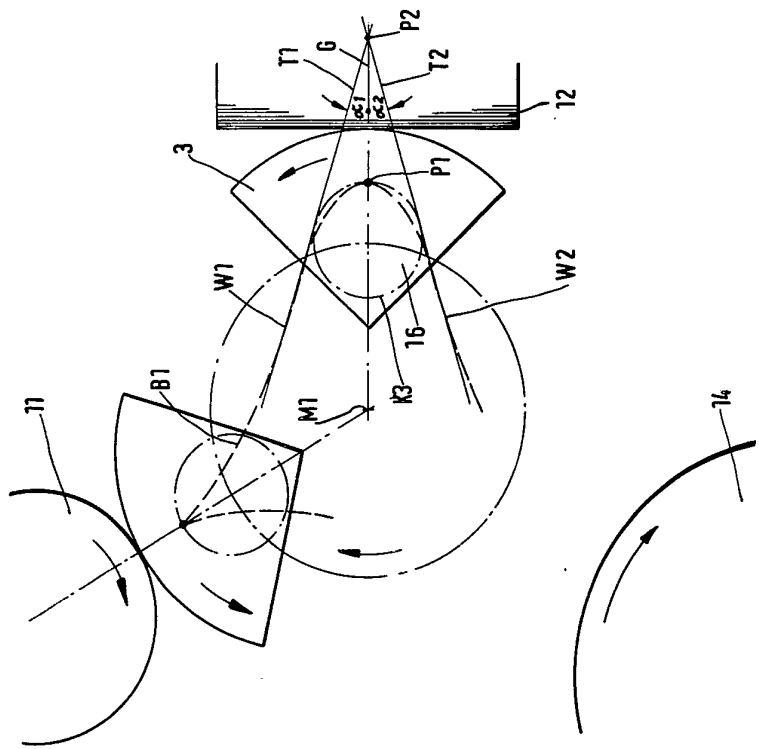


Fig.16

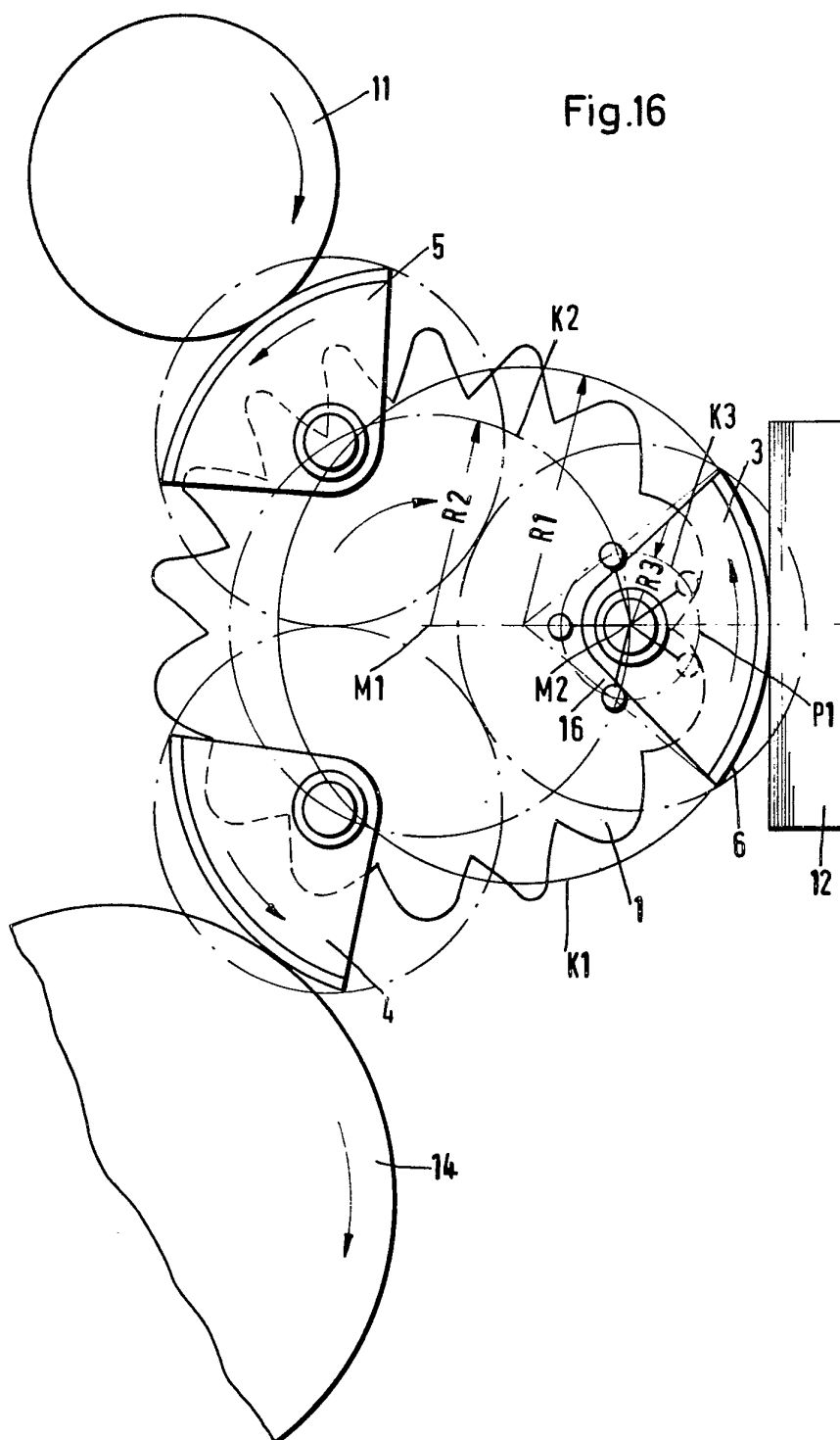


Fig. 23

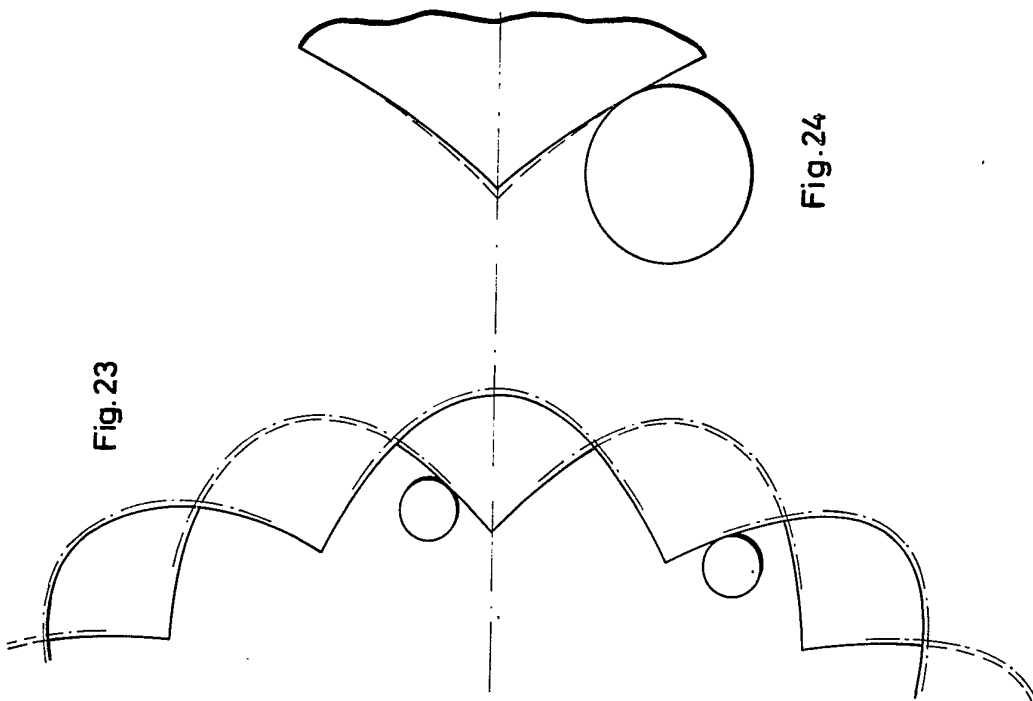


Fig. 24

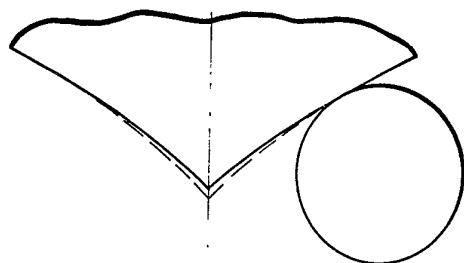
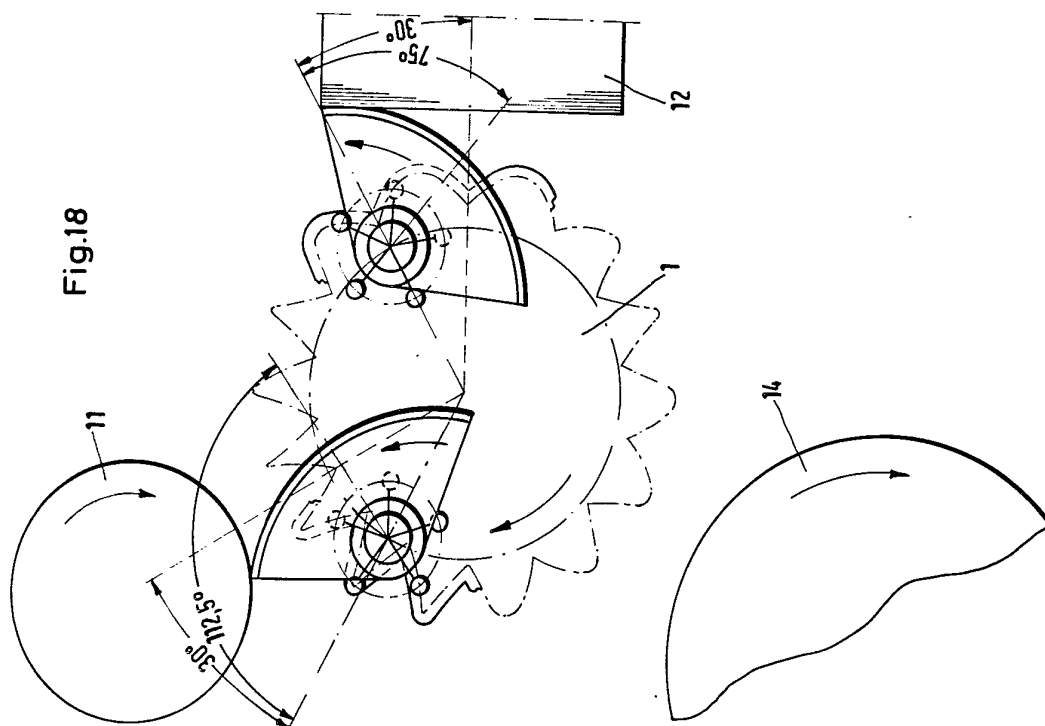
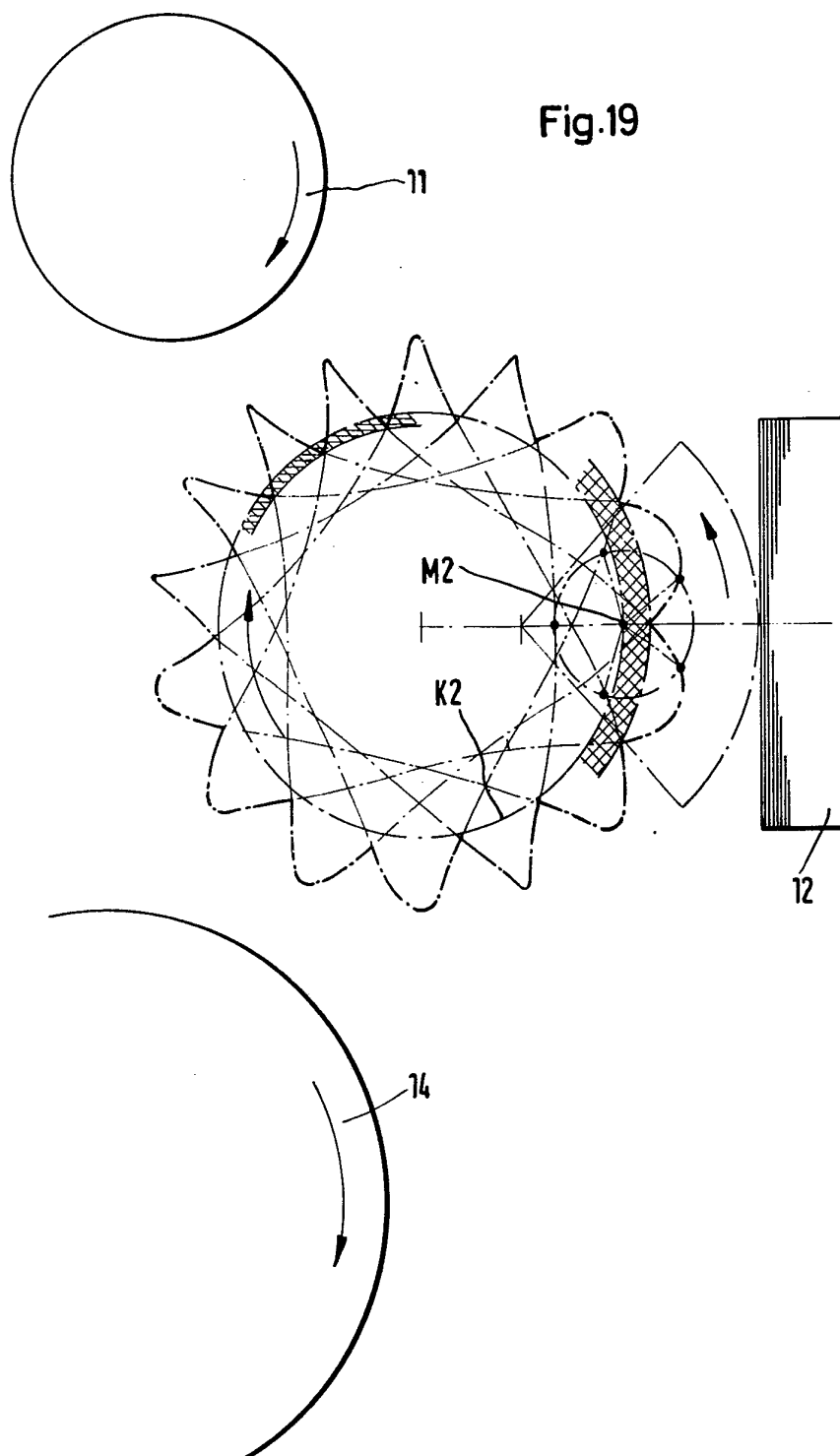


Fig. 18





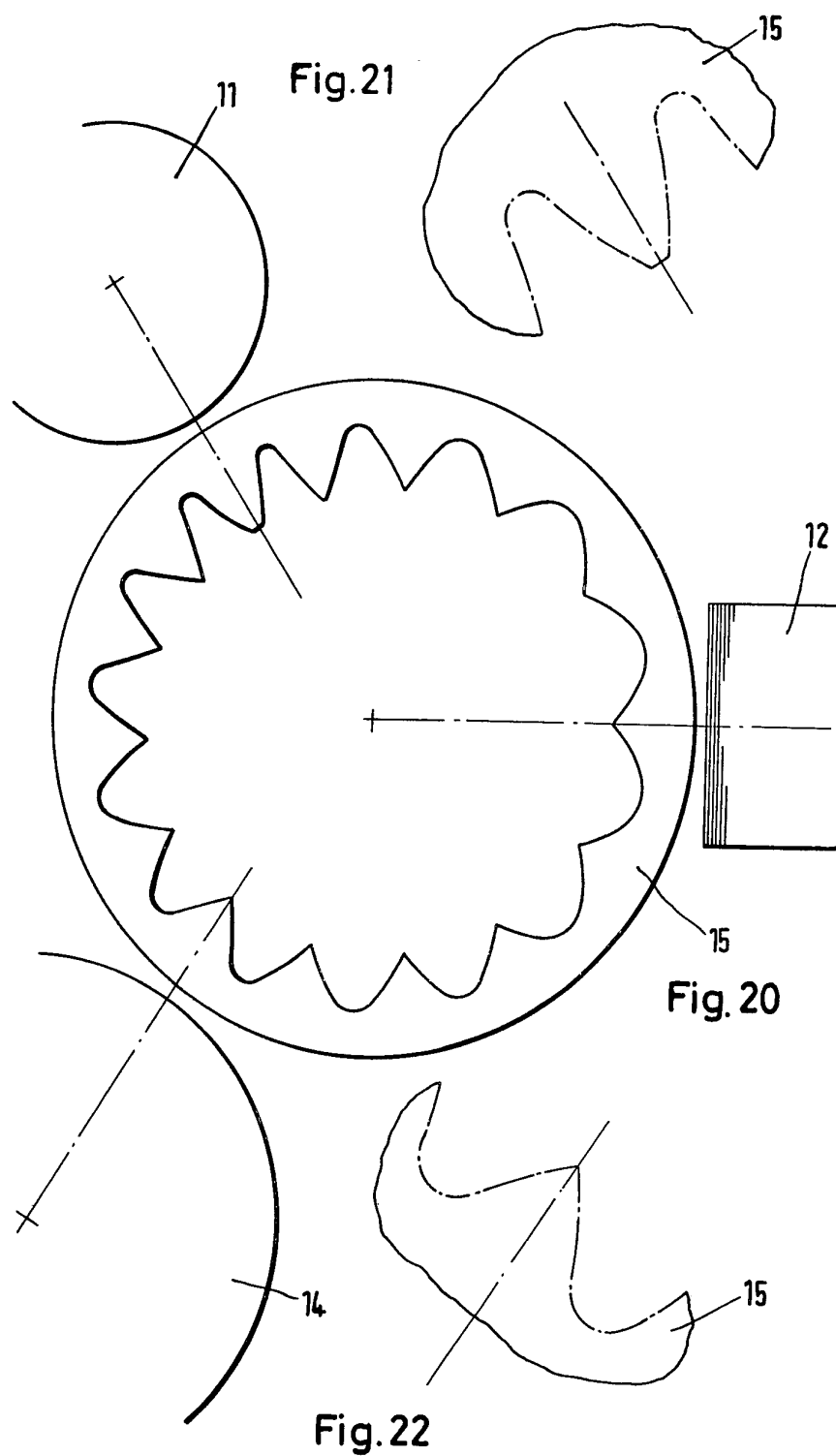


Fig. 26

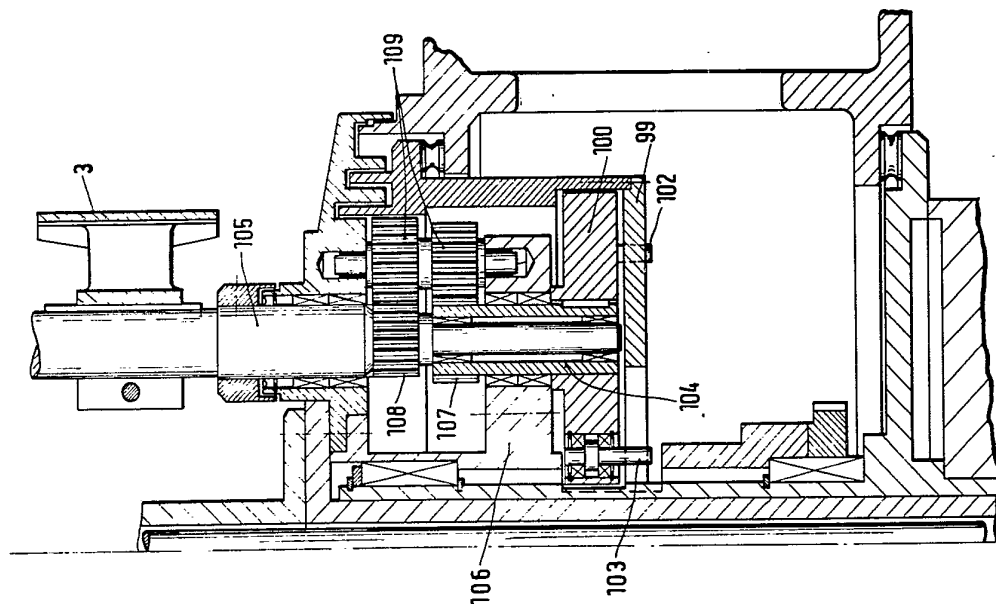
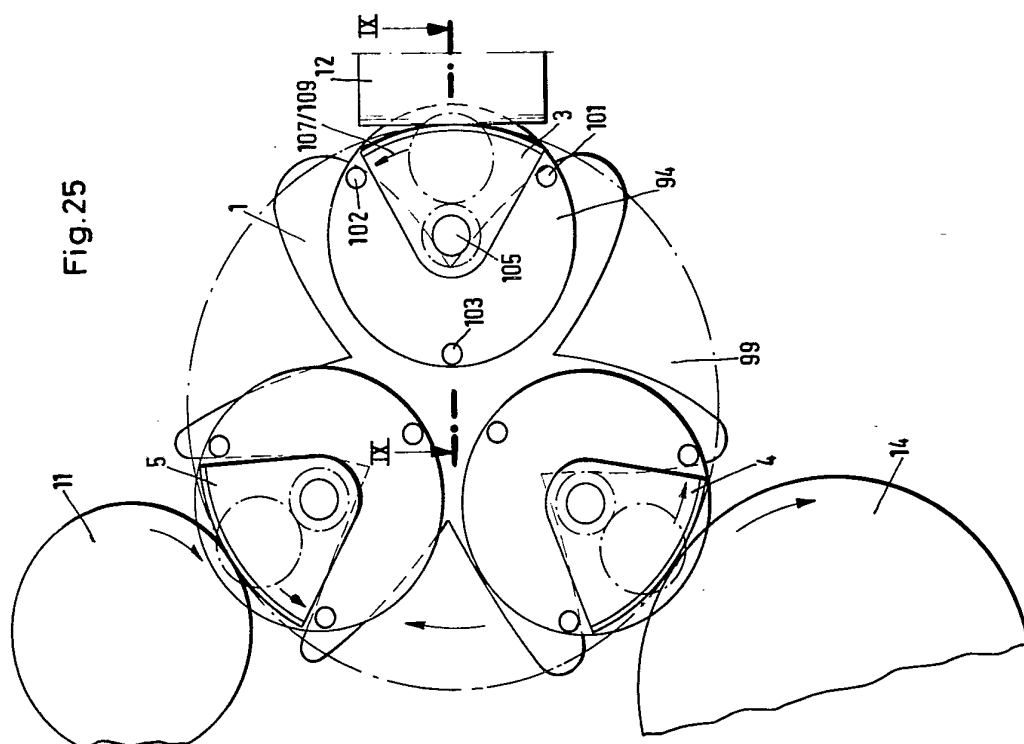


Fig. 25



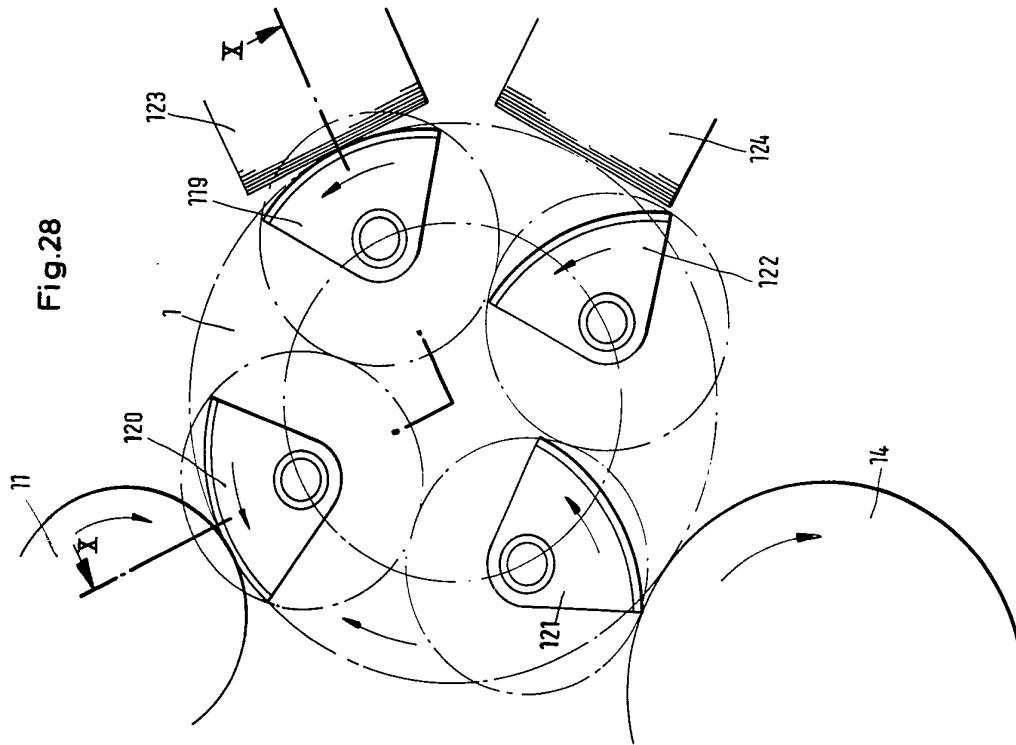
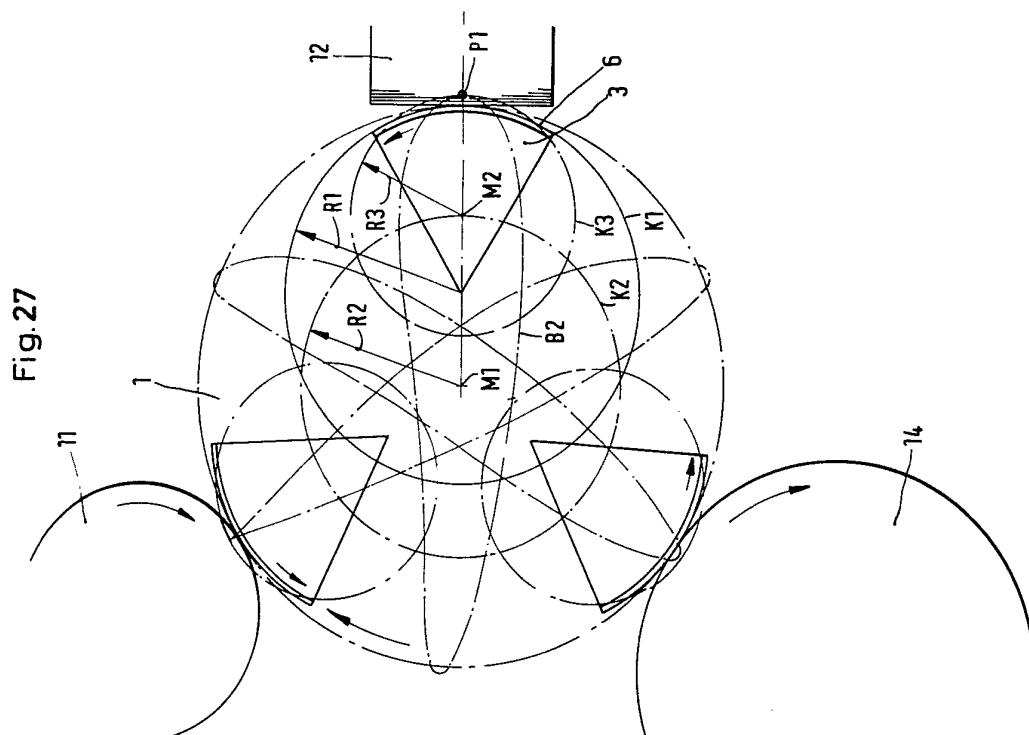


Fig. 29

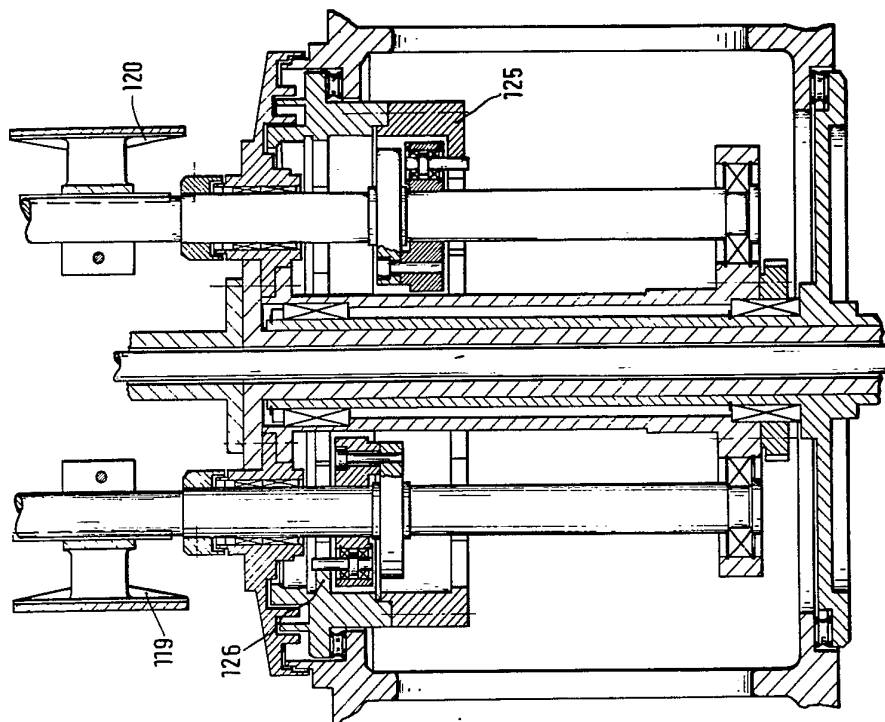


Fig. 31

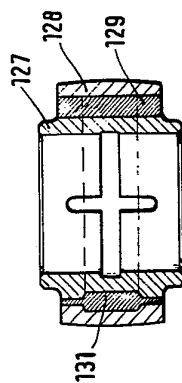


Fig. 30

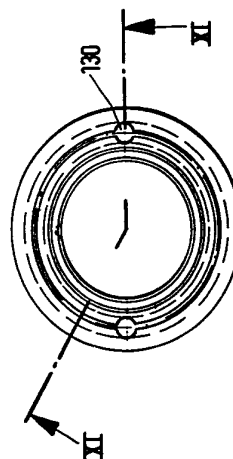


Fig. 33

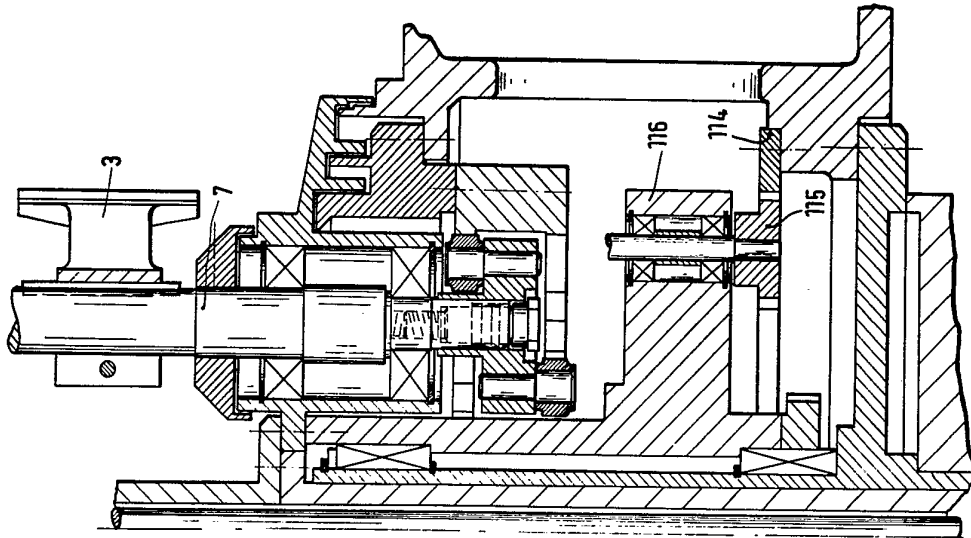


Fig. 32

