

B e s c h r e i b u n g :

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verbrennung von locker gelagerten Feststoffen mittels einer kontinuierlich beschickbaren Verbrennungsvorrichtung, insbesondere von Stroh, für Heizzwecke.

Es sind Verbrennungsöfen bekannt, die für alle Arten von Stroh, Scheitholz, Rundholz, Preßholz, Reisig, Holzabfälle und dergl. geeignet sind. Diese Öfen besitzen an ihrer Vorderseite eine große Beschickungstür, die es ermöglicht, daß kompakte Stroh-Hochdruckballen oder Stroh-Rundballen sowie Rund- oder Scheitholz und Stammholz von der Vorderseite in den Ofen von Hand eingeführt werden kann. Die durch das Verbrennen der vorgenannten Feststoffe erzielte Wärmeenergie wird an einen Warmwasserkreislauf übertragen und ist zu Heizzwecken ausnutzbar. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Verbrennung von kompakten Stroh-Hochdruckballen oder Stroh-Rundballen schlecht ist, da die Flammen nur an der Außenseite des jeweiligen Ballens angreifen können, während das Strohmaterial in den sauerstoffarmen und ggf. feuchten inneren Zonen überhaupt nicht brennt oder nur schwelt, so daß der Gesamtwirkungsgrad der Anlage verringert wird. Außerdem ergibt sich durch die schlechte Verbrennung eine erhebliche Belastung der Umwelt durch den starken Emissionsanteil von Schadstoffen.

Zur Vermeidung oben beschriebener Nachteile ist es bekannt, dem Verbrennungsofen eine Zerreißanlage vorzuschalten, durch welche die Strohballen mit einem Häcksler aufgelockert und ggf. das Stroh in den Ofen unter Verwendung von Druckluft eingeblasen wird. Die Verbrennung ist infolge der guten Durchmischung des Brennstoffmaterials mit Sauerstoff wesentlich verbessert, jedoch ergibt sich bei dieser Anlage ein weiterer wesentlicher Nachteil, da die Gefahr einer Explosion bzw. eines Flammenrückschlages bis in die Zerreißanlage nicht mit Sicherheit unterbunden werden

kann. Der Wirkungsgrad eines vorbeschriebenen Ofens ist zwar gut, jedoch arbeitet ein solcher Ofen mit einem erheblichen Sicherheitsrisiko. Darüber hinaus ist die Gesamtanlage wegen der vorgeschalteten Zerreißanlage hinsichtlich des Raumbedarfs aufwendig und teuer.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung insbesondere zur Verbrennung von Stroh zu schaffen, bei welcher das in herkömmlichen Ballen angelieferte Stroh dem Ofen automatisch zugeführt und in dem Ofen mit einem hohen Wirkungsgrad gleichmäßig verbrannt wird. Die Gesamtanlage soll in ihrem Aufbau einfach und kompakt sein, d. h. daß der Platzbedarf gering und die Herstellungskosten niedrig sind, und soll darüber hinaus einen sicheren Dauerbetrieb gewährleisten, bei welchem das oben erwähnte Sicherheitsrisiko ausgeschlossen ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das in Ballen angelieferte Stroh vor der Verbrennung portioniert und jede Portion wenigstens in einer Ebene verdichtet wird und daß dann die verdichtete Strohportion in den Verbrennungsofen eingeschoben und am freien Eintrittsende abgebrannt wird. Der Verbrennungsofen arbeitet daher mit einer Brennstoffbeschickungsvorrichtung zusammen, welche aus einer Strohfordereinrichtung und einer Strohverdichtungseinrichtung besteht, wobei die Strohverdichtungseinrichtung zwischen die Strohfordereinrichtung und den Verbrennungsofen geschaltet ist und direkt in die Brennkammer des Verbrennungsofens einmündet. Die Portionierung der zu verbrennenden Strohmenge erfolgt mit Hilfe einer ersten hydraulischen Presse, der Vorpresse, welche sich quer zur Zuführrichtung der Strohballen bewegt und von dem vorderen Strohballen eine Strohscheibe abschneidet. Diese Strohscheibe wird mittels der Presse, welche zwei sich aufeinander zu bewegende Zylinderhalbschalen besitzt, in dem sich beim Schließen der Presse bildenden Zylinderraum vorverdichtet.

Eine sich an die Vorpresse anschließende Nachpresse schiebt nun das vorverdichtete Stroh durch einen weiteren Zylinderraum der Nachpresse hindurch, wobei das Stroh durch die zwischen dem Stroh und der Zylinderwandung herrschenden Reibungskräfte in Vorschubrichtung weiter verdichtet wird. In dieser Nachpresse kann dem Stroh ferner Sauerstoff und Feuchtigkeit entzogen werden. Da der Zylinderraum der Nachpresse mit der Brennkammer des Verbrennungsofens unmittelbar in Verbindung steht, wird die verdichtete zylinderförmig geformte Strohmasse direkt in die Brennkammer eingeschoben, wo das freie Ende zu brennen beginnt und dann auf einen sich am unteren Teil der Brennkammer befindlichen Rost herunter- und auseinanderfällt. Da das vordere, in die Brennkammer des Verbrennungsofens hineinragende Ende der Nachpresse durch eine Fallklappe verschlossen ist und darüber hinaus der Zylinderraum der Nachpresse mit sauerstoffarmem verdichtetem Stroh gefüllt ist, wird ein Flammenrückschlag aus der Brennkammer in die Beschickungsvorrichtung unterbunden. Es ist jedoch zusätzlich noch eine Löscheinrichtung vorgesehen, die von in der Zylinderwandung ringförmig angeordneten Wasserdüsen gebildet ist, welche über einen thermostatgesteuerten Absperrhahn an eine Druckwasserleitung angeschlossen sind. Dieser Absperrhahn wird dann geöffnet, wenn die in dem Zylinderraum der Nachpresse herrschende Temperatur einen bestimmten Grenzwert überschreiten sollte.

Die Druckkolben der beiden Pressen sind untereinander und ferner mit dem Antrieb der Strohfordereinrichtung derart gekoppelt, daß die Brennkammer kontinuierlich mit frischem Stroh beschickt wird. Es ist lediglich dafür zu sorgen, daß entsprechende Strohbälle auf der Strohfordereinrichtung abgelegt werden.

Da die Emission von Schadstoffen bei Inbetriebnahme des kalten Verbrennungsofens in der Regel am größten ist, ist der Verbrennungsofen darüber hinaus mit einer besonderen Vorrichtung

ausgestattet, die über einen Drehschieber derart betätigbar ist, daß die Rauchgase entweder direkt in den Schornstein oder durch Umstellung des Drehschiebers umgeleitet werden können, um die Emissionswerte zu verbessern.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch die Gesamtanlage;
- Fig. 2 eine Seitenansicht der in der Fig. 1 dargestellten Anlage;
- Fig. 3 einen schematischen Teilschnitt durch den Verbrennungsofen, wobei der Drehschieber derart eingestellt ist, daß die Rauchgase umgelenkt werden, und
- Fig. 4 eine zweite Einstellung des Drehschiebers derart, daß die Rauchgase direkt in den Schornstein gelangen.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus dem Verbrennungsofen 1 und der Brennstoffbeschickungsvorrichtung 2. Die Brennstoffbeschickungsvorrichtung 2 weist ihrerseits eine Strohfordereinrichtung 3 sowie eine Vorpresse 4 und eine Nachpresse 5 auf.

Die Strohfordereinrichtung 3 ist von einem Kettenförderer mit Förderketten 6 und Antriebskettenrädern 7 gebildet. An verschiedenen Kettengliedern befinden sich im Abstand zueinander angeordnete Mitnehmer 8, welche die Strohballen 9 in Richtung des Pfeiles 10 zur Vorpresse 4 bewegen. Der Kettenförderer schiebt den vorderen Strohballen auf einen Schneidetisch 11, an welchen sich die untere Zylinderschalenhälfte 12 der Vorpresse 4 unmittelbar anschließt. Die Mitnehmer 8 werden um das Antriebskettenrad 7 herum zurückgeführt, wobei sie in entsprechende Führungsschlitze des Schneidetisches nach unten eintauchen. Der vordere Strohballen 13 wird dann durch den

nachrückenden Strohballen weitertransportiert.

Die Förderkette 6 wird durch das Antriebskettenrad 7 intervallartig angetrieben, wobei der Antrieb in der später noch beschriebenen Weise mit dem Pressenantrieb gekoppelt ist.

In der Figur 1 befindet sich die obere Zylinderschalenhälfte 14 der Presse in der Öffnungsstellung, in welcher der Strohballen 13 zwischen die beiden Zylinderschalenhälften 12 und 14 mit seinem vorderen Ende gegen eine Wand 15 stirnseitig einschiebbar ist. Bei der Darstellung gemäß Fig. 2 hat sich die obere Zylinderschalenhälfte 14 in Pfeilrichtung 16 bereits etwas nach unten bewegt, wobei an den Rändern der Zylinderhalbschale 14 vorgesehene Schneiden 17 eine Portion 18 Stroh von dem Strohballen 13 abgetrennt haben. Diese Portion 18 wird in dem sich ausbildenden Zylinderraum (gestrichelt dargestellt) komprimiert.

Die Figur 1 läßt erkennen, daß die untere Zylinderschalenhälfte 12 gleichzeitig einen Teil des Pressenzylinders 19 der Nachpresse 5 darstellt. Der Kolben dieser Nachpresse, der in der Figur 1 in seiner linken Endstellung strichpunktiert dargestellt ist, bewegt sich in Richtung des Pfeiles 20 in bezug auf die Figur 1 nach rechts und schiebt das vorkomprimierte Stroh in den Pressenzylinder 19, welcher direkt in die Brennkammer 21 des Verbrennungsofens 1 einmündet und an ihrem freien Ende durch eine Fallklappe 22 verschlossen ist. Das vorkomprimierte Stroh wird in dem Pressenzylinder 19 zum zweitenmal komprimiert, wozu die zwischen dem Stroh und der Pressenzylinderwand auftretenden Reibungskräfte sowie die Kräfte zum Aufstoßen der Fallklappe 22 beitragen.

Die Stärke der Verdichtung in der Nachpresse ist dadurch beeinflusbar, daß der Pressenzylinder 19 eine entsprechende Länge erhält oder sich z. B. in Richtung zum Verbrennungsofen 1 verjüngt.

Der Kolben 23 kann an seinem stirnseitigen Rand eine Schneide 24 aufweisen, die das Durchtrennen von Strohresten im Schließbereich der oberen Zylinderschalenhälfte 14 erleichtert. Es ist ferner auch denkbar, daß der Kolben 23 eine gestrichelt dargestellte Mantelbuchse 25 aufweist, welche die Öffnung des Pressenzylinders 19 im Bereich der Vorpresse 4 verschließt, wenn sich der Kolben 23 in bezug auf die Figur 1 nach rechts bewegt. Das hat den Vorteil, daß die Zylinderschalenhälfte 14 bereits nach oben in die Öffnungsstellung bewegbar ist, während sich der Kolben 23 in seine Ausgangsstellung zurückbewegt, da durch die Mantelbuchse verhindert wird, daß Stroh hinter den Kolben 23 fallen kann.

Das zum zweitenmal in der Nachpresse 5 komprimierte Stroh wird kontinuierlich in die Brennkammer 21 geschoben und brennt in etwa in der Mitte der Brennkammer 21 ab. Gleichzeitig fallen Strohteile auf einen sich im unteren Teil der Brennkammer 21 befindlichen Rost 26, wobei eine gute Durchmischung mit Luft erfolgt und eine saubere Verbrennung gewährleistet ist. Da der Pressenzylinder 19 mit sauerstoffarmem komprimiertem Stroh gefüllt ist, wird ein Flammenrückschlag aus der Brennkammer 21 in den Pressenzylinder 19 verhindert. Sollte der vordere Teil des ausgeschobenen Strohs abgebrannt sein, und kein weiteres Stroh nachgeschoben werden, dann fällt die Fallklappe 22 unter Einwirkung der Schwerkraft automatisch zu, so daß der Pressenzylinder 19 verschlossen wird. Wenn die Temperatur in dem Pressenzylinder 19 einen bestimmten Grenzwert übersteigen sollte, dann wird dies von dem Thermostaten 27 erfaßt und von dem Thermostaten ein Steuersignal an eine nicht dargestellte Steuereinrichtung abgegeben, welche einen Absperrhahn 28 einer Druckwasserleitung 29 öffnet, so daß Wasser durch die Düsen 30 in den Pressenzylinder 19 eingeleitet wird. Da die Düsen 30 ringförmig in der Wandung des Pressenzylinders 19 angeordnet sind, wird durch die erzeugte Wassersperre ein Durchbrennen des Strohs bis zur Vorpresse verhindert.

Der in den Figuren 1, 3 und 4 im Schnitt dargestellte Verbrennungsofen 1 dient zur Warmwasserbereitung und besitzt zu diesem Zweck eine innere Feuerbuchse 31 und einen äußeren Mantel 32, welcher mit einer Isolierung 33 beschichtet ist. Zwischen der inneren Feuerbuchse 31 und dem äußeren Mantel 32 zirkuliert das zu erwärmende Wasser.

Im oberen Teil besitzt der Verbrennungsofen einen Rauchgaskonvektor 34 mit einem Drehschieber 35, welcher in Richtung der Pfeile 36 bewegbar ist. In der Figur 3 ist der Drehschieber 35 derart eingestellt, daß der Rauch in Richtung der Pfeile 37 durch eine Öffnung 38 eines Abgasrohres 39 hindurch entlang dem unteren Teil des Rohres 39 zur vorderen Stirnseite des Verbrennungsofens 1 und zurück im oberen Teil des Rohres 39 bis zum Schornstein 40 geleitet wird. Diese Stellung des Drehschiebers 35 wird in der Brennphase des Ofens eingestellt, in welcher der Schornstein seine Betriebstemperatur aufweist. Die heißen Rauchgase kühlen sich beim Durchströmen des Abgasrohres 39 ab, indem sie ihre Wärme an den Wassermantel, welcher den Rauchgaskonvektor umgibt, abgeben. Wenn die Rauchgase in den Schornstein eintreten, ist ihre Temperatur soweit heruntergekühlt, daß auch ältere Schornsteinkonstruktionen durch hohe Rauchgastemperaturen nicht mehr beschädigt werden können.

In der Figur 4 ist die andere Stellung des Drehschiebers 35 gezeigt, bei welcher eine direkte Verbindung zwischen der Öffnung 38 und dem Schornstein 40 hergestellt wird, während das Abgasrohr 39 im oberen Teil verschlossen ist. Diese Stellung des Drehschiebers 35 wird in der Anheizphase des Ofens gewählt, so daß die heißen Rauchgase bzw. Flammen den Schornstein direkt auf seine Betriebstemperatur bringen können.

Aus der Figur 1 ist noch zu entnehmen, daß im Bereich des Konvektors 34 ein Thermostat 41 vorgesehen ist, über welchen die Gesamtanlage ein- bzw. abgeschaltet wird, wenn ein vorgegebener Temperaturbereich unter- bzw. überschritten wird.

Bezugszeichenliste

1	Verbrennungsofen	
2	Brennstoffbeschickungsvorrichtung	
3	Strohfördereinrichtung	
4	Vorpresse	
5	Nachpresse	
6	Förderkette	
7	Antriebskettenrad	
8	Mitnehmer	
9	Strohballen	
10	Vorschubrichtung	
11	Schneidetisch	
12	untere Zylinderschalenhälfte	
13	vorderer Strohballen	
14	obere Zylinderschalenhälfte	
15	Wand	
16	Bewegungsrichtung	
17	Schneide	
18	Portion	
19	Pressenzylinder	
20	Bewegungsrichtung	
21	Brennkammer	
22	Fallklappe	
23	Kolben	
24	Schneide	
25	Mantelbuchse	
26	Rost	
27	Thermostat	
28	Absperrhahn	
29	Druckwasserleitung	
30	Düsen	
31	innere Feuerbuchse	
32	äußerer Mantel	
33	Isolierung	
34	Rauchgaskonvektor	38 Öffnung
35	Drehschieber	39 Abgasrohr
36	Bewegungsrichtung	40 Schornstein
37	Rauch	41 Thermostat

ZUGELASSENER VERTRETER VOR DEM
EUROPÄISCHEN PATENTAMTHERZOG-WILHELM-STR. 17
D-8 MÜNCHEN 2IHR ZEICHEN
YOUR REFERENCE:UNSER ZEICHEN: B 3735 Gs/bi
OUR REFERENCE:Siegfried Bieder
2301 Osdorf
Am Weberberg 11a

DATUM: 25. Februar 1980

Verfahren und Vorrichtung zur Verbrennung von locker gelagerten
Feststoffen

A n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Verbrennung von locker gelagerten Feststoffen mittels einer kontinuierlich beschickbaren Verbrennungsvorrichtung, insbesondere von Stroh, für Heizzwecke, dadurch gekennzeichnet, daß das Stroh vor der Verbrennung portioniert und jede Portion wenigstens in einer Ebene verdichtet wird und daß die verdichtete Strohportion in den Verbrennungsofen geschoben und am freien Eintrittsende abgebrannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das portionierte Stroh in zwei orthogonalen Ebenen verdichtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das portionierte verdichtete Stroh in der einen Verdichtungsrichtung in den Verbrennungsofen geschoben wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stroh in einer in den Verbrennungsofen einmündenden geschlossenen Kammer verdichtet wird, bis es den Kammerraum vollständig ausfüllt und daß das verdichtete Stroh dann in den Verbrennungsofen eingeschoben wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Stroh in der Verdichtungskammer Feuchtigkeit und Sauerstoff entzogen werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Stroh während der Verdichtungsphase vorgewärmt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur im Verbrennungsofen und in der Verdichtungskammer überwacht wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschickungsvorrichtung bei Überschreiten eines Temperaturgrenzwertes im Verbrennungsofen abgeschaltet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in die Verdichtungskammer bei Überschreiten eines Temperaturgrenzwertes in der Verdichtungskammer ein Löschmittel, insbesondere Wasser, eingeleitet wird.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, insbesondere umfassend einen Verbrennungsofen mit einem Warmwasserkreislauf für Heizzwecke und eine Brennstoffbeschickungsvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoffbeschickungsvorrichtung (2) eine Strohverdichtungseinrichtung (4,5) aufweist, die zwischen eine Strohfördereinrichtung (3) und den Verbrennungsofen (1) geschaltet ist und in die Brennkammer (21) des Verbrennungsofens (1) einmündet.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Strohverdichtungseinrichtung von zwei hintereinandergeschalteten Pressen (4,5) gebildet ist, welche das Stroh nacheinander in orthogonalen Ebenen verdichten.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Pressen (4,5) hydraulische Pressen sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorpresse (4) zwei Zylinderhalbschalen (12,14) aufweist, die quer zur Zylinderachse aufeinander zu bewegbar sind und in der Kolbenendlage einen geschlossenen Zylinderraum zur Aufnahme des verdichteten Strohs bilden.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachpresse (5) von einem Zylinder (19) und einem Kolben (5) gebildet ist und daß der geteilte Zylinder (12,14) der Vorpresse einen Abschnitt des Zylinders der Nachpresse bildet.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben der beiden Pressen (4,5) miteinander gekoppelt sind, derart daß die Verdichtungsbewegung der Vorpresse (4) die Verdichtungs- und Rückbewegung des Kolbens der Nachpresse (5) und die Rückbewegung des Kolbens der Nachpresse die Öffnungsbewegung der Vorpresse auslösen.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben der Nachpresse (5) in einer Totpunktlage im Bereich des einen Endes des Zylinderraumes (12,14) der Vorpresse (4) angeordnet ist und durch den Zylinderraum der Vorpresse bis in den sich daran anschließenden Zylinderraum (19) der Nachpresse (5) hinein zur anderen Totpunktlage bewegbar ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder der Nachpresse über die Totpunktlage des Kolbens hinaus verlängert ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Ränder der Zylinderhalbschalen (12,14) der Vorpresse (4) und die stirnseitigen Ränder des Kolbens (5) der Nachpresse Messerschneiden (17,24) aufweisen.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (19) der Nachpresse (5) an seinem in den Verbrennungsofen einmündenden freien Ende durch eine schwenkbar gelagerte Fallklappe (22) verschlossen ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zylinder (19) der Nachpresse (5) eine Flammensperreinrichtung (30) vorgesehen ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Flammensperreinrichtung von in der Zylinderwandung ringförmig angeordneten Wasserdüsen (30) gebildet ist, die an eine Druckwasserleitung (29) angeschlossen sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckwasserleitung (29) ein thermostatgesteuerter Absperrhahn (28) vorgesehen ist, welcher mit einem die Zylinderraumtemperatur der Nachpresse überwachenden Thermostaten (27) verbunden ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Strohfordereinrichtung (3) von einem endlos umlaufenden Förderorgan (6) gebildet ist, welches im rechten Winkel zur Vorpresse (4) angeordnet ist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Förderorgan (6) zwei Förderketten mit im Abstand zueinander angeordneten Mitnehmern (8) aufweist, gegen welche die Strohballen (9) beim Transport anliegen.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (7) der Fördereinrichtung (3) mit dem Pressenantrieb (4,5) gekoppelt ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelung über eine von dem Kolbengestänge mitgenommene Klinke erfolgt, welche in ein Klinkenrad des Kettenradantriebes eingreift und das Kettenrad (7) bei jedem Kolbenrückhub der Nachpresse (5) und/oder der Vorpresse (4) mitnimmt.

27. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbrennungsofen (1) im oberen Teil des Kessels einen Rauchgaskonvektor (34) aufweist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Rauchgaskonvektor (34) von einem in den Schornstein (40) mündenden Rohr (39) gebildet ist, welches an seinem schornsteinnahen Ende mit dem Brennraum (21) verbunden ist, und daß das Rohr (39) in seiner Längsmittlebene durch eine Wand in zwei Kammern geteilt ist, die an dem schornsteinfernen Ende miteinander verbunden sind und von denen die eine Kammer an ihrem gegenüberliegenden Ende verschlossen ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand mit dem stirnseitigen Kammerverschluß von einem Drehschieber (35) gebildet ist.

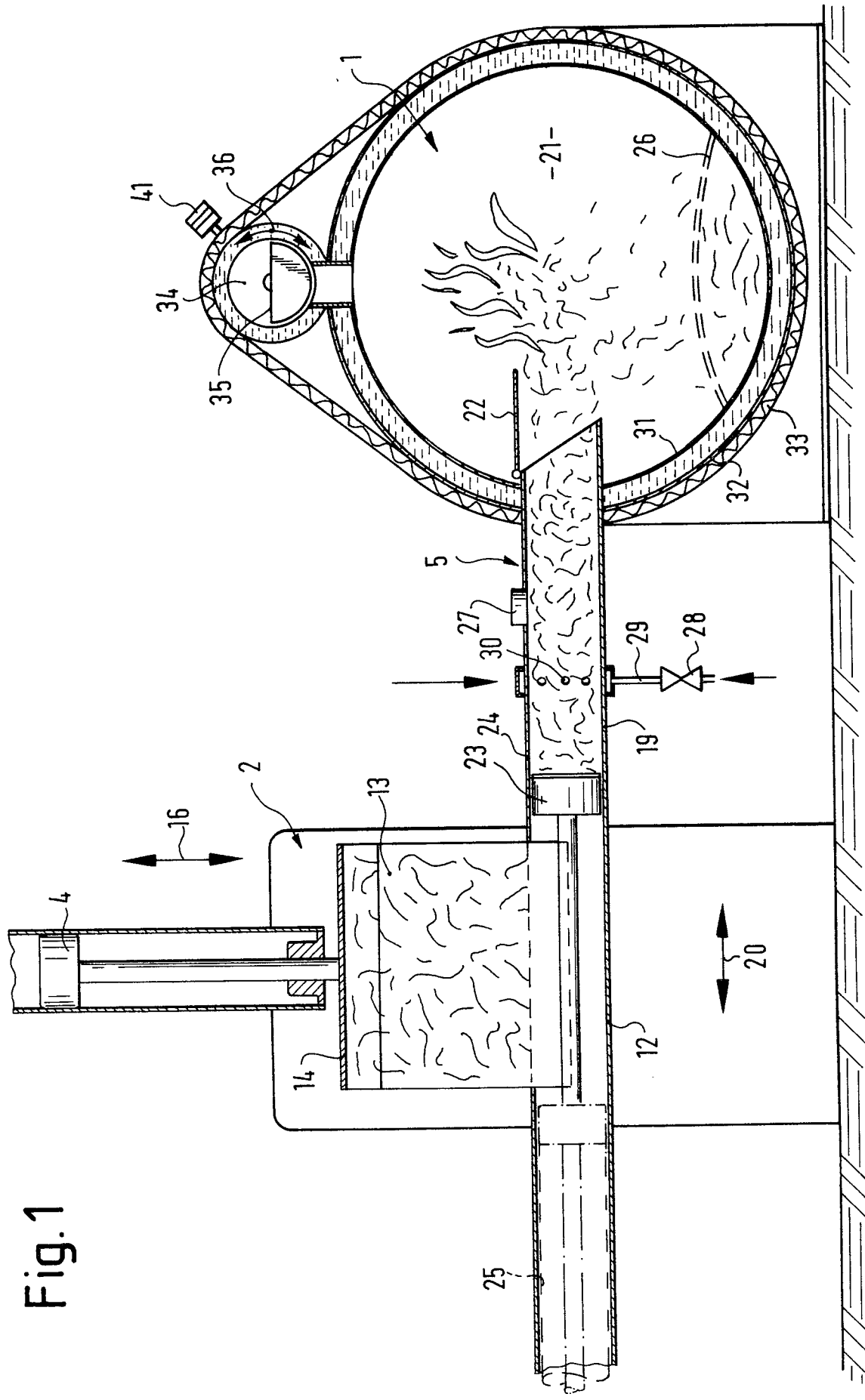


Fig.1

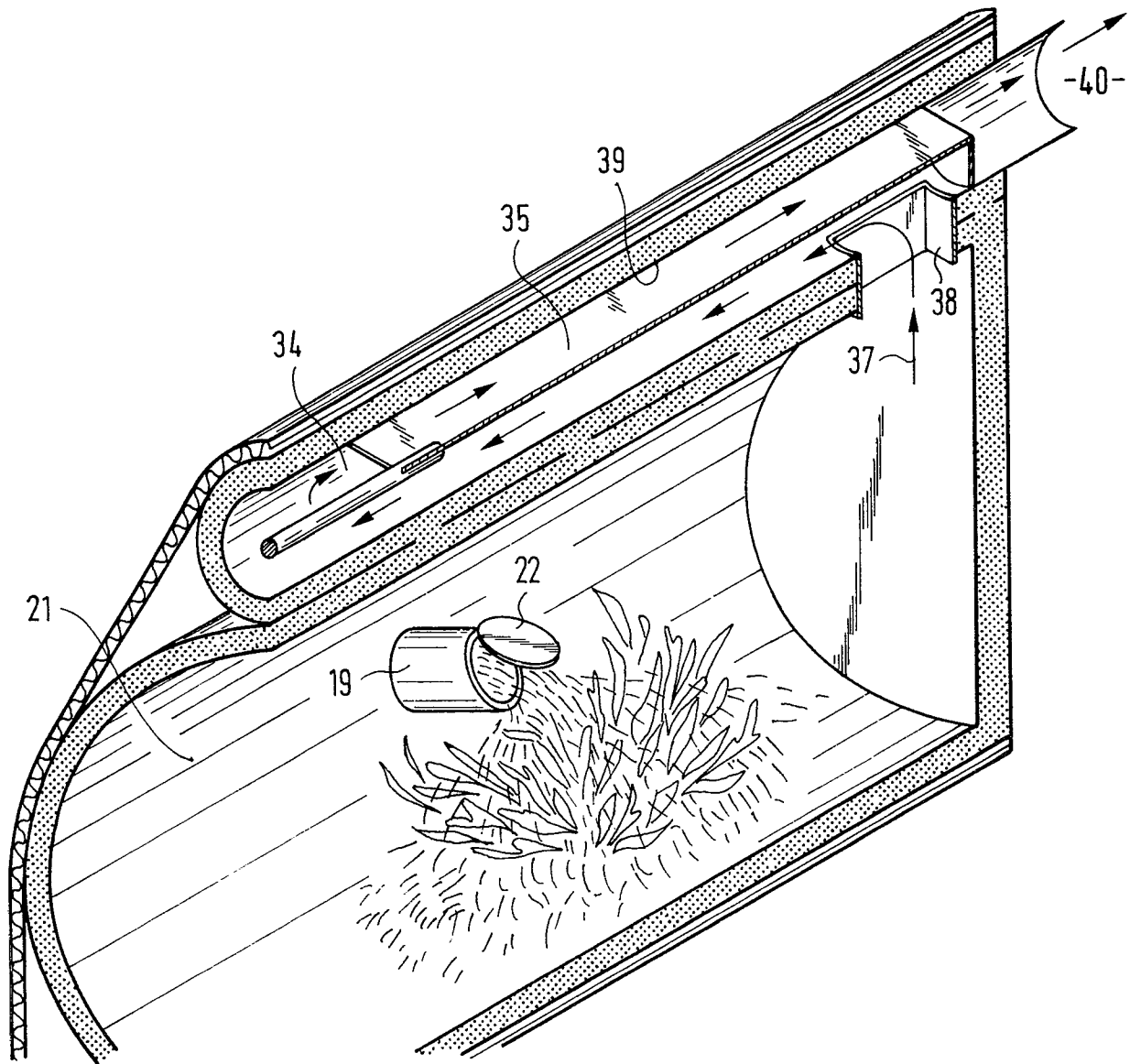


Fig. 3

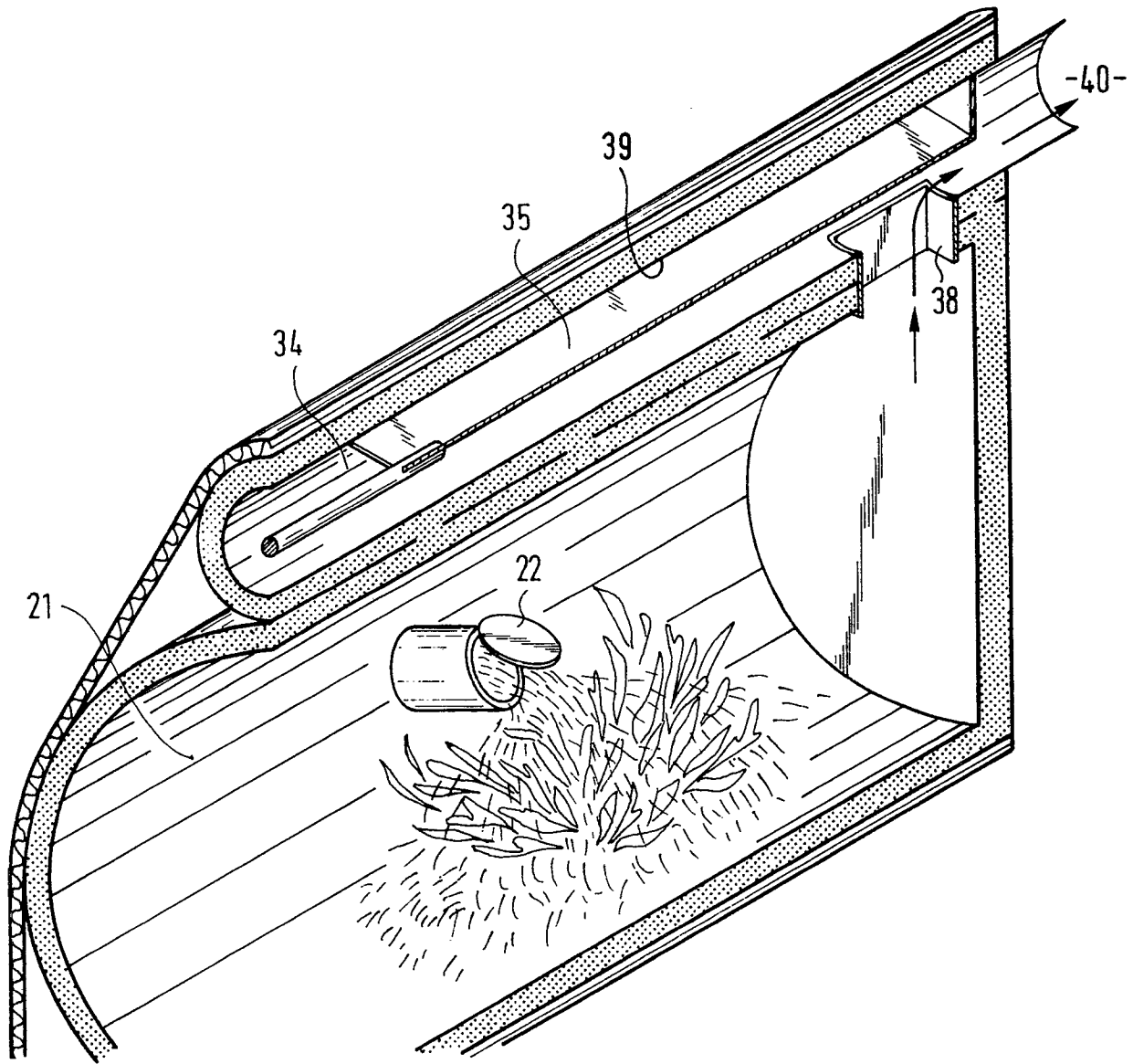


Fig. 4