



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 656 151 A5

⑤ Int. Cl.4: C 25 C 3/12  
C 25 C 7/06

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 6752/83

⑳ Anmeldungsdatum: 19.12.1983

⑳ Priorität(en): 22.12.1982 DE 3247368

㉔ Patent erteilt: 13.06.1986

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 13.06.1986

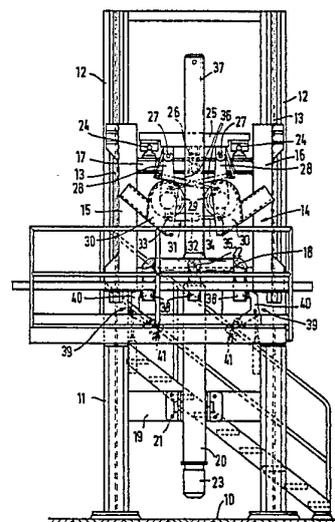
⑦③ Inhaber:  
Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (DE)

⑦② Erfinder:  
Schulze, Hans-Horst, Lünen (DE)  
Loweg, Heribert, Werne (DE)  
Schneider, Karl-Heinz, Lünen (DE)

⑦④ Vertreter:  
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Anodenstangenreinigungsmaschine.

⑤⑦ Um bei der Reinigung von Anodenstangen (37) mittels rotierender Reinigungsbürsten (29) eine wirksame Schmutzabsaugung zu erzielen, sind die Reinigungsbürsten (29) in Absaughauben (30) angeordnet. Diese sind gegenüber den Bürsten in Richtung auf die Anodenstange (37) beweglich und werden von Anstellvorrichtungen in Anlage gegen die Anodenstange gedrückt. Dadurch werden sie beim Reinigungsvorgang in festem Abstand zu der Anodenstange gehalten, und zwar unabhängig von dem jeweiligen Verschleisszustand der Bürsten (29).



## PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Reinigen der die Anodenblöcke tragenden Anodenstangen für elektrolytische Aluminiumschmelzbäder, bestehend aus zwei von den entgegengesetzten Seiten gegen die Anodenstange anstellbaren rotierenden Reinigungsbürsten, die jeweils in eine zur Anodenstange hin offenen Absaughaube einer Absaugvorrichtung angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Absaughauben (30) gegenüber den Reinigungsbürsten (29) in Richtung auf die Anodenstange (37) und in Gegenrichtung beweglich gelagert sind und unter der Wirkung einer sie in Richtung auf die Anodenstange anstellenden Anstellvorrichtung (50) stehen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anstellvorrichtung (50) aus Federvorrichtungen besteht.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Absaughauben (30) mit sich gegen die Anodenstange (37) abstützenden Anschlagorganen (56) versehen sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagorgane (56) Stützelemente (57) in Form von Stützleisten oder Stützrollen aufweisen.
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagorgane (56) von Gehäuseteilen gebildet sind, welche jeweils die Umfangswand der Absaughaube (30) auf deren offenen Seite bis etwa zur Anodenstange (37) hin verlängern.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Absaughauben (30) an Stangenführungen (48) geführt sind.
7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stangenführungen (48) an den Bürstenträgern befestigt sind, und dass sich die Anstell- bzw. Federvorrichtungen (50) gegen die Bürstenträger abstützen.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsbürsten (29) nebst ihrem Antrieb (43) und den Absaughauben (30) an Pendelarmen (28) angeordnet sind, die in Gelenken (27) mit zur Bürstendrehachse parallelen Gelenkachsen an einem heb- und senkbaren sowie quer verfahrbaren Schlitten (25) aufgehängt sind, wobei an den von den Antriebswellen (42) der Reinigungsbürsten (29) durchgriffenen Gehäuseteilen (45) Konsolen (47) befestigt sind, welche die Absaughauben (30) hintergreifen und die Führungen (48) für die Absaughauben tragen.
9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass an den Absaughauben (30) auf gegenüberliegenden Seiten auf den Stangenführungen (48) geführte Führungsrohre (49) befestigt sind.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Absaughauben (30) einen von einem umfangsseitigen Doppelmantel (51, 52) gebildeten Absaugkanal (53) mit Ansaugöffnungen (58) an der der Anodenstange zugeordneten Haubenseite und mit an der gegenüberliegenden Haubenseite liegendem Absaugstutzen (59) aufweist.
11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansaugöffnungen (58) innenseitig an den die Anschlagorgane (56) bildenden Gehäusevorsprüngen der Absaughauben angeordnet sind.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Reinigen der Anodenblöcke tragenden Anodenstangen für elektrolytische Aluminiumschmelzbäder, bestehend aus zwei von den entgegengesetzten Seiten gegen die Anodenstange anstellbaren rotierenden Reinigungsbürsten, die jeweils in einer zur Anodenstange hin offenen Absaughaube einer Absaugvorrichtung angeordnet sind.

Die bei der Aluminiumgewinnung verwendeten Kohleanoden werden bekanntlich an Anodenstangen angeordnet, die an ihrem unteren Ende Metallnippel zur Halterung des Anodenblocks aufweisen. Da sich die Kohleanoden im Betrieb verbrauchen, ist es erforderlich, die Restanoden in bestimmten Zeitabständen von den Anodenstangen bzw. ihren Metallnippeln zu entfernen. Ausserdem werden aus wirtschaftlichen Gründen die aus Aluminium bestehenden Anodenstangen wieder aufgearbeitet. Dabei werden die verschmutzten Kontaktflächen der Anodenstangen abgeschliffen, was mit Hilfe von Metallbürsten oder dergleichen geschieht.

Mit der früheren deutschen Patentanmeldung P 31 42 849.5 ist eine Anodenstangenreinigungsmaschine vorgeschlagen worden, die mit zwei Reinigungsbürsten ausgerüstet ist, die mittels eines zwischen ihnen angeordneten Anstellzylinders von den entgegengesetzten Seiten her gegen die Anodenstange anstellbar sind. Die beiden Reinigungsbürsten werden während des Reinigungsvorgangs mit gleicher Anpresskraft gegen die Anodenstangenflächen gedrückt, wobei zugleich verschleissbedingte Durchmesserverkleinerungen der rotierenden Bürsten selbsttätig ausgeglichen werden. Um bei der Anodenstangenreinigungsmaschine nach der vorgenannten Patentanmeldung den beim Reinigungsvorgang anfallenden Schmutz abzusaugen, sind die rotierenden Stahlbürsten in Absaughauben angeordnet, die jeweils an eine Absaugleitung angeschlossen sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Anodenstangenreinigungsmaschine, insbesondere derjenigen nach der Patentanmeldung P 31 42 849.5, die genannte Absaugvorrichtung so auszubilden, dass eine wirksame Schmutzabsaugung auch bei dem unvermeidlichen Verschleiss der rotierenden Bürsten gewährleistet bleibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Absaughauben gegenüber den Reinigungsbürsten in Richtung auf die Anodenstange und in Gegenrichtung beweglich gelagert sind und unter der Wirkung einer sie in Richtung auf die Anodenstange anstellenden Anstellvorrichtung stehen.

Dadurch, dass die Absaughauben und die Reinigungsbürsten in Richtung auf die Anodenstange und in Gegenrichtung relativ zueinander beweglich sind, ist es möglich, den Abstand der Absaughauben von der in der Reinigungsposition befindlichen Anodenstange unabhängig von dem Verschleisszustand der Bürsten stets konstant zu halten, wodurch eine wirksame Schmutzabsaugung auch bei stärkerer Abnutzung der Bürsten noch gewährleistet bleibt. Die Anstellvorrichtungen bewirken dabei eine selbsttätige Nachführung der Absaughauben in Anpassung an die sich verschleissenden und dabei in ihrem Durchmesser kleiner werdenden Bürsten. Für die Anstellvorrichtungen können einfache Federvorrichtungen Verwendung finden.

Vorzugsweise sind die Absaughauben mit sich gegen die Anodenstange abstützenden Anschlagorganen oder dergleichen versehen, die aus Stützrollen oder Stützleisten bestehen können und die sicherstellen, dass die von der angesaugten Luft durchströmten Spaltöffnungen zwischen Anodenstange und Absaughauben stets einen im wesentlichen konstanten Querschnitt haben, so dass auch die für die wirksame Schmutzabsaugung erforderlichen Luftströmungsgeschwindigkeiten stets im wesentlichen konstant bleiben. Die Anschlagorgane werden zweckmässig von Gehäuseteilen gebildet, welche jeweils die Umfangswand der Absaughauben auf deren offenen Seite bis zur Anodenstange hin verlängern.

Es empfiehlt sich, die Absaughauben an Stangenführungen zu führen, die zweckmässig an den Bürstenträgern be-

stigt sind, wobei sich die Anstell- bzw. Federvorrichtungen gegen die Bürstenträger abstützen können. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Reinigungsbürsten nebst ihrem Antrieb und den Absaughauben an Pendelarmen angeordnet, die in Gelenken mit zur Bürstendrehachse parallelen Gelenkachsen an einem heb- und senkbaren sowie quer verfahrbaren Schlitten aufgehängt sind, wobei an den von den Antriebswellen der Bürsten durchgriffenen Gehäuseteilen Konsolen befestigt sind, welche die Absaughauben hintergreifen und die Führungen für die Absaughauben tragen. Mit Hilfe des quer zur Anodenstange beweglichen Schlittens lassen sich die beiden Reinigungsbürsten von einer Ruheposition, in der auch ein leichtes Auswechseln der Bürsten möglich ist, in die Bearbeitungsposition bringen, in der sie an den gegenüberliegenden Anodenstangenflächen anliegen. Während der Reinigungsarbeit werden die Bürsten in Längsrichtung an der Anodenstange entlanggeführt, was mit Hilfe eines Hubschlittens geschehen kann.

Die Absaughauben weisen zweckmässig einen von einem umfangsseitigen Doppelmantel gebildeten Absaugkanal mit Ansaugöffnungen an der der Anodenstange zugeordneten offenen Haubenseite und mit an der Rückseite liegenden Absaugstutzen auf. Vorzugsweise sind die Ansaugöffnungen innenseitig an den die Anschlagorgane der Absaughauben bildenden Gehäusevorsprüngen angeordnet.

Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Reinigungseinrichtung in einer Stirnansicht;

Fig. 2 ebenfalls in Seitenansicht und in grösserem Massstab die beiden Reinigungsbürsten nebst zugeordneter Schmutzabsaugvorrichtung der Einrichtung nach Fig. 1;

Fig. 3 in Seitenansicht, teilweise im Längsschnitt, eine einzelne Reinigungsbürste nebst Absaughaube;

Fig. 4 eine der beiden Absaughauben der Einrichtung nach den Fig. 1 bis 3 im Schnitt.

Die dargestellte Reinigungseinrichtung weist einen auf einem Boden oder Fundament 10 stehenden Maschinenrahmen 11 mit zwei vertikalen Ständern 12 auf, die mit Vertikalführungen 13 für einen Hubschlitten 14 versehen sind. Letzterer besteht aus zwei Schlittenteilen 15 und 16, die sich jeweils in einem Ständer 12 führen und die über Querträger 17 und 18 verbunden sind. Zwischen den beiden Ständern 12 ist im unteren Bereich des Maschinenrahmens 11 an einem Querträger 19 eine Hubvorrichtung 20 in einem Gelenk 21 gelagert, deren teleskopartig ausfahrbarer Teil im Gelenk 22 an dem unteren Querträger 18 des Hubschlittens 14 angeschlossen ist. Die Hubvorrichtung 20 besteht z.B. aus einem hydraulischen oder pneumatischen Schubkolbengetriebe oder aus einer von einem Motor 23 angetriebenen Spindel oder dergleichen. Mit Hilfe der Hubvorrichtung 20 ist daher der Hubschlitten 14 im Maschinenrahmen 11 heb- und senkbar, wobei er sich an den beiden Ständern 12 führt.

Der Hubschlitten 14 weist an seinem oberen Querträger 17 eine aus zwei parallelen Führungsschienen bestehende Querführung 24 für einen Schlitten 25 auf, der somit zwischen den beiden Ständern 12 in Horizontalrichtung quer verfahrbar ist. Die Querbewegung des Schlittens 25 erfolgt mittels eines zwischen dem Querträger 17 und dem Schlitten 25 gelenkig eingeschalteten Druckmittelzylinder 26.

An der Unterseite des Schlittens 25 sind in Gelenken 27 zwei Pendelarme 28 angeschlossen, die an ihren unteren Enden jeweils eine aus einer Stahlbürste bestehende rotierende Reinigungsbürste 29 tragen. Die beiden Reinigungsbürsten 29 drehen sich um eine horizontale Achse, die parallel zur Gelenkachse der Gelenke 27 verläuft. An jedem Pendelarm 28 ist ferner eine die Reinigungsbürste 29 teilweise

umschliessende Absaughaube 30 zum Absaugen des beim Reinigungsvorgang anfallenden Schmutzes angeordnet. Die beiden Pendelarme 28 sind unterhalb der Drehachse der Reinigungsbürsten 29 über eine Werkzeug-Anstellvorrichtung 31 verbunden, die aus einem Druckzylinder 32 besteht, der in einem Gelenk 33 an dem einen Pendelarm 28 angeschlossen ist und dessen Kolbenstange 34 über ein Gelenk 35 mit dem anderen Pendelarm 28 verbunden ist. Zwischen den beiden Pendelarmen 28 und dem gemeinsamen Schlitten 25 sind sich kreuzende Dämpfungszylinder 36 gelenkig eingeschaltet, welche die sich beim Reinigungsvorgang einstellenden Schwingungen dämpfen.

In Fig. 1 ist eine in der Bearbeitungsposition befindliche Anodenstange 37 dargestellt, die in üblicher Weise aus Aluminium gefertigt ist und ein Rechteckprofil hat. Die Anodenstange 37 trägt an ihrem unteren Ende Metallnippel 38, an welchen nach Wiederaufarbeitung der Anodenstange der Anodenblock befestigt wird. Die Anodenstange 37 befindet sich in hängender Position. Sie ist an ihrem oberen Ende z.B. an einer Transporteinrichtung hängend angeschlossen, mit deren Hilfe die Anodenstange in die Reinigungseinrichtung gebracht und nach der Wiederaufarbeitung aus der Reinigungseinrichtung herausgeführt wird. Zur Ausrichtung der Anodenstange 37 in der Bearbeitungsposition sind im unteren Bereich der beiden Ständer 12 Positioniervorrichtungen 39 vorgesehen. Diese bestehen aus Positionierhebeln 40, die mit Hilfe von Stellschrauben 41 oder dergleichen von der Seite her gegen die äusseren Nippel 38 anstellbar sind und auf diese Weise die Anodenstange 37 in der Bearbeitungsposition ausrichten und seitlich abstützen.

Gemäss Fig. 3 ist jede Reinigungsbürste 29 am Ende einer Antriebswelle 42 gelagert, die von einem Motor 43 über eine Kupplung 44 angetrieben wird. Der Motor 43 ist an dem Pendelarm 28 angeflanscht, der ein die Kupplung 44 und die Welle 42 aufnehmendes Gehäuseteil 45 mit den Wellenlagern 46 trägt. An den Gehäuseteilen 45 greift der Anstellzylinder 32 in den Gelenken 33 bzw. 35 an. An den Gehäuseteilen 45 sind Konsolen 47, z.B. Winkelkonsolen oder dergleichen, befestigt, welche die Absaughauben 30 hintergreifen (Fig. 2). Mit den beiden Konsolen 47 sind jeweils zwei parallele Stangenführungen 48 verbunden, an denen sich die Absaughauben 30 in Richtung auf die Anodenstange 37 und in Gegenrichtung führen. Die Absaughauben 30 weisen an ihrer Ober- und Unterseite jeweils ein festes Führungsrohr 49 auf. Die Führungsrohre 49 führen sich auf den Stangenführungen 48. Die Führungen können nach Art von Gleitführungen oder Kugelbuchsenführungen oder dergleichen ausgeführt sein. Jeder Absaughaube ist eine nachgiebige Anstellvorrichtung in Gestalt von Federvorrichtungen 50 zugeordnet, die zwischen den Konsolen 47 und den Führungsrohren 49 angeordnet sind und aus die Führungsstangen 48 umschliessenden Schraubenfedern bestehen. Die Federvorrichtungen 50 drücken die Absaughauben 30 in Richtung auf die Anodenstange 37.

Die beiden Absaughauben 30 bestehen jeweils umfangsseitig aus einem Doppelmantel, zwischen dessen Aussenmantel 51 und Innenmantel 52 sich ein Absaugkanal 53 befindet. Der die Reinigungsbürste 29 aufnehmende Innenraum 54 der Absaughauben 30 wird zu beiden Seiten von jeweils einer Seitenplatte 55 verschlossen, die vorzugsweise mittels Schrauben lösbar an dem den Haubenumfang bildenden Doppelmantel 51, 52 befestigt ist (Fig. 2). Das von dem Doppelmantel 51, 52 gebildete Haubengehäuse ragt an der der Anodenstange 37 zugewandten Seite über die Seitenplatten 55 vor, wobei diese vorragenden Gehäuseteile 56 Anschlagorgane bilden, mit denen sich die Absaughauben 30 unter der Wirkung der Federvorrichtung 50 gegen die Anodenstange 37 abstützen. An den Enden dieser Anschlagorgane 56 sind Stützelemente

57 in Gestalt von Stützleisten, Stützrollen oder Stützwulsten oder dergleichen befestigt, die sich gegen die Anodenstange 37 abstützen.

An den die Anschläge 56 bildenden vorspringenden Gehäuseteilen der Absaughauben 30 sind innenseitig Ansaugkanäle 58 angeordnet, über die beim Reinigungsvorgang die Luft mit den von den Reinigungsbürsten 29 gelösten Schmutzpartikeln angesaugt wird. Die schmutzbeladene Luft durchströmt die Absaugkanäle 53 gemäss Fig. 4 in Pfeilrichtung und gelangt an der Rückseite der Absaughauben 30 über einen Absaugstutzen 59 in die zu einem Staubabscheider führende Absaugleitung 60. Eine an dem Innenmantel 52 mittig vor dem Absaugstutzen 59 angeordnete Leitplatte 61 dient der Umleitung der Luftströmungen in den Absaugstutzen 59.

Nachdem eine Anodenstange 37 von dem (nicht dargestellten) Hängeförderer in die Reinigungseinrichtung gebracht und in diese ausgerichtet worden ist, wird der Schlitten 25 mit den an ihm hängenden, durch den Anstellzylinder 32 zurückgeschwenkten Reinigungsbürsten 29 entlang der Querführung 24 in die Bearbeitungsposition gefahren. Anschliessend wird der Anstellzylinder 32 in Einschubrichtung beaufschlagt, wodurch die Reinigungsbürsten 29 von den beiden gegenüberliegenden Seiten her gegen die Anodenstange 37 geschwenkt werden. Zugleich drücken die Federvorrichtungen 50 die Absaughauben 30 mit ihren vorspringenden Anschlagorganen 26 und den daran angeordneten Stützelementen 57 gegen die Anodenstange 37. Während der Reinigungsarbeit wird der Hubschlitten 14 in Aufwärtsrichtung oder auch in Abwärtsrichtung mit kontinuierlicher Hubgeschwindigkeit gefahren, wodurch die Anodenstange 37 an ihren beiden gegenüberliegenden Seiten von den rotierenden Reinigungsbürsten 29 abgeschliffen wird. Der unter einer vorbestimmten Druckbeaufschlagung stehende Anstellzylinder

32 drückt die rotierenden Reinigungsbürsten 29 unabhängig von ihrem verschleissbedingten Durchmesser mit konstanter Kraft gegen die zu reinigenden Anodenstangenflächen. Der beim Reinigungsvorgang anfallende Schmutz wird über die Absaugkanäle 53 der Absaughauben 30 abgesaugt. Dadurch, dass die Absaughauben 30 relativ zu den Reinigungsbürsten 29 in Richtung auf die Anodenstangen und in Gegenrichtung beweglich gelagert sind und von den Federvorrichtungen 50 in Kontakt mit der Anodenstange 37 gehalten werden, wird der Abstand der Absaughauben 30 von der in der Reinigungsposition befindlichen Anodenstange 37 unabhängig vom Verschleisszustand der Bürsten 29 konstant gehalten. Dementsprechend werden auch die Spaltöffnungen, über die von aussen die Luft zu den Ansaugöffnungen 58 hin angesaugt werden, konstant gehalten, so dass die Schmutzabsaugung bei im wesentlichen konstanten Luftströmungsgeschwindigkeiten erfolgt. Die Stützelemente 57 erstrecken sich nicht über die gesamte Breite der Absaughauben 30. Infolgedessen sind zwischen den Stützelementen 57 Spaltöffnungen vorhanden, durch die Luft von aussen in die Absaughauben 30 und von hier über die Ansaugöffnungen 58 in die Absaugkanäle 53 eintreten kann. Die Federvorrichtungen 50 bewirken eine selbsttätige Nachführung der Absaughauben 30 bei zunehmendem Verschleiss der Reinigungsbürsten 29.

Sobald der Reinigungsvorgang beendet ist, werden die Reinigungsbürsten 29 durch Druckbeaufschlagung des Anstellzylinders 32 in Ausschubrichtung von der Anodenstange 37 zurückgestellt, worauf der Schlitten 25 mit den Reinigungsbürsten mit Hilfe des Schlittenzylinders 26 in die Ruheposition zurückgefahren wird. Die gereinigte Anodenstange 37 kann dann mit Hilfe der vorgenannten Transporteinrichtung aus der Reinigungseinrichtung herausgeführt werden.

FIG.1

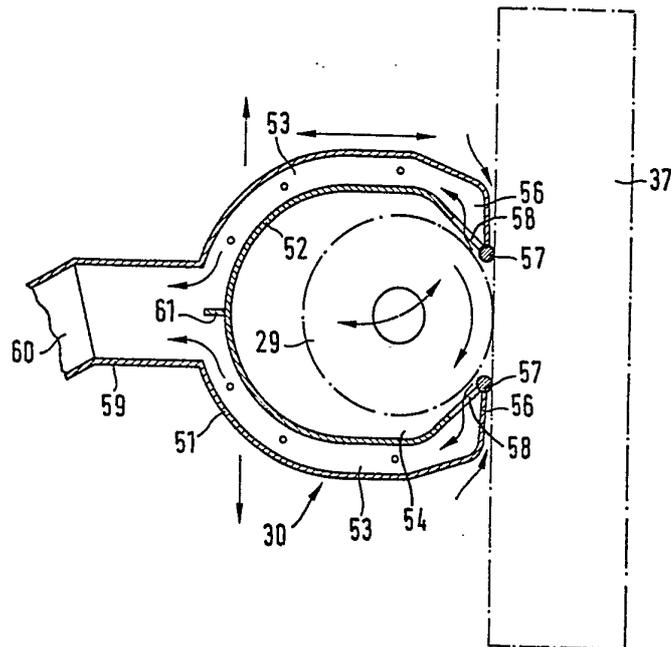
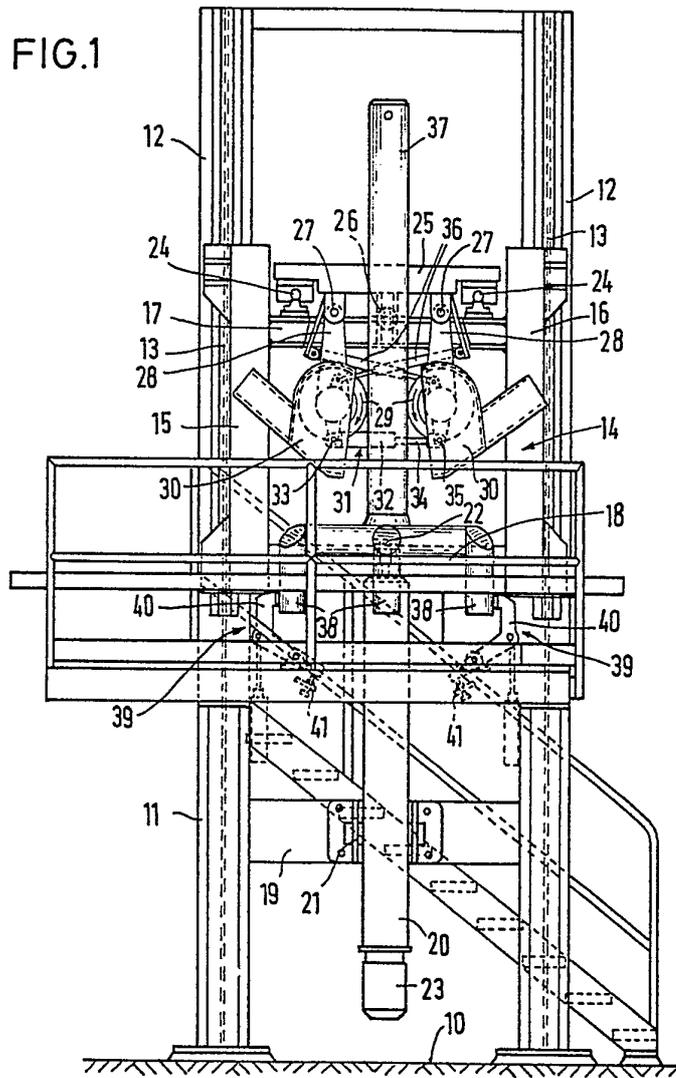


FIG. 4

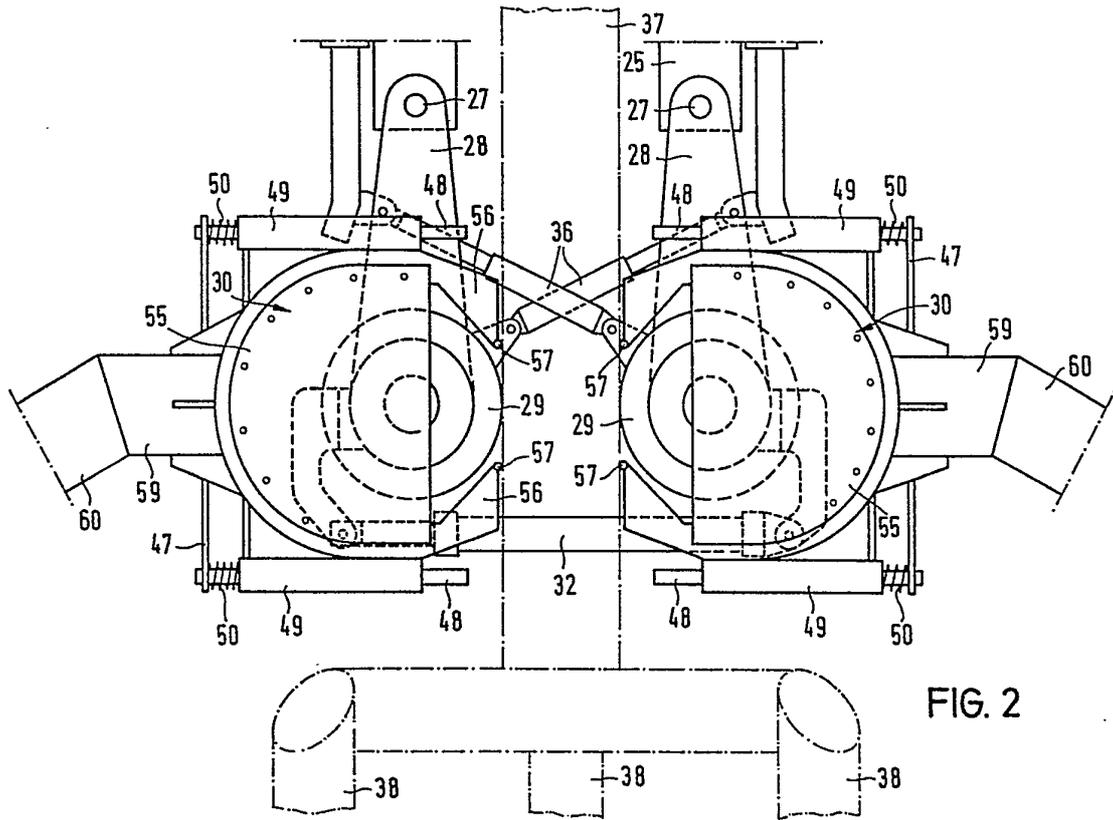


FIG. 2

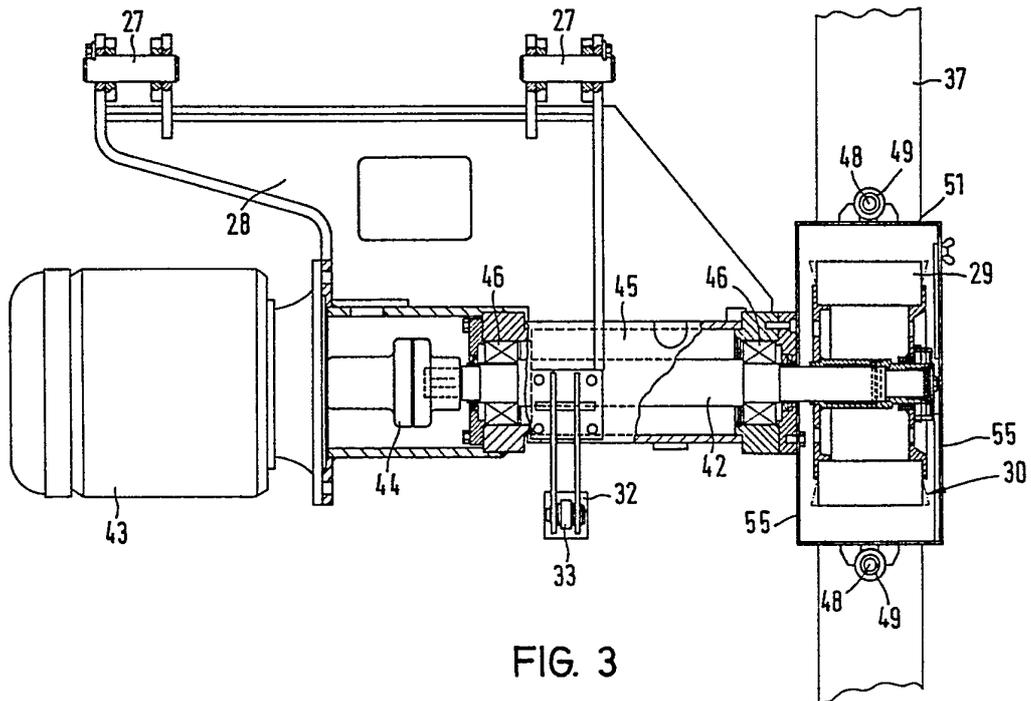


FIG. 3