

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 735 168 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
02.10.1996 Patentblatt 1996/40

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **D01G 19/26**

(21) Anmeldenummer: 96102427.0

(22) Anmeldetag: 17.02.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB GR IT LI**

(30) Priorität: 27.03.1995 US 410892

(71) Anmelder:  
• **Mandl, Gerhard, Dr.**  
8406 Winterthur (CH)  
• **Meile, Hans-Peter**  
8404 Winterthur (CH)

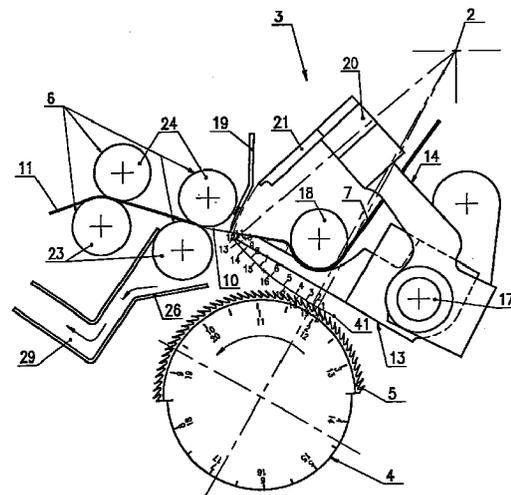
(72) Erfinder:  
• **Mandl, Gerhard, Dr.**  
8406 Winterthur (CH)  
• **Meile, Hans-Peter**  
8404 Winterthur (CH)

(74) Vertreter: **Fillinger, Peter, Dr. et al**  
**Dr. P. Fillinger Patentanwalt AG,**  
Gotthardstrasse 53  
Postfach 6940  
8023 Zürich (CH)

### (54) Kämmaschine

(57) Kämmaschine mit einem Zangenkopf (3), mit Abreisswalzen (6) und einem Rundkamm (4), bei der während eines Kammspiels durch eine Antriebsanordnung (31 bis 40) der Zangenkopf (3) und die Abreisswalzen (6) aus einer hinteren Endlage relativ zueinander in eine vordere Endlage und zurück bewegt und die Abreisswalzen (6) in Abzugsrichtung (25) des Kammzuges (11) sowie der Rundkamm (4) angetrieben werden, wobei der Zangenkopf (3) während eines Abschnitts des Kammspiels im Wirkungsbereich eines Nadelsegmentes (5) des Rundkammes (4) liegt. Zur Steigerung der Leistung ist vorgesehen, dass die Antriebsanordnung (31 bis 40) den Rundkamm (4) während eines Kammspiels um ein ganzzahliges Vielfaches, mindestens aber zweimal dreht und dass die Länge des Nadelsegmentes (5) in Drehrichtung entsprechend der höheren Drehzahl verlängert ist.

Fig. 2



EP 0 735 168 A2

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kämmaschine gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Kämmaschinen wird während eines Kammspiels, das heisst, während eines vollständigen Zangenhubs der Rundkamm mit seiner kreissegmentförmigen Benadelung (auch Besteckung oder Nadelsegment genannt) einmal um seine Achse gedreht. Läuft die Kämmaschine beispielsweise mit 300 Kammspielen pro Minute, so dreht sich der Rundkamm ebenfalls 300 Mal pro Minute und durchkämmt mit seinem Nadelsegment pro Umdrehung einmal den aus der Zange heraushängenden Faserbart. In der hinteren Endlage (das heisst, bei grösstem Abstand der Zange von den Abreisswalzen) steht die Benadelung des Rundkammes der Zange am nächsten. In der vorderen Endlage mit geringstem Abstand (= Abreisslänge) der Zange von den Abreisswalzen hat sich der Rundkamm um ca. eine halbe Umdrehung gedreht und seine Benadelung liegt auf der von der Zange weggewandten Seite. Für das Kämmen des Faserbartes steht nur zirka 1/5 des für ein vollständiges Kammspiel erforderlichen Maschinentaktes zur Verfügung, was bedeutet, dass der Sektorwinkel des Benadelungssegmentes gegeben ist und eine Vergrösserung der Kämmwirkung nur durch eine Vergrösserung des Segmentradius erreichbar wäre. Da die Kämmaschine in Abhängigkeit von der Stapellänge des Fasermaterials bestimmte geometrische Bedingungen erfüllen muss, kann der Radius des Rundkammes nicht beliebig vergrössert werden ansonst diese Elemente kollidieren würden.

Es gehört zum Wissen des Fachmannes, dass nur ein inniger und mehrfacher Kontakt der einzelnen Faser mit den Kämmelementen zu befriedigendem Auskämmergebnis führt, sowie dass Rundkämme mit graduell verfeinerten Benadelungen ebenfalls das Kämmergebnis verbessern. Es ist daher eine grosse Fläche der aktiven Benadelung anzustreben um eine optimale Kämmqualität zu erreichen.

Nebst der vorerwähnten konstruktiv bedingten Leistungsbegrenzung liegt ein weiterer Nachteil darin, dass die Benadelung pro Kammspiel nur einmal die Bürste passiert, wodurch diese bei hoher Produktion und insbesondere bei einer engen Benadelung nicht zureichend sauber zu halten ist und ihre Wirkung verliert. Zur Vermeidung dieses Nachteils wird in manchen Fällen die Maschine periodisch in einen langsameren Gang geschaltet, was bestenfalls einen Produktionsverlust, des öfteren aber Qualitätsschwankungen zur Folge hat.

Die vorliegende Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, die Kämmwirkung zu erhöhen und den Kämmvorgang zu vergleichmässigen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

In dem Mass, in dem durch die Erfindung die Drehzahl des Rundkammes während eines Kammspiels

zunimmt, erhöht sich die Reinigung der Benadelung und damit die Kämmwirkung und Vergleichmässigung des Kämmvorganges. Diese Effekte können weiter gesteigert werden, weil auch die aktive Fläche der Benadelung in weiten Grenzen vergrössert werden kann.

In der Folge bleibt das Nadelsegment gleichmässig sauber und Betriebsunterbrüche zur Kammreinigung entfallen, wodurch nicht nur eine höhere Maschinenleistung sondern auch eine gleichmässige, immer maximale Qualität des Kammzuges erreicht wird.

Anhand der beiliegenden schematischen Zeichnung wird die Erfindung beispielsweise erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt einer Kämmaschine,
- Fig. 2 eine gleiche Darstellung wie Fig. 1 mit dem Bewegungsablauf der wesentlichen Elemente während eines Kammspiels und
- Fig. 3 einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels.

Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Kämmaschine wie er im einzelnen in der US-PS 3 479 699 (= CH-PS 485 873) beschrieben und gezeigt ist. Im Maschinenständer 1 ist schwenkbar an einer Zangenwelle 2 ein Zangenkopf 3 mit einer Klemmbride 8 befestigt, dem ein Rundkamm 4 mit einem Nadelsegment 5 zugeordnet ist. Der Zangenkopf 3 wirkt mit Abreisswalzen 6 zusammen. Die zu kämmende Watte 7 wird dem Zangenkopf 3 kontinuierlich von einer nicht dargestellten Wickelrolle zugeführt, die auf einem ebenfalls nicht dargestellten kontinuierlich angetriebenen Wellenpaar aufliegt. Das vorangehende Ende der Watte, der sogenannte Faserbart 10 wird mit dem zwischen den Abreisswalzen 6 gehaltenen und mit dem pilgerschrittartig rückwärts bewegten Kammzug 11 verbunden (Lötung genannt), dann abgefördert und von der nachlaufenden Watte getrennt. Das Nadelsegment 5 wird von den aus dem Faserbart 10 ausgekämmten Kämmlingen durch eine gegensinnig drehende, mit grösserer Umfangsgeschwindigkeit umlaufende Bürstenwalze 12 gereinigt. Der Zangenkopf 3 weist eine an der Zangenwelle 2 angelenkte Unterzange 13 an dieser schwenkbar gelagerte Oberzange 14 auf.

Die Unterzange 13 besteht im wesentlichen aus einem Unterzangenarm 15 und einer daran befestigten Unterzangenplatte 16. An seitlichen Schwenkzapfen 17 des Unterzangenarmes 15 ist die Oberzange 14 schwenkbar gelagert. In der Unterzange 13 ist weiter eine Zuführwalze 18 für die Watte 7 gelagert, die den kontinuierlichen Wattedevorschub in einen diskontinuierlichen umsetzt. Der intermittierende Antrieb der Zuführwalze erfolgt im Rhythmus der Zangenkopfbewegung mittels eines nicht dargestellten, im einzelnen aber in der US-PS 3 479 699 (= CH-PS 485 873) beschriebenen Klinkengetriebes.

Die Oberzange 14 besteht im Prinzip aus einem an den Schwenkzapfen 17 angelenkten Oberzangenarm

20 und einer daran befestigten Oberzangenplatte 21 (auch Messer genannt) sowie einem damit fest verbundenen Hebel 9. Weiter ist die Oberzange 14 mit einem einstellbaren Einstechkamm 19 versehen, der jene Fasern des Faserbartes 10, die nicht die Länge des Abreissabstandes (Ecartement) aufweisen, von einem Einzug in die Abreisswalzen 6 zurückhält. Die Oberzangenplatte 21 ist im Bewegungsrhythmus des Zangenkopfes 3 gegen die Unterzangenplatte 16 bzw. von dieser weg schwenkbar und zwar so, dass der Zangenkopf 3 in der hinteren (in Fig. 1 gezeigten) Endlage geschlossen ist (und den Faserbart 10 festklemmt) bzw. in der vorderen Endlage (in der sich die Unterzangenplatte 16 dem Klemmpunkt der Abreisswalzen 6 bis auf die Abreisslänge angenähert hat) offen ist. Die Synchronisation der Bewegung der Oberzange 14 mit der Bewegung des Zangenkopfes 3 erfolgt mittels eines Lenkers 22, dessen Enden am Maschinenständer 1 einerseits und andererseits am mit dem Oberzangenarm 20 fest verbundenen Hebel 15 angelenkt sind.

Die Abreisswalzen 6 sind von zwei Abreisswalzenpaaren 6', 6'' gebildet, von denen jedes eine untere, angetriebene 23 und eine obere Abreisswalze 24 hat. Die Abreisswalzen 6 können auch durch nur ein Abreisswalzenpaar 6'' gebildet sein. Ihre periodische Vor- und Rückwärtssteuerung bewirkt (wie bereits erwähnt) ein Abfordern des Kammzuges 11 in Richtung des Pfeiles 25 und im Rücklauf eine Verbindung mit dem vom Zangenkopf zugeführten, gekämmten Faserbart 10. Unter der unteren Abreisswalze 23 des Abreisswalzenpaares 6'' befindet sich mit Abstand ein tangential verlaufendes Leitblech 26, das einen Spalt 27 frei lässt und mit einem zweiten, tangential an die Abreisswalze 23 herangeführten Leitblech 28 einen Strömungskanal 29 für einen durch den Spalt 27 eintretenden Luftstrom bildet. Der durch den Spalt 27 einströmende, zum Beispiel mit einer Drossel 30 hinsichtlich seiner Stärke regulierbare Luftstrom bringt bei hohen Arbeitsgeschwindigkeiten den Faserbart 10 in kontrollierbarer Weise mit dem nachlaufenden Ende des Kammzuges 11 zur Anlage an die untere Abreisswalze 27 und führt zu einem gleichmässigen Verlöten von Kammzug und Faserbart. Bei einfacheren Ausführungsformen genügt das Vorhandensein des Leitbleches 26 um die Abreisswalzen 6 gegen die vom Rundkamm 4 zufolge seiner erhöhten Drehzahl erzeugten Luftturbulenzen abzuschirmen.

Der Sektorwinkel  $\alpha$  des Nadelsegmentes 5 und der Radius des Rundkammes 4 sind so bemessen, dass alle Nadeln des Nadelsegmentes 5 im Bereich der hinteren (in Fig. 1 gezeigten) Endlage des Zangenkopfes 3 den Faserbart 10 einmal durchkämmen. Der Antrieb der Kämmaschine erfolgt mittels eines Motors 31, der über ein Reduktionsgetriebe 32 eine Taktwelle 33 antreibt. Mit jeder Umdrehung der Taktwelle 33 vollzieht die Maschine ein Kammspiel. Ein mit der Taktwelle 33 umlaufender Kurbelzapfen 34 ist durch eine Kurbelstange 35 mit einem Schwenkzapfen 36 an einem Hebel 36 getrieblich verbunden, welcher mit der Zan-

genwelle 2 fest verbunden ist, so dass der Zangenkopf 3 während einer Umdrehung der Taktwelle 33 einmal aus der hinteren in die vordere Endlage und zurück verschwenkt wird.

Ebenfalls takt synchron von der Taktwelle 33 werden die unteren Abreisswalzen 23 über ein an sich bekanntes Pilgerschrittgetriebe 37 angetrieben, so, dass ihr Vor- und Rücklauf während eines Kammspiels wie bei den bekannten Kämmaschinen erfolgt.

Im Unterschied zum Stand der Technik vollzieht der Rundkamm 4 während einer Umdrehung der Taktwelle 33 nicht eine, sondern zwei oder mehrere ganze Umdrehungen. Zu diesem Zweck sitzt auf der Taktwelle 33 ein Ritzel 38, das mit einem Ritzel 39 kämmt, welches den Rundkamm 4 antreibt. Das Übersetzungsverhältnis von der Taktwelle 33 zum Rundkamm 4 beträgt 1:N, wobei N eine ganze Zahl, mindestens aber Zwei ist. Das Ritzel 39 treibt weiter ein Ritzel 40, wobei das Übersetzungsverhältnis zwischen diesen Ritzeln 39, 40 so gewählt ist, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Bürstenwalze 12 grösser als jene des gegenläufig drehenden Rundkammes 4 ist.

Bei der gezeigten Kämmaschine dreht der Rundkamm 4 während einer Umdrehung der Taktwelle 33, das heisst, während eines Kammspiels zweimal. Die Arbeitsweise wird nachfolgend anhand der Fig. 2 beschrieben. Zu deren Veranschaulichung ist ein Maschinentakt bzw. eine Umdrehung der Taktwelle 33 in zwanzig Schritte - nachfolgend mit Index 1 bis 20 bezeichnet - unterteilt.

Während eines Kammspiels schwenkt der Zangenkopf 3 um die Zangenachse 2 aus der hinteren Endlage (in der er dem Umfangkreis des Rundkammes 4 sehr nahe kommt) in die vordere Endlage und zurück, wobei die vorangehende Kante der Unterzangenplatte 16 sich auf einem Kreisbogen 41 bewegt. Während der Auswärtsbewegung (Indizes 0 bis 12) entfernt sich der Zangenkopf 3 vom Rundkamm 4 und während des Rücklaufs (Indizes 12 bis 20) nähert er sich ihm wieder an. Während dieses Rücklaufs (Indizes 12 bis 20) des Zangenkopfes 3 beginnt jene Phase des Kammspiels (Index 18 1/2), während der das Nadelsegment 5 in den Faserbart 10 eingreift und endet (nach der Bewegungsumkehr des Zangenkopfes 31) mit dem Index 3 1/2 des anschliessenden Kammspiels. Da der Rundkamm 4 während eines Kammspiels zwei Umdrehungen ausführt, wird das Nadelsegment 5 während einer zweiten Phase (Index 8 1/2 bis 13 1/2), während der der Zangenkopf 3 eine vom Rundkamm 4 entferntere Lage einnimmt nochmals unter dem Zangenkopf 3 hindurch bewegt ohne dass ein Kämmvorgang stattfindet. In diese Zeitspanne fällt auch das Verlöten des Faserbartes 10 mit dem Kammzug 11. Durch das Verdoppeln der Umdrehungszahl des Rundkammes 4 lässt sich die im von den Indizes 18 1/2 bis 3 1/2 begrenzten Zeitfenster wirksame Länge des Nadelsegmentes 5 bei gegebenem Rundkammdurchmesser verdoppeln und die erfindungsgemäss angestrebte Erhöhung und Vergleichmässigung der Kämmwirkung erreichen. Da

die Grenzen dieses Zeitfensters im wesentlichen fest liegen, kann die aktive Umfangslänge des Nadelsegmentes 5 bei einer ganzzahligen Vervielfachung der Drehzahl des Rundkammes 4 (und bei gleichbleibendem Radius) im gleichen Verhältnis verlängert werden, ohne dass der Rundkamm 4 mit dem Zangenkopf 3, den Abreisswalzen 23 oder dem Leitblech 26 kollidieren würde.

Der mit erhöhter Geschwindigkeit rotierende Rundkamm 4 erzeugt im Bereich der Abreisswalzen 6 Luftturbulenzen, die ein fehlerfreies Lüten des Faserbartes 10 an dem nachlaufenden Kammzugende beeinträchtigen können. Zur Kontrolle solcher Turbulenzen wird gegebenenfalls mittels der Drossel 30 die Luftströmung im Spalt 27 verändert, bis Faserbart und Kammzugende in genau definierter Lage aufeinander treffen.

Eine Auskämmung schwerer Watten wird dadurch ermöglicht. Mit der Erfindung lassen sich zudem noch folgende Vorteile erzielen: Der Faserbart wird während eines Kammspiels von mindestens der doppelten Anzahl Kammelementen durchkämmt. Es werden mehr kurze Fasern, Verunreinigungen und Nissen ausgeschieden. Das Nadelsegment bleibt sauber, da es pro Kammspiel mindestens zweimal von der Bürstenwalze gereinigt wird. Ferner können wegen des längeren Nadelsegmentes die ersten Nadelreihen ohne Beeinträchtigung der Kämmwirkung weniger dicht besteckt werden. Dadurch entsteht bei laufendem Rundkamm vor dem Nadelsegment keine Druckwelle, die den Faserbart wegstösst und über das Nadelsegment anhebt, was dessen Kämmung beeinträchtigen oder verunmöglichen würde.

Es versteht sich, dass der Zangenkopf 3 zwischen seiner vorderen und hinteren Endlage anstatt auf einer bogenförmigen auch auf einer anderen kurvenförmigen oder geradlinigen Bahn hin und her verschiebbar sein kann.

Weiter ist, wie Fig. 3 zeigt, die Erfindung auch auf Kämmaschinen anwendbar, wie sie beispielsweise in der GB-PS 1 207 441 beschrieben ist. Bei diesen Kämmaschinen ist der Zangenkopf 3 während eines Kammspiels lediglich in Richtung des Doppelpfeiles 42 auf und ab bewegbar. Die Relativbewegung zwischen dem Zangenkopf 3 und den Abreisswalzen 6 obliegt ausschliesslich den Abreisswalzen 6, die zu diesem Zweck auf einer um eine Achse 43 schwenkbaren Schwinge 44 gelagert sind. Diese wird von einem nicht dargestellten Antrieb während eines Kammspiels einmal aus ihrer hinteren Endlage in die vordere und zurück bewegt, wie dies mit zwei Pfeilen angedeutet ist.

#### Patentansprüche

1. Kämmaschine mit einem Zangenkopf (3), mit Abreisswalzen (6) und einem Rundkamm (4), bei der während eines Kammspiels durch eine Antriebsanordnung (31 bis 40) der Zangenkopf (3) und die Abreisswalzen (6) aus einer hinteren Endlage relativ zueinander in eine vordere Endlage und

zurück bewegt und die Abreisswalzen (6) in Abzugsrichtung (25) des Kammzuges (11) sowie der Rundkamm (4) angetrieben werden, wobei ein vom Zangenkopf (3) gehaltener Faserbart (10) während eines Abschnitts des Kammspiels im Wirkbereich eines Nadelsegmentes (5) des Rundkammes (4) liegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsanordnung (31 bis 40) den Rundkamm (4) während eines Kammspiels um ein Vielfaches dreht.

2. Kämmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsanordnung (31 bis 40) den Rundkamm (4) während eines Kammspiels um ein ganzzahliges Vielfaches, mindestens aber zweimal dreht.

3. Kämmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Nadelsegmentes (5) in Drehrichtung mindestens teilweise entsprechend der höheren Drehzahl verlängert ist.

4. Kämmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zangenkopf (3) aus der hinteren Endlage gegen die Abreisswalzen (6) in die vordere Endlage und zurück bewegbar ist und dass er während des erwähnten Abschnitts des Kammspiels die hintere Endlage durchläuft.

5. Kämmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zangenkopf (3) auf einer geradlinigen oder gekrümmten Bahn (41) bewegbar ist.

6. Kämmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abreisswalzen (6) aus der hinteren Endlage gegen den Zangenkopf (3) in die vordere Endlage und zurück bewegbar sind und dass sie während des erwähnten Abschnitts des Kammspiels die vordere Endlage durchlaufen (Fig. 3).

7. Kämmaschine mit einem Zangenkopf (3), mit Abreisswalzen (6) und einem Rundkamm (4), bei der während eines Kammspiels durch eine Antriebsanordnung (31 bis 40) der Zangenkopf (3) und die Abreisswalzen (6) aus einer hinteren Endlage relativ zueinander in eine vordere Endlage und zurück bewegt und die Abreisswalzen (6) in Abzugsrichtung (25) des Kammzuges (11) sowie der Rundkamm (4) angetrieben werden, wobei ein vom Zangenkopf (3) gehaltener Faserbart (10) während eines Abschnitts des Kammspiels im Wirkbereich eines Nadelsegmentes (5) des Rundkammes (4) liegt, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Rundkamm (4) und der ihm nächstliegenden unteren Abreisswalze (23) achsparallel ein Leitblech (26) vorhanden ist.

8. Kämmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitblech (26) mit der Abreisswalze (23) einen Spalt (27) bildet, und dass Mittel (28, 30) vorhanden sind, um im Spalt (27) einen regelbaren Luftstrom zu erzeugen.

5

9. Kämmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Leitblech (26) ein zweites Leitblech (28) einen Strömungskanal (29) bildet.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

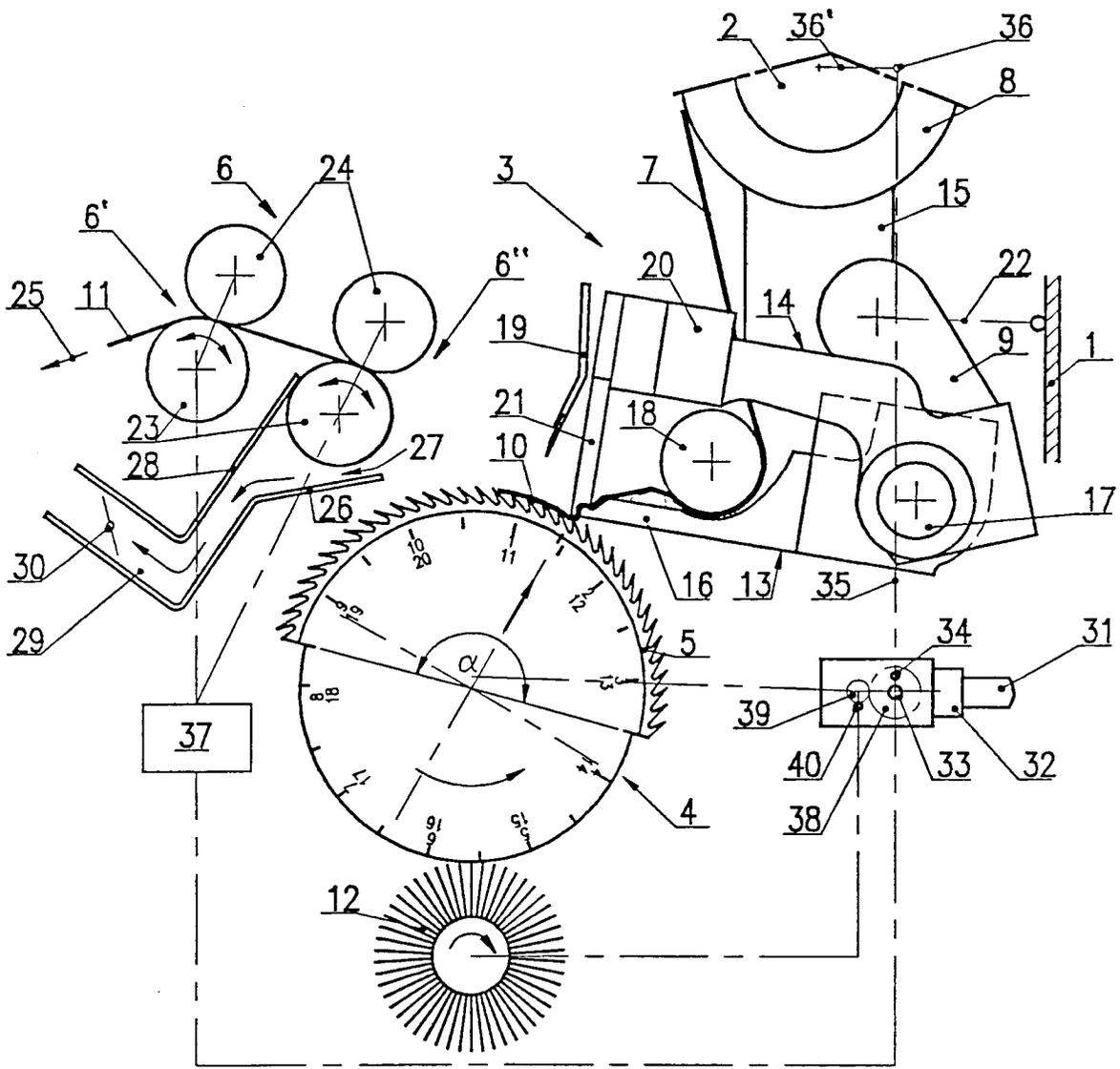




Fig. 3

