



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 3 825 608 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.05.2021 Patentblatt 2021/21**

(51) Int Cl.:  
**F23J 11/00 (2006.01)**      **F23J 15/02 (2006.01)**  
**F24B 1/19 (2006.01)**      **F24C 15/00 (2006.01)**  
**E04F 17/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20209704.4**

(22) Anmeldetag: **25.11.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME  
KH MA MD TN**

(30) Priorität: **25.11.2019 DE 102019131830**

(71) Anmelder: **ERLUS AKTIENGESELLSCHAFT  
84088 Neufahrn (DE)**

(72) Erfinder:  

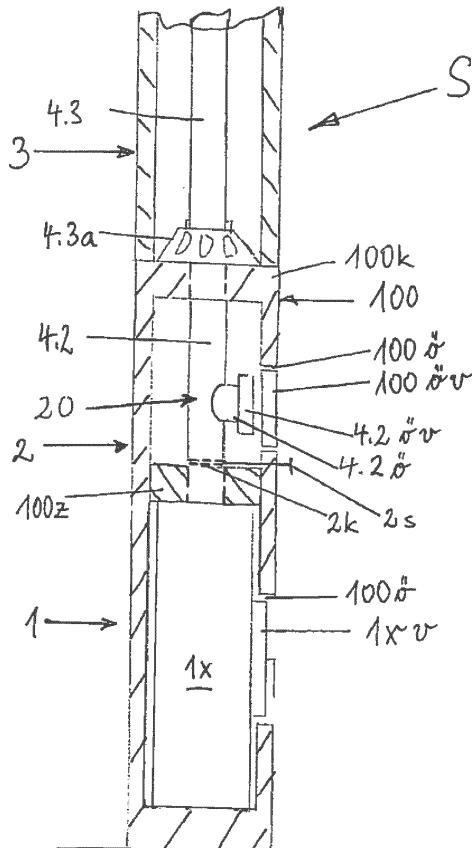
- **Schulte, Markus**  
**84088 Neufahrn (DE)**
- **Böhm, Jürgen**  
**84088 Neufahrn (DE)**

(74) Vertreter: **Louis Pöhlau Lohrentz  
Patentanwälte  
Merianstrasse 26  
90409 Nürnberg (DE)**

### (54) SCHORNSTEIN MIT FEUERSTÄTTE

(57) Schornstein, umfassend:

- eine untere erste Schornsteinstufe (1), die eine Feuerstätte (1x) aufweist,
- eine über der ersten Schornsteinstufe (1) angeordnete zweite Schornsteinstufe (2), die eine Abgasreinigungsanordnung (20) aufweist,
- eine über der zweiten Schornsteinstufe (2) angeordnete dritte Schornsteinstufe (3), die als oberer Schornstein ausgebildet eine vertikale Abgasleitung (43) aufweist, um das Abgas vertikal nach oben aus dem Schornstein (S) ins Freie heraus zu führen.



*Fig. 1*

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Schornstein mit im unteren Teil des Schornsteins angeordneter Feuerstätte.

**[0002]** Die EP 1 437 550 B1 beschreibt einen Schornstein, bei dem die Feuerstätte im Schornsteinsockel, d.h. im unteren Teil des Schornsteins angeordnet ist. Der Schornsteinsockel dieses Schornsteins weist im Inneren einen Hohlraum auf, in dessen unterem Teil die Feuerstätte aufgenommen ist und dessen oberer Teil als freier Raum ausgebildet ist, durch den das Abgasrohr der Feuerstätte hindurchgeführt ist. Der Hohlraum ist oben durch eine Adapterplatte abgedeckt, durch die das Abgasrohr hindurchgreift. Über der Adapterplatte ist der obere Teil des Schornsteins mit einem Abgasabzugsrohr angeordnet. Die Feuerstätte ist als Konvektionsfeuerstätte ausgebildet. Der Hohlraum, in dem die Feuerstätte angeordnet ist, bildet einen Konvektionsraum für den den Hohlraum durchströmenden Konvektionsluftstrom.

**[0003]** Die DE 10 2008 043 263 B4 und die EP 2 682 680 B1 beschreiben Schornsteine mit einem Aufbau, der im Wesentlichen gleich ist wie der der EP 1 437 550 B1.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schornstein der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass er geringere Schadstoffemissionen aufweist.

**[0005]** Diese Aufgabe löst die Erfindung mit dem Gegenstand des Hauptanspruchs 1. Es handelt sich dabei um einen Schornstein, der die drei folgenden Schornsteinstufen umfasst:

- eine untere erste Schornsteinstufe, die eine Feuerstätte aufweist,
- eine über der ersten Schornsteinstufe angeordnete zweite Schornsteinstufe umfassend ein die erste Schornsteinstufe durchgreifendes Abgasrohr, das an die Feuerstätte angeschlossen ist und die eine Abgasreinigungseinrichtung aufweist,
- eine über der zweiten Schornsteinstufe angeordnete dritte Schornsteinstufe, die als oberer Schornstein ausgebildet eine an das Abgasrohr der zweiten Schornsteinstufe angeschlossene vertikale Abgasleitung aufweist, um das Abgas vertikal nach oben aus dem Schornstein ins Freie heraus zu führen und vorzugsweise eine vertikale Zuluftleitung aufweist, um der Feuerstätte Verbrennungsluft zuzuführen.

**[0006]** Vorzugsweise umfasst die zweite Schornsteinstufe neben dem die zweite Schornsteinstufe durchgreifenden Abgasrohr auch ein Zuluftrohr, das die zweite Schornsteinstufe durchgreift und mit seinem oberen Ende an die Zuluftleitung der dritten Schornsteinstufe und mit seinem unteren Ende an den Zulufteingang der Feuerstätte angeschlossen ist.

**[0007]** Wesentlich ist, dass die zweite Schornsteinstufe eine Abgasreinigungseinrichtung aufweist.

**[0008]** Was die konstruktive Gestaltung des Schornsteins betrifft, ist wesentlich,

- dass die erste Schornsteinstufe und die zweite Schornsteinstufe einen gemeinsamen Korpus aufweisen,
- dass der gemeinsame Korpus als zylindrischer Hohlkörper oder quaderförmiger Hohlkörper ausgebildet ist;
- dass in dem gemeinsamen Korpus seitlich mindestens eine Öffnung ausgebildet ist, die als Revisionsöffnung ausgebildet ist zwecks Zugang zur Abgasreinigungseinrichtung.

**[0009]** Bei bevorzugten Ausführungen ist vorgesehen, dass der zylindrische oder quaderförmige Hohlkörper aus Betonmauersteinen und/oder Betonmantelsteinen und/oder einstückigen Rohrabschnitten und/oder aus geschossshohen Rohrabschnitten oder als einstückiger Betonkörper, vorzugsweise einstückiger Rohrkörper oder einstückiger U-Profil-Körper ausgebildet ist.

**[0010]** Bei bevorzugten Ausführungen ist vorgesehen, dass die erste Schornsteinstufe und die zweite Schornsteinstufe als eine gemeinsame Baueinheit ausgebildet sind, die den Schornsteinfuß oder den Schornsteinsockel bildet. Bei bevorzugten Ausführungen ist vorgesehen, dass die mindestens eine Revisionsöffnung in der zweiten Schornsteinstufe ausgebildet ist und

- zur Wartung der Komponenten der Abgasreinigungseinrichtung ausgebildet ist; und/oder
- zur Nachrüstung der zweiten Schornsteinstufe (2) mit weiteren Komponenten, insbesondere zur Nachrüstung der Abgasreinigungseinrichtung mit weiteren Komponenten ausgebildet ist.

**[0011]** Besonders bevorzugte Ausführungen sehen vor, dass eine oder mehrere der Schornsteinstufen als Fertigteil ausgebildet oder aus einem oder mehreren Fertigteilen gebildet ist bzw. sind.

**[0012]** Es kann vorgesehen sein, dass die erste Schornsteinstufe aus einem Fertigteil gebildet und/oder als Fertigteil ausgebildet ist, vorzugsweise umfassend einen werksseitig gelieferten ersten Schornsteinabschnitt mit werksseitig montierter Feuerstätte und/oder mit vor Ort nachrüstbarer Feuerstätte.

**[0013]** Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Schornsteinstufe aus einem Fertigteil gebildet und/oder als Fertigteil ausgebildet ist, vorzugsweise umfassend einen werksseitig gelieferten zweiten Schornsteinabschnitt mit werksseitig montierter Abgasreinigungseinrichtung und/oder mit vor Ort nachrüstbarer Abgasreinigungseinrichtung.

**[0014]** Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Abgasreinigungseinrichtung mit dem Abgasrohr der zweiten Schornsteinstufe eine Baueinheit bildet. In bevorzugter Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Baueinheit aus Abgasrohr der zweiten Schornsteinstufe und aus Abgasreinigungseinrichtung bereits werkseitig montiert ist oder vor Ort nachrüstbar ist.

**[0015]** Es kann vorgesehen sein, dass die dritte

Schornsteinstufe aus einem Fertigteil gebildet und/oder als Fertigteil ausgebildet ist, vorzugsweise umfassend einen werkseitig gelieferten dritten Schornsteinabschnitt oder einen aus mehreren werkseitig gelieferten geschoss hohen Schornsteinabschnitten vor Ort montierbaren dritten Schornsteinabschnitt.

**[0016]** Von besonderem Vorteil sind Ausführungen, bei denen vorgesehen ist, dass die erste Schornsteinstufe und die zweite Schornsteinstufe ein gemeinsames Fertigteil bilden. Bei diesen Ausführungen ist also der Schornsteinfuß oder der Schornsteinsockel als gemeinsames Fertigteil ausgebildet.

**[0017]** Besonders günstige Umsetzungen werden erhalten, wenn vorgesehen ist, dass die erste Schornsteinstufe und die zweite Schornsteinstufe ein gemeinsames Fertigteil bilden und das gemeinsame Fertigteil den gemeinsamen Korpus aufweist, wobei vorgesehen ist,

- dass in dem gemeinsamen Korpus und/oder der gemeinsamen Tragkonstruktion die Feuerstätte ab Werk montiert ist oder dass in den gemeinsamen Korpus und/oder der gemeinsamen Tragkonstruktion die Feuerstätte vor Ort nachrüstbar montierbar ist, und/oder
- dass in dem gemeinsamen Korpus und/oder der gemeinsamen Tragkonstruktion die Abgasreinigungseinrichtung ab Werk montiert ist oder in den gemeinsamen Korpus und/oder der gemeinsamen Tragkonstruktion die Abgasreinigungseinrichtung vor Ort montierbar ist.

**[0018]** Die Abgasreinigungseinrichtung, die in der zweiten Schornsteinstufe angeordnet ist, ist eine wesentliche Einrichtung des Schornsteins.

**[0019]** Besondere Vorteile ergeben sich, wenn vorgesehen ist, dass die Abgasreinigungseinrichtung als ein Modul oder als eine aus Modulen aufgebaute Baugruppe ausgebildet ist. Dieser Modul kann in der zweiten Schornsteinstufe bereits werkseitig montiert sein. Er kann aber auch vor Ort nachrüstbar sein, d.h. auch im Sinne einer Neuerung oder Reparatur vor Ort ausgetauscht werden.

**[0020]** Was die Ausgestaltung der Abgasreinigungseinrichtung betrifft, kann vorgesehen sein, dass die Abgasreinigungseinrichtung eine Abgasreinigungseinrichtung zur sekundären Emissionsminderung auf Basis elektrostatischer und/oder mechanischer und/oder katalytischer und/oder nasschemisch arbeitender Abgasnachbehandlung aufweist.

**[0021]** Es kann auch vorgesehen sein, dass die Abgasreinigungseinrichtung eine Vorrichtung zur Abbrandsteuerung aufweist.

**[0022]** Besonders bevorzugte Ausführungen sehen vor, dass die zweite Schornsteinstufe eine Rußentfernungsvorrichtung aufweist. In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, dass die Rußentfernungseinrichtung einen Sperrschieber als Rußauffangvorrichtung bei Kehrung und eine Kugelfangeinrichtung als Schutz der

Feuerstätte gegen mechanische Beschädigung bei Kehrung aufweist.

**[0023]** Bevorzugte Ausführungen sehen vor, dass die in dem gemeinsamen Korpus ausgebildete Revisionsöffnung auch zwecks Zugang zur Rußentfernungsvorrichtung ausgebildet ist.

**[0024]** Bevorzugte Ausführungen sehen vor, dass in dem Korpus eine horizontale Zwischenwand zwischen der ersten Stufe und der zweiten Stufe angeordnet ist.

10 Die horizontale Zwischenwand trennt den unteren Hohlraum des Korpus von dem oberen Hohlraum des Korpus. In dem unteren Hohlraum ist die Feuerstätte angeordnet. In dem oberen Hohlraum ist die Abgasreinigungseinrichtung angeordnet. Die horizontale Zwischenwand kann 15 vorzugsweise eine thermische Trennung der Hohlräume bilden und ist auch vorteilhaft bei der Handhabung, z.B. in Verbindung mit der Abgasreinigungseinrichtung.

**[0025]** Vorteilhafte Ausführungen können auch vorsehen, dass die zweite Schornsteinstufe mindestens eine 20 Revisionsöffnung aufweist, wobei die mindestens eine Revisionsöffnung

- zur Inspektion des Abgaswegs und/oder zur Rußentnahme ausgebildet ist; und/oder
- zur Inspektion der Zuluftleitung ausgebildet ist; und/oder
- zur Wartung der Komponenten der Abgasreinigungseinrichtung ausgebildet ist; und/oder
- zur Nachrüstung der zweiten Schornsteinstufe mit weiteren Komponenten, insbesondere zur Nachrüstung der Abgasreinigungseinrichtung mit weiteren Komponenten ausgebildet ist.

**[0026]** Vorteilhafterweise kann auch vorgesehen sein, 35 dass die dritte Schornsteinstufe von der zweiten Schornsteinstufe durch eine horizontale Trennwand, insbesondere eine horizontale Trennplatte, getrennt ist.

**[0027]** Es sind Ausführungen möglich, bei denen vorgesehen ist, dass die horizontale Trennwand als Kopfplatte und/oder als Kopfende des Korpus ausgebildet ist, vorzugsweise einstückig ausgebildet mit dem Korpus.

**[0028]** Es kann auch vorgesehen sein, dass in einem Durchbruch der horizontalen Trennwand und/oder des Kopfendes und/oder der Kopfplatte des Korpus das vertikale Abgasrohr der dritten Schornsteinstufe angeschlossen und/oder abgestützt angeordnet ist.

**[0029]** Wesentlich ist, dass in der ersten Schornsteinstufe die Feuerstätte angeordnet ist. Es kann hierbei vorgesehen sein, dass die in der ersten Schornsteinstufe 50 angeordnete Feuerstätte als Speicherfeuerstätte oder als Konvektionsfeuerstätte oder als Mischform einer Speicherfeuerstätte und Konvektionsfeuerstätte ausgebildet ist.

**[0030]** Die Begriffe "Speicherfeuerstätte" und "Konvektionsfeuerstätte" und deren Unterschiede werden wie folgt verstanden: während eine Speicherfeuerstätte aufgrund der Speichermasse und nicht existierender Hinterlüftung ihre Wärme zeitverzögert und langsam über

Strahlung an den Aufstellraum abgibt, ist eine Konvektionsfeuerstätte so konstruiert, dass diese in einem Hohlraum steht, welcher unten über eine Zuluftöffnung Luft vom Aufstellraum erhält, sich diese im Hohlraum erwärmt und am oberen Ende des Hohlraums über eine Öffnung wieder an den Aufstellraum abgibt.

**[0031]** Besondere Vorteile können sich mit Ausführungen ergeben, bei denen die als Speicherfeuerstätte ausgebildete Feuerstätte ausschließlich oder überwiegend als Speicherfeuerstätte derart ausgebildet ist, dass die in der Feuerstätte erzeugte Wärme primär im Schornstein gespeichert wird und an der Außenseite der ersten Schornsteinstufe und/oder der zweiten Schornsteinstufe abgestrahlt wird.

**[0032]** Für Ausführungen mit Speicherfeuerstätte ist von besonderem Vorteil, wenn vorgesehen ist, dass zwischen der ersten Schornsteinstufe und der zweiten Schornsteinstufe eine vorzugsweise sich waagerecht erstreckende Zwischenwand - es kann sich um die bereits erwähnte horizontale Zwischenwand handeln - ausgebildet ist, die auf der insbesondere als Speicherfeuerstätte ausgebildeten Feuerstätte auf deren Gehäuse aufliegend ausgebildet ist oder vorzugsweise unmittelbar über der als Speicherfeuerstätte ausgebildeten Feuerstätte mit Abstand angeordnet ist oder als Kopf der insbesondere als Speicherfeuerstätte ausgebildeten Feuerstätte einstückig mit deren Gehäuse ausgebildet ist.

**[0033]** Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass die Zwischenwand als ein Teil des gemeinsamen Korpus und/oder der gemeinsamen Tragkonstruktion des Schornsteinfußes oder des Schornsteinsockels ausgebildet ist oder an, in oder auf dem Korpus des Schornsteinfußes oder des Schornsteinsockels abgestützt ist.

**[0034]** Ausführungen mit Konvektionsfeuerstätte können vorteilhafterweise vorsehen, dass die insbesondere als Konvektionsfeuerstätte ausgebildete Feuerstätte und die Abgasreinigungseinrichtung in einem gemeinsamen Hohlraum angeordnet sind, der als Hohlraum des gemeinsamen Korpus und/oder der gemeinsamen Tragkonstruktion des Schornsteinfußes oder des Schornsteinsockels ausgebildet ist.

**[0035]** Ausführungen, bei denen die erste Schornsteinstufe und die zweite Schornsteinstufe als Baueinheit ausgebildet ist, können vorteilhafterweise vorsehen, dass in dem gemeinsamen Korpus und/oder der gemeinsamen Tragkonstruktion des Schornsteinfußes oder des Schornsteinsockels mindestens eine Öffnung ausgebildet ist, die eine Konvektionsöffnung der Feuerstätte bildet, vorzugsweise mit Konvektionsgitter.

**[0036]** Es kann vorgesehen sein, dass in dem gemeinsamen Korpus und/oder der gemeinsamen Tragkonstruktion des Schornsteinfußes oder des Schornsteinsockels mindestens eine Öffnung ausgebildet ist, die als Revisionsöffnung ausgebildet ist zwecks Zugang zur Abgasreinigungseinrichtung und/oder zu einer Rußentfernungseinrichtung.

**[0037]** Es kann auch vorgesehen sein, dass der gemeinsame Korpus und/oder die gemeinsame Tragkon-

struktion des Schornsteinfußes oder des Schornsteinsockels mindestens eine Öffnung aufweist, die als Revisionsöffnung und als Konvektionsöffnung ausgebildet ist.

**[0038]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Figuren. Dabei zeigen

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schornsteins, in schematischer Schnittansicht entlang einer vertikalen Längsschnittebene;

Figur 2: ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schornsteins, in schematischer Schnittansicht entlang einer vertikalen Längsschnittebene;

Figur 3a: ein drittes Ausführungsbeispiel eines Schornsteins in schematischer Schnittansicht entlang einer vertikalen Längsschnittebene;

Figur 3b: eine Frontansicht des Ausführungsbeispiels der Fig. 3a, Ansicht in Fig. 3a von links;

Figur 4: einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 3a im Bereich 1x;

Figur 5: einen Figur 4 entsprechenden Ausschnitt, in erster abgewandelter Ausführung;

Figur 6: einen Figur 4 entsprechenden Ausschnitt, in zweiter abgewandelter Ausführung;

Figur 7: einen Figur 4 entsprechenden Ausschnitt einer dritten abgewandelten Ausführung;

Figur 8: einen Figur 4 entsprechenden Ausschnitt einer vierten abgewandelten Ausführung;

Figur 9: einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 3a im Bereich 2x.

**[0039]** Bei dem in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Schornstein S mit einer Feuerstätte 1x, die als Speicherfeuerstätte ausgebildet ist. Die Feuerstätte 1x ist im Fuß des Schornsteins S integriert.

**[0040]** Der Schornstein S weist einen aus Beton ausgebildeten Außenmantel auf. Der Aufbau und die genaue Ausgestaltung des Außenmantels werden nachfolgend noch näher beschrieben. Der Schornstein S gliedert sich in drei axiale Abschnitte, im Folgenden als Schornsteinstufen 1, 2 und 3 bezeichnet.

**[0041]** Die untere erste Schornsteinstufe 1 enthält die Feuerstätte 1x.

**[0042]** Die zweite Schornsteinstufe 2 ist unmittelbar über der ersten Schornsteinstufe 1 angeordnet. Sie ent-

hält eine Abgasreinigungseinrichtung 20. Die Abgasreinigung 20 ist in der Abgasleitung 4.2 angeordnet, die an der Feuerstätte 1x kopfseitig angeschlossen ist und als Abgasrohr 4.2 die zweite Schornsteinstufe vertikal durchgreift. Die Abgasreinigungseinrichtung 20 ist als Modul ausgebildet und bildet mit dem Abgasrohr 4.2 der zweiten Schornsteinstufe eine Baueinheit. Diese Baueinheit aus Abgasrohr 4.2 und Abgasreinigungseinrichtung 20 kann bereits worksseitig in der zweiten Schornsteinstufe 2 montiert sein. Sie kann aber auch vor Ort nachrüstbar sein. Das gilt für die Baueinheit aus Abgasrohr 4.2 und Abgasreinigungseinrichtung 20, aber auch für die Abgasreinigungseinrichtung 20. Diese kann auch alleine vor Ort im Sinne einer optionalen Nachrüstung eingebaut oder im Sinne einer Reparatur oder Erneuerung vor Ort ausgetauscht werden.

**[0043]** Das Abgasrohr 4.2 weist einen seitlichen Stutzen mit einer Revisionsöffnung 4.2ö auf. Die Revisionsöffnung 4.2ö ist mit einem abnehmbaren Verschlussdeckel 4.2öv verschlossen. Über die Revisionsöffnung 4.2ö ist die Abgasreinigungseinrichtung 20 zugänglich.

**[0044]** In dem dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 1 ist die erste Schornsteinstufe 1 und die zweite Schornsteinstufe 2 als eine Baueinheit mit einem gemeinsamen Korpus 100 ausgebildet. Der Korpus 100 ist ein Hohlkörper, der aus Betonmauersteinen, vorzugsweise Mantelsteinen oder als einstückiger Betonkörper ausgebildet sein kann. Bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 wird der Innenraum des Korpus 100 durch eine horizontale Zwischenwand 100z getrennt. Die Zwischenwand 100z trennt die erste Schornsteinstufe 1 von der zweiten Schornsteinstufe 2. In dem unteren Teil, d. h. unterhalb der Zwischenwand 100z ist die Feuerstätte 1x angeordnet, und zwar derart, dass die Zwischenwand 100z auf dem oberen Ende des Gehäuses der Speicherfeuerstätte 1x aufliegt quasi den Kopf der Feuerstätte 1x bildet. Die Zwischenwand 100z ist mit dem Korpus 100 unmittelbar verbunden. In dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 ist die Zwischenwand 100z als separate horizontale Platte ausgebildet, die auf einem an der Innenwand des Korpus 100 ausgebildeten Bund axial abgestützt ist.

**[0045]** Bei abgewandelten Ausführungen ist es möglich, dass die horizontale Zwischenwand 100z nur auf der Feuerstätte, d.h. auf dem Kopf der Feuerstätte aufliegt und sich nur dort abstützt oder, dass die horizontale Zwischenwand 100z sich nur am Korpus 100 abstützt, z.B. auf einem Bund der Innenwand des Korpus oder in die Innenwand eingreifend.

**[0046]** Das Abgasrohr 4.2 der zweiten Schornsteinstufe durchgreift eine Anschlussöffnung in der Zwischenwand 100z und greift in einen nicht dargestellten kopfseitigen Anschlussstützen der Feuerstätte 1x ein. Das Abgasrohr 4.2 der zweiten Schornsteinstufe, das die Abgasreinigung 20 enthält, durchgreift mit seinem oberen Ende eine Öffnung im Kopf des Korpus 100 zwecks Anschluss an eine Abgasleitung 4.3, die im oberen Teil des Schornsteins der dritten Schornsteinstufe das Abgas

vertikal nach oben durch den oberen Teil des Schornsteins ins Freie führt. Die Abgasleitung 4.3 ist als Abgasrohr ausgebildet und greift in eine an dem Kopf des Korpus 100 abgestützte Anschlussbuchse 4.3a ein. Diese Anschlussbuchse 4.3a ist als tragende Anschlussbuchse ausgebildet, die das eingesteckte Abgasrohr 4.3 abstützt.

**[0047]** Durch die dritte Schornsteinstufe 3 wird der obere Teil des Schornsteins S gebildet. Diese enthält das Abgasrohr 4.3, welches über die Anschlussbuchse 4.3a mit dem Abgasrohr 4.2 der zweiten Schornsteinstufe leitungsmäßig verbunden ist, um das Abgas durch die dritte Schornsteinstufe hindurch und schließlich am Schornsteinkopf ins Freie zu führen.

**[0048]** Die dritte Schornsteinstufe 3 kann aus geschossenhohen Schornsteinabschnitten zusammengesetzt sein. Die geschossenhohen Schornsteinabschnitte können als Fertigteile ausgebildet sein, die vor Ort auf der Baustelle zusammengesetzt werden. Die dritte Schornsteinstufe 3 kann alternativ aber auch in ihrer gesamten Höhe als worksseitiges Fertigteil ausgebildet sein. Der Außenmantel der dritten Schornsteinstufe ist wie der Außenmantel der ersten und der zweiten Schornsteinstufe aus Betonmaterial, vorzugsweise aus Mantelsteinen. Er kann aber auch aus einstückigen Rohrabschnitten, vorzugsweise jeweils geschossenhohen Rohrabschnitten ausgebildet sein oder auch alternativ je nach Schornsteinhöhe aus einem einstückigen Rohrabschnitt.

**[0049]** In den beiden unteren Stufen, d. h. in der ersten Schornsteinstufe und in der zweiten Schornsteinstufe sind bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 im Außenmantel, d.h. in dem gemeinsamen Korpus 100 seitlich zwei Revisionsöffnungen 100ö, 100 ö ausgebildet. Die Revisionsöffnung 100ö in der ersten Schornsteinstufe bildet eine Zugangsoffnung zur Ofentür 1xv der Speicherfeuerstätte 1x. Die Revisionsöffnung 100ö in der zweiten Schornsteinstufe 2 weist einen Verschluss, z. B. eine Tür 100öv, auf und bildet einen Zugang zu der in dem Abgasrohr 4.2 ausgebildeten Revisionsöffnung 4.2ö bzw. deren Verschlussklappe 4.2öv. Über die Revisionsöffnung 4.2ö ist die Abgasreinigungseinrichtung 20, die im Inneren des Abgasrohrs 4.2 angeordnet ist, möglich. Zusätzlich ist über diese Revisionsöffnung 100ö im zweiten Schornsteinabschnitt auch eine mechanische

Rußentfernungseinrichtung zugänglich, die bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 durch eine Kugelfangeinrichtung 2k mit Sperrschieber 2s gebildet ist. Der Sperrschieber 2s bildet eine Rußauffangvorrichtung bei Keh rung. Die Kugelfangeinrichtung 2k bildet einen mechanischen Schutz der Feuerstätte bei Keh rung.

**[0050]** Sowohl in der dritten Schornsteinstufe 3 als auch in der zweiten Schornsteinstufe 2 sind nicht dargestellte vertikale Zuluftleitungen angeordnet, die im Ge genstrom zur Abgasleitung 4.3 und 4.2 die Zuluft der Feuerstätte zuführen.

**[0051]** Bei dem in Figur 2 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen Schornstein S, der im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbei-

spiel als Feuerstätte 1x eine Konvektionsfeuerstätte 1x mit Konvektionsraum aufweist. Der übrige Aufbau des Schornsteins ist gleich wie beim ersten Ausführungsbeispiel, insbesondere ist das Abgasrohr 4.2 des zweiten Schornsteinstufe mit der darin integrierten Abgasreinigungseinrichtung 20 gleich ausgebildet. Auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel in Figur 2 bildet der Korpus 100 mit der ersten Schornsteinstufe 1 und der zweiten Schornsteinstufe 2 ein Fertigbauteil ab Werk. Das Fertigbauteil 120 ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel in Figur 2 anders ausgebildet als bei dem ersten Ausführungsbeispiel in Figur 1. Die Unterschiede werden nachfolgend im Einzelnen erläutert. Die dritte Schornsteinstufe 3 ist beim ersten und zweiten Ausführungsbeispiel identisch ausgebildet.

**[0052]** Im Folgenden werden die Unterschiede des Fertigbauteils, welches die erste und zweite Schornsteinstufe bildet, beschrieben, d. h. die Unterschiede dieses den Schornsteinsockel bildenden Fertigbauteils beim zweiten Ausführungsbeispiel gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0053]** Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel in Figur 2 weist der Korpus 100 einen Hohlraum 100h auf, der einen gemeinsamen Hohlraum als Aufnahmeraum der Feuerstätte 1x und des Abgasrohrs 4.2 mit der darin angeordneten Abgasreinigungseinrichtung 20 bildet. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel keine Zwischenwand 100z vorhanden, die den Hohlraum 100h unterteilt in zwei voneinander getrennte separate Aufnahmeräume, nämlich einen unteren Aufnahmeraum und einen oberen Aufnahmeraum. Eine solche Unterteilung ist bei dem ersten Ausführungsbeispiel in Figur 1 der Fall, dort ist in dem Korpus 100 ein unterer Aufnahmeraum ausgebildet zur Aufnahme der Feuerstätte 1x und getrennt durch die Zwischenwand 100z ein oberer Aufnahmeraum zur Aufnahme des Abgasrohrs 4.2 mit der darin integrierten Abgasreinigungseinrichtung 20. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist, wie gesagt, ein gemeinsamer Hohlraum 100h für die erste und zweite Schornsteinstufe ausgebildet. In diesem gemeinsamen Hohlraum 100h ist ein Konvektionsluftstrom K geführt, der durch einen Luftstrom gebildet wird, der an der unteren Revisionsöffnung 100ö einströmt, beim Passieren an der Außenwand der Feuerstätte 1x der Außenseite des Abgasrohrs 4.2 erwärmt wird und schließlich an der oberen Revisionsöffnung 100ö ausströmt. In den Revisionsöffnungen 100ö, 100ö ist jeweils ein Revisionsgitter 100kg eingesetzt.

**[0054]** Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel in Figur 2 erfolgt somit der Wärmetausch des Schornsteins mit der Umgebung über den Konvektionsluftstrom, der beim Durchströmen der ersten und der zweiten Schornsteinstufe an der Außenwand der Feuerstätte 1x und an der Außenseite des Abgasrohrs 4.2 als warmer Luftstrom erzeugt wird und nach dem Ausströmen über die Konvektionsöffnungen die Umgebung erwärmt. Im Unterschied dazu wird bei dem ersten Ausführungsbeispiel, bei dem die Feuerstätte 1x als Speicherfeuerstätte aus-

gebildet ist, die in der Feuerstätte erzeugte Wärme primär in dem Speicher der Feuerstätte und gegebenenfalls auch in weiteren Speichern des Schornsteins, z.B. in der Wandung des Schornsteins gespeichert. Die Wärmeübertragung zur Umgebung erfolgt dann über Wärmeabstrahlung des Korpus 100 an die Umgebung.

**[0055]** Abgewandelte Ausführungsbeispiele, die eine Mischform der Feuerstätte 1x als Speicherfeuerstätte und gleichzeitig als Konvektionsfeuerstätte aufweisen, sind ebenfalls vorgesehen. Diese weisen gleich wie das Ausführungsbeispiel in Figur 1 eine Speicherfeuerstätte auf, jedoch im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel in Figur 1 weisen sie zusätzlich einen im Korpus 100 ausgebildetem Konvektionsraum auf, der einen Konvektionsluftstrom K durch das Innere der ersten Schornsteinstufe 1 und der zweiten Schornsteinstufe 2 hindurch ermöglicht. Bei diesem Ausführungsbeispielen sind hierfür im Korpus 100 ähnlich wie beim Ausführungsbeispiel in Figur 2 Konvektionsöffnungen 100ö vorgesehen und zwar ebenfalls eine Konvektionsöffnung 100ö der ersten Schornsteinstufe und eine Konvektionsöffnung 100ö in der zweiten Schornsteinstufe. Um den vertikalen Konvektionsstrom K im Inneren der ersten und zweiten Schornsteinstufe zu ermöglichen, sind bei diesen Ausführungsbeispielen in der Zwischenwand 100z entsprechende Durchlassöffnungen ausgebildet.

**[0056]** Bei dem in den Figuren 3a und 3b dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich, gleich wie bei den Ausführungsbeispielen 1 und 2, um einen dreistufigen Schornstein mit in der ersten Stufe angeordneter Feuerstätte 1x. Die Feuerstätte 1x ist vorzugsweise als Speicherfeuerstätte ausgebildet. Die erste Schornsteinstufe und die zweite Schornsteinstufe weisen einen gemeinsamen Korpus 100 auf. Der Innenraum dieses Korpus ist durch eine horizontale Zwischenwand 100z in einen unteren Hohlraum und einen oberen Hohlraum unterteilt. In dem unteren Hohlraum ist die Feuerstätte 1x angeordnet. Der obere Hohlraum wird durch das Abgasrohr 4.2 durchgriffen. Das Abgasrohr 4.2 ist mit seinem unteren Ende an der Feuerstätte 1x angeschossen und durchgreift dabei die horizontale Zwischenwand 100z. Mit seinem oberen Ende durchgreift das Abgasrohr 4.2 das Kopfende des Korpus 100 und ist an das Abgasrohr 4.3 des oberen Schornsteins, der die dritte Schornsteinstufe bildet, angeschlossen.

**[0057]** In dem Abgasrohr 4.2 in der zweiten Schornsteinstufe ist eine Abgasreinigungseinrichtung 20 angeordnet, die durch eine in Figur 3 nicht dargestellte Revisionstür im Korpus 100 zugänglich ist. Das Abgasrohr 4.2 weist in diesem Bereich, in dem die Abgasreinigungseinrichtung 20 angeordnet ist, einen nicht dargestellten seitlichen Stutzen auf, der einen abnehmbaren Verschlussdeckel aufweist, zwecks Zugänglichkeit zur Abgasreinigungseinrichtung 20 über die Revisionstür im Korpus.

**[0058]** Die dritte Schornsteinstufe wird, wie bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2, durch den oberen Schornstein gebildet, der eine tragende Außen-

schale 300 aufweist, die aus einem oder mehreren ein-stückigen Betonkörpern, vorzugsweise übereinander angeordnete Mantelsteine, gebildet ist. In der Außen-schale 300 ist in der vertikalen Längsmittellinie das Ab-gasrohr 4.3 geführt. Der Raum zwischen der Innenwand der Außenschale 300 und der Außenwand des Abgas-rohrs 4.3 ist als Zuluftkanal 5.3 ausgebildet, an dessen unterem Ende eine Zuluftfrohrleitung 5.3a angeschlossen ist, die am unteren Ende der Außenschale 300 seitlich herausgeführt ist und durch eine Öffnung im oberen Kopfende des Korpus 100 hindurch als Zuluftrohr 5.2 die zweite Schornsteinstufe im oberen Hohlraum des Korpus 100 durchgreifend durch eine Öffnung in der horizontalen Zwischenwand 100z hindurchgeführt ist und schließlich als Zuluftführung 5.1 an der Feuerstätte 1x angeschlos-sen ist.

**[0059]** Figur 4 zeigt für das Ausführungsbeispiel der Figur 3 die Abstützung des oberen Schornsteins auf dem Korpus 100. Der Korpus 100 ist als zylindrischer Beton-hohlkörper ausgebildet, der an seinem oberen Ende durch ein Kopfende 100k geschlossen ist.

**[0060]** Die Außenschale 300 der dritten Schornstein-stufe 3 steht mit ihrem unteren Ende auf der Oberseite des Kopfendes 100k des Korpus 100 auf. Sie ist dabei über eine Schraubenankereinrichtung 320 in dem Kopfende 100k verankert. Hierfür ist ein Schraubenanker 320a im Kopfende 100k eingelassen. An den Schrau-benanker 320a ist ein Schraubende eines Spannele-ments 320s verschraubt. Das Spannlement 320s ist in der Außenschale entlang der vertikalen Erstreckung der Außenschale geführt und axial abgestützt.

**[0061]** Das innerhalb der Außenschale angeordnete Abgasrohr 4.3 ist vorzugsweise als keramisches Rohr, vorzugsweise aus keramischen Muffenrohren ausgebil-det, die jeweils eine isolierende Außenschale 4.3i auf-weisen. Am unteren Ende des Abgasrohrs 4.3 ist ein unteres Muffenrohr 4.3m ausgebildet, das mit seinem Spit-zende mit isolierendem Mantel durch ein Durchgangs-loch des Kopfendes 100k des Korpus 100 hindurchgreift. In der nach oben offene Muffe des Muffenrohrs 4.3m ist das Ende des keramischen Abgasrohrs 4.3 eingesteckt. Die Abstützung des Abgasrohrs 4.3 auf der Oberseite des Kopfendes 100k des Korpus erfolgt über einen ke-ramischen Tragring 4.3t. Dieser ist muffenartig nach unten hin konisch erweitert. Das obere Ende des Tragrings ist an der Außenseite der Muffe des Muffenrohrs 4.3m abgestützt. Das untere, erweiterte Ende ist auf der Ober-seite des Kopfendes 100k des Korpus 100 abgestützt.

**[0062]** Bei der in Fig. 5 dargestellten abgewandelten Ausführung ist im Unterschied zu Fig. 4 zur Fixierung der Außenschale 300 auf dem Kopfende 100k des Korpus 100 anstelle der Schraubenankereinrichtung 320 der Fig. 4 eine Befestigungseinrichtung mit Befestigungswinkel 330 vorgesehen. Der Befestigungswinkel 330 weist ei-nen horizontalen Winkelschenkel und einen vertikalen Winkelschenkel auf. Der horizontale Winkelschenkel liegt auf der Oberseite des Kopfendes 100k des Korpus 100 auf und ist über einen Sicherheitsdübel 330a in dem

Korpusende 100k fixiert. Der Sicherheitsdübel 330a ist in dem Kopfende 100k eingesetzt. Der vertikale Winkel-schenkel liegt an der Außenseite der Außenschale 300 an und ist über ein nicht dargestelltes Befestigungsele-ment, wie Schraube, an der Außenseite der Außenschale fixiert.

**[0063]** Bei der in Fig. 6 dargestellten abgewandelten Ausführung ist im Unterschied zu Fig. 5 anstelle der Be-festigungseinrichtung mit Befestigungswinkel 330, wie in Fig. 6 schematisch dargestellt, in der Oberseite des Kopf-endes 100k des Korpus 100 eine Ausnehmung 100ka ausgebildet, in die die Außenschale 300 mit dem Abgas-rohr 4.3 eingreift. Dabei steht die untere Stirnseite der Außenschale 300 und die untere Stirnseite des Tragrings 4.3t auf dem Boden der Ausnehmung 100ka auf. Die Außenseite des in die Ausnehmung 100ka eingreifenden unteren Abschnitts der Außenschale 300 steht dabei an der Innenwandung der Ausnehmung 100ka an, so dass ein formschlüssiger Eingriff gebildet wird.

**[0064]** Bei der in Fig. 7 dargestellten abgewandelten Ausführung ist im Unterschied zu Fig. 5 am unteren Ende der Außenschale 300 eine Sockelplatte 300s, vorzugs-weise aus Glasfaserbeton angeordnet. Die Sockelplatte 300s ist über eine Schraubenankereinrichtung 340 mit Spannlement 340s am unteren Ende der Außenschale 300 fixiert. Hierfür ist in der Sockelplatte ein Schrau-benanker 340a eingelassen. Das Spannlement 340s ist in der Außenschale in vertikaler Längsrichtung sich erstreckend angeordnet und in oder an der Außenschale abgestützt und ist mit seinem unteren Schraubenende in dem in der Sockelplatte 100s eingesetzten Schrau-benanker 340a verschraubt. Zur Befestigung der Außen-schale 300 mit der am unteren Ende angebrachten So-ckelplatte 300s auf der Oberseite des Kopfendes 100k des Korpus 100 ist eine Befestigungseinrichtung mit Be-festigungswinkel 330 angeordnet, die gleich wie die Be-festigungseinrichtung mit Befestigungswinkel 330 bei der Ausführung in Fig. 5 ausgebildet ist.

**[0065]** Bei der in Fig. 8 dargestellten abgewandelten Ausführung ist im Unterschied zu Fig. 7 anstelle der Be-festigungseinrichtung mit Befestigungswinkel 330 eine Ausnehmung 100ka in der Oberseite des Kopfendes 100k des Korpus ausgebildet. Die Außenschale 300 mit der an ihrem unteren Ende angebrachten Sockelplatte 300s in der Ausführung gleich wie in Fig. 7 greift bei der Ausführung in Fig. 8 in die Ausnehmung 100ka form-schlüssig wie bei der Ausführung in Fig. 6 ein, so dass eine vergleichbare formschlüssige Verbindung wie in Fig. 6 gebildet wird.

**[0066]** Bei der Darstellung in Fig. 9 handelt es sich um eine abgewandelte Ausführung im Ausschnitt X2 in Fig. 3a. Im Unterschied zu der Ausführung in Fig. 3a ist die horizontale Zwischenwand 100z in Fig. 9 aufliegend auf einem Bund gelagert, der der Innenwandung des Korpus 100 ausgebildet ist. Die horizontale Zwischenwand 100z ist dabei mit Abstand von der Oberseite der Feuerstätte 1x angeordnet. Die horizontale Zwischenwand 100z weist gleich wie in Fig. 3 ein Durchgangsloch für den

Durchgriff des Abgasrohrs 4.2 und ein Durchgangsloch für den Durchgriff des Zuluftrohrs 5.2 auf. Die horizontale Zwischenwand 100z ist in Figur 9 gleich wie in Fig. 3a als Platte ausgebildet. Sie kann vorzugsweise aus einem anderen Material als der Korpus ausgebildet sein, vorzugsweise als wärmeisolierende Platte, z.B. Verbundplatte. Sie kann aber auch aus Metall oder Keramikmaterial ausgebildet sein. Sie kann auch aus demselben Material wie der Korpus ausgebildet sein, z.B. aus Beton.

#### Bezugszeichenliste

#### [0067]

S	Schornstein
1	erste Schornsteinstufe
1x	Feuerstätte
1xv	Verschlusselement der Feuerstätte, Tür
1xa	Öffnung im Korpus 100 in der ersten Schornsteinstufe 1
1xb	Öffnung im Korpus 100 in der ersten Schornsteinstufe 1
1xc	Zugangsöffnung im Korpus in der ersten Schornsteinstufe 1 zur Tür der Feuerstätte 1x
2	zweite Schornsteinstufe
2s	Sperrschieber
2k	Kugelfangeinrichtung
3	dritte Schornsteinstufe
300	Außenschale aus Betonkorpus oder Mantelstein
300s	Sockelplatte
320	Schraubenankereinrichtung
320s	Spannlement
320a	Schraubenanker
330	Befestigungswinkel
330a	Sicherheitsdübel
340	Schraubenankereinrichtung
340a	Schraubenanker
340s	Spannlement
4.2	Abgasleitung in der zweiten Schornsteinstufe, Abgasrohr
4.2ö	Öffnung in der Abgasleitung 4.2
4.3	Abgasleitung in der dritten Schornsteinstufe, Abgasrohr
4.3i	Isolationsmantel 4.3
4.3a	Anschlussbuchse
4.3ö	Öffnung in 4.3
4.3m	Muffenrohr
4.3t	Traging
5.1	Zuluftrohr (in Schornsteinstufe 1)
5.2	Zuluftrohr (in Schornsteinstufe 2)
5.3	Zuluftführung, Zuluftkanal (in Schornsteinstufe 3)

5.3a	Zuluftrohrleitung		
20	Abgasreinigungseinrichtung,	Abgasreini-	
5	gungsmodul		
100	Betonbauelement, Korpus		
100k	Kopfende des Korpus		
100ka	Ausnehmung		
100h	Hohlraum in 100		
100ö	Revisionsöffnung in 100		
100kg	Konvektionsgitter		
100öv	Verschluss der Öffnung, Tür, Klappe		
100z	Zwischenwand in 100		

120	Fertigbauelement
15	Konvektionsluftströmung
R	Wärmestrahlung

#### Patentansprüche

20	1. Schornstein, umfassend:
25	- eine untere erste Schornsteinstufe (1), die eine Feuerstätte (1x) aufweist, - eine über der ersten Schornsteinstufe (1) angeordnete zweite Schornsteinstufe (2), umfassend ein die zweite Schornsteinstufe (2) durchgreifendes Abgasrohr (4.2), das an der Feuerstätte (1x) angeschlossen ist und eine Abgasreinigungseinrichtung (20), - eine über der zweiten Schornsteinstufe (2) angeordnete dritte Schornsteinstufe (3), die als oberer Schornstein ausgebildet eine an das Abgasrohr (4.2) der zweiten Schornsteinstufe (2) angeschlossene vertikale Abgasleitung (43) aufweist, um das Abgas vertikal nach oben aus dem Schornstein (S) ins Freie heraus zu führen und vorzugsweise eine vertikale Zuluftleitung (53) aufweist, um der Feuerstätte (1x) Verbrennungsluft zuzuführen,
30	
35	
40	

#### dadurch gekennzeichnet,

45	- <b>dass</b> die erste Schornsteinstufe und die zweite Schornsteinstufe einen gemeinsamen Korpus (100) aufweisen,
50	- <b>dass</b> der gemeinsame Korpus (100) als zylindrischer Hohlkörper oder quaderförmiger Hohlkörper ausgebildet ist;
	- <b>dass</b> in dem gemeinsamen Korpus (100) seitlich mindestens eine Öffnung (100ö) ausgebildet ist, die als Revisionsöffnung (100ö, 4.2ö) ausgebildet ist zwecks Zugang zur Abgasreinigungseinrichtung (20).

55	2. Schornstein nach Anspruch 1; dadurch gekennzeichnet,
----	--

**dass** die mindestens eine Revisionsöffnung (100ö, 4.2ö) in der zweiten Schornsteinstufe (2) ausgebildet ist und

- zur Wartung der Komponenten der Abgasreinigungseinrichtung (20) ausgebildet ist; 5 und/oder

- zur Nachrüstung der zweiten Schornsteinstufe (2) mit weiteren Komponenten, insbesondere zur Nachrüstung der Abgasreinigungseinrichtung mit weiteren Komponenten ausgebildet ist.

3. Schornstein nach einem der vorangehenden An- 15 sprüche,

**dadurch gekennzeichnet,** **dass** die erste Schornsteinstufe (1) und die zweite Schornsteinstufe (2) ein gemeinsames Fertigteil (120) bilden und das gemeinsame Fertigteil den gemeinsamen Korpus (100) aufweist, wobei vorgesehen ist,

- **dass** in dem gemeinsamen Korpus die Feuerstätte ab Werk montiert ist oder dass in den gemeinsamen Korpus die Feuerstätte vor Ort nachrüstbar montierbar ist, und/oder

- **dass** in dem gemeinsamen Korpus die Abgasreinigungseinrichtung ab Werk montiert ist oder in den gemeinsamen Korpus die Abgasreinigungseinrichtung vor Ort montierbar ist.

4. Schornstein nach einem der vorangehenden An- 25 sprüche,

**dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Abgasreinigungseinrichtung (20) mit dem Abgasrohr (4.2) der zweiten Schornsteinstufe (2) ei- 35 ne Baueinheit bildet.

5. Schornstein nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Baueinheit aus Abgasrohr (4.2) der zweiten Schornsteinstufe (2) und aus Abgasreinigungseinrichtung (20) bereits werkseitig montiert ist oder vor Ort nachrüstbar ist.

6. Schornstein nach einem der vorangehenden An- 45 sprüche,

**dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Abgasreinigungseinrichtung (20) als ein Modul (20) oder als eine aus Modulen aufgebaute Baugruppe ausgebildet ist.

7. Schornstein nach einem der vorangehenden An- 50 sprüche,

**dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Abgasreinigungseinrichtung (20) eine Abgasreinigungseinrichtung zur sekundären Emissionsminderung auf Basis elektrostatischer und/oder mechanischer und/oder katalytischer und/oder nas-

schemisch arbeitender Abgasnachbehandlung aufweist.

8. Schornstein nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Abgasreinigungseinrichtung (20) eine Vorrichtung zur Abbrandsteuerung aufweist.

10 9. Schornstein nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die zweite Schornsteinstufe (2) eine Rußentfernungsvorrichtung aufweist.

10. Schornstein nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die in dem gemeinsamen Korpus (100) ausgebildete Revisionsöffnung (100ö, 4.2ö) auch zwecks Zugang zur Rußentfernungsvorrichtung ausgebildet ist.

11. Schornstein nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in dem Korpus (100) eine horizontale Zwischenwand (100z) zwischen der ersten Stufe (1) und der zweiten Stufe (2) angeordnet ist.

12. Schornstein nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Zwischenwand (100z) als ein Teil des gemeinsamen Korpus (100) ausgebildet ist oder an, in oder auf dem gemeinsamen Korpus (100) abgestützt ist.

13. Schornstein nach einem der vorangehenden An- sprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die in der ersten Schornsteinstufe (1) angeordnete Feuerstätte (1x) als Speicherfeuerstätte oder als Konvektionsfeuerstätte oder als Mischform einer Speicherfeuerstätte und Konvektionsfeuerstätte ausgebildet ist.

14. Schornstein nach Anspruch 13 in Verbindung mit Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die zwischen der ersten Schornsteinstufe (1) und der zweiten Schornsteinstufe (2) ausgebildete horizontale Zwischenwand (100z) auf auf der insbesondere als Speicherfeuerstätte ausgebildeten Feuerstätte (1x) auf deren Gehäuse aufliegend ausgebildet ist oder unmittelbar über der als Speicherfeuerstätte ausgebildeten Feuerstätte mit Abstand angeordnet ist oder als Kopf der insbesondere als Speicherfeuerstätte ausgebildeten Feuerstätte einstückig mit deren Gehäuse ausgebildet ist.

15. Schornstein nach einem der Ansprüche 13 oder 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die insbesondere als Konvektionsfeuerstätte  
ausgebildete Feuerstätte (1x) und die Abgasreini-  
gungseinrichtung (20) in einem gemeinsamen Hohl- 5  
raum (100h) angeordnet sind, der als Hohlraum des  
gemeinsamen Korpus (100) und/oder der gemein-  
samen Tragkonstruktion des Schornsteinfußes oder  
des Schornsteinsockels ausgebildet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

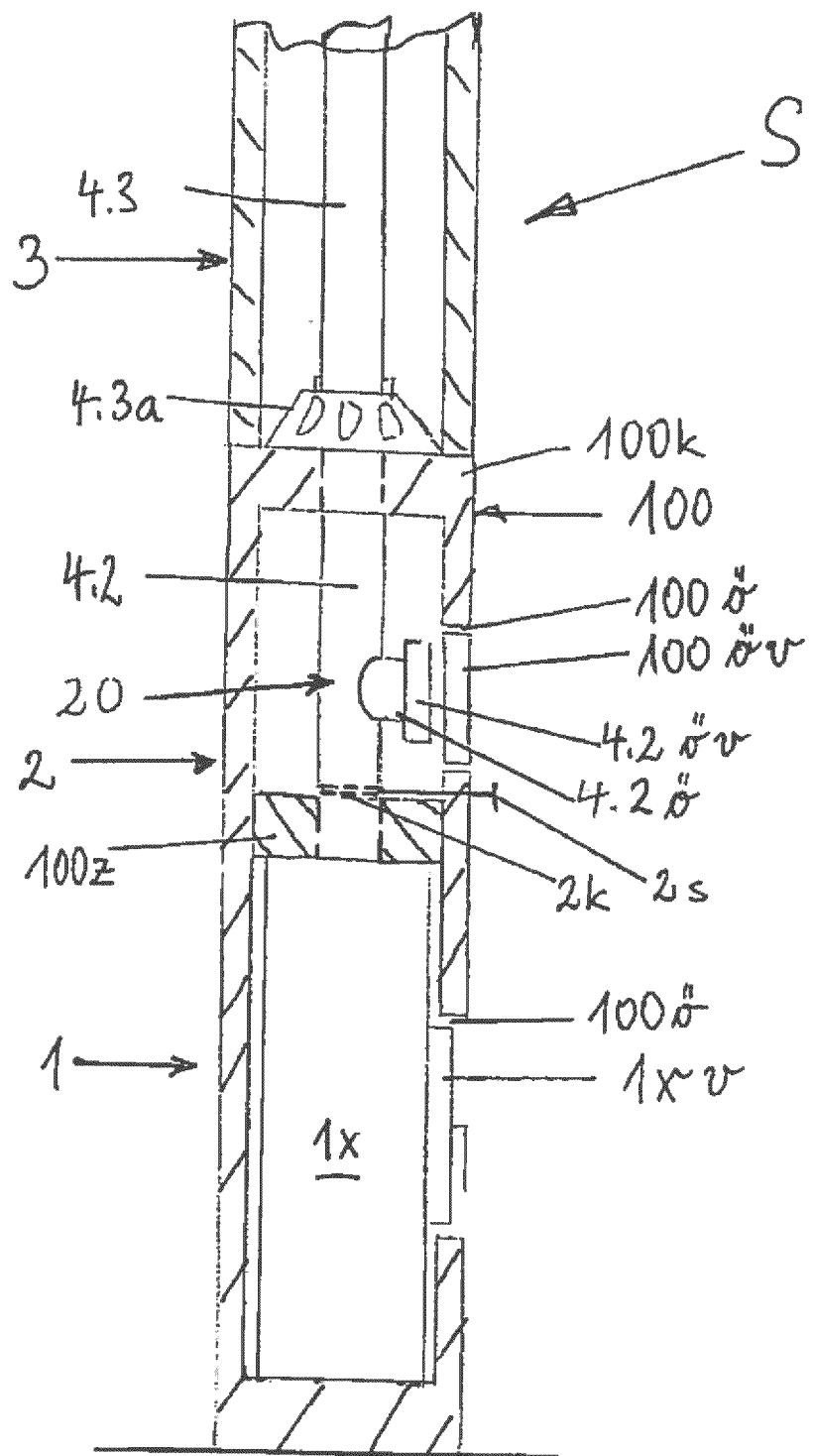
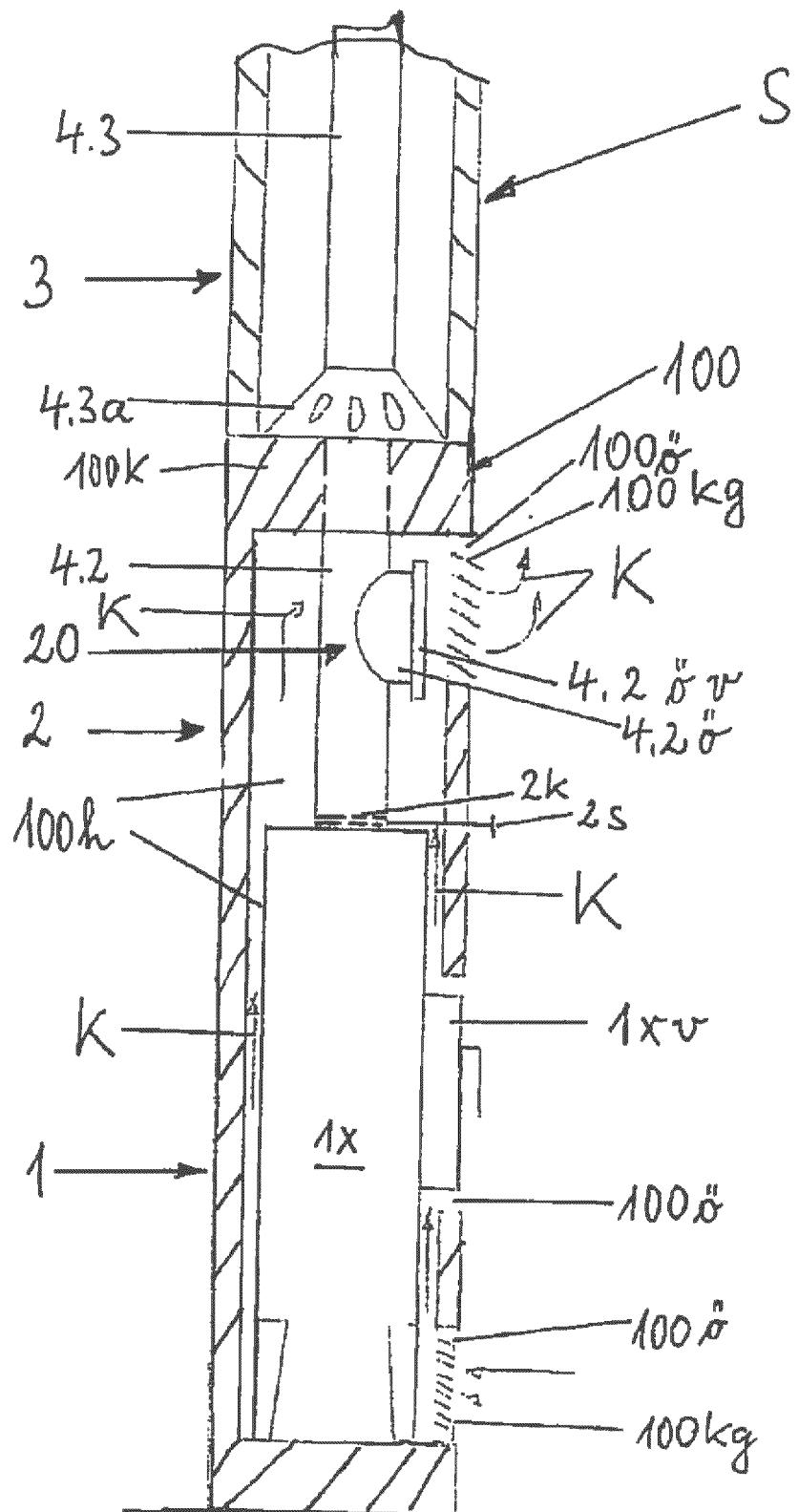


Fig. 1

**Fig. 2**

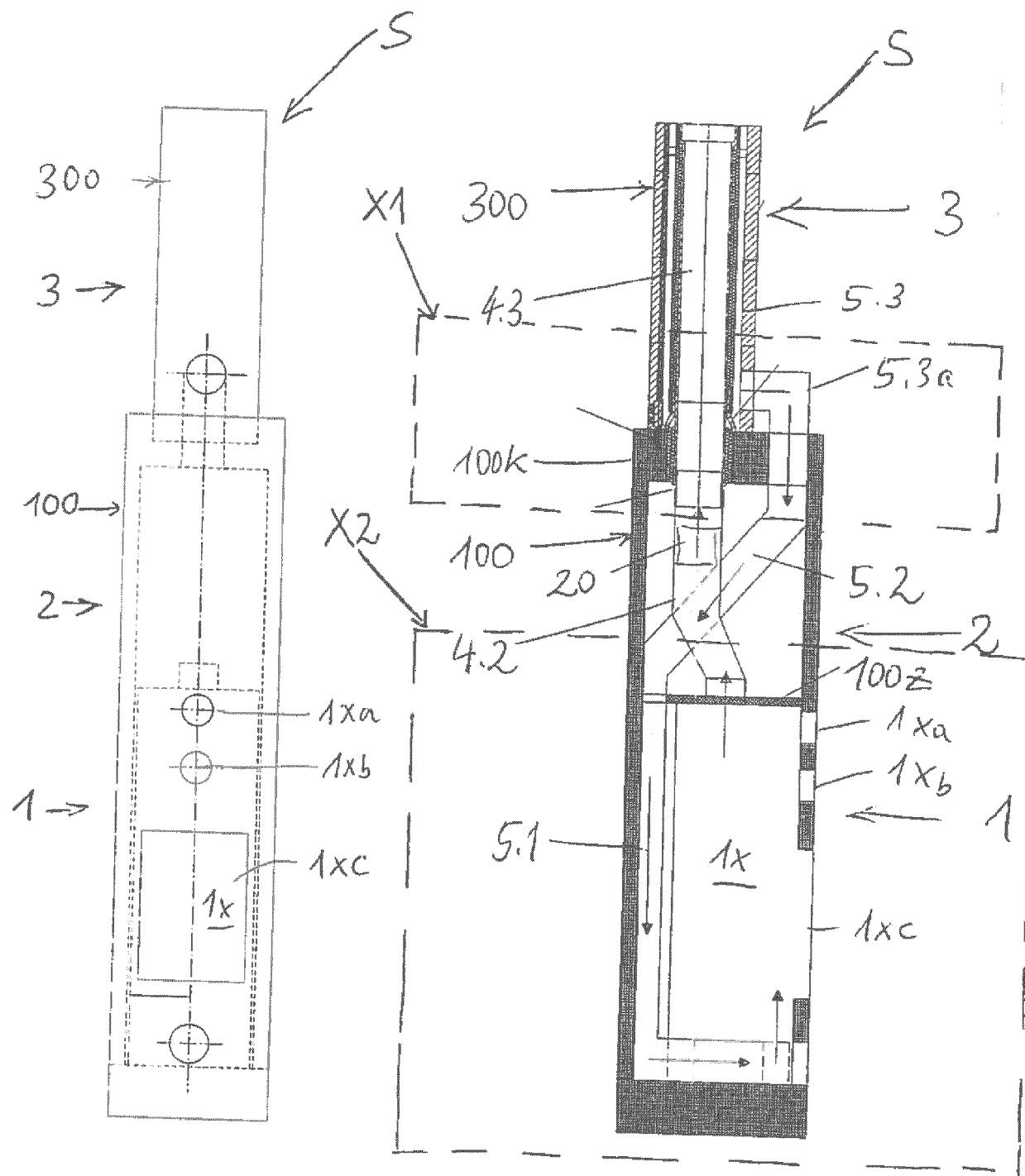


Fig. 3b

Fig. 3a

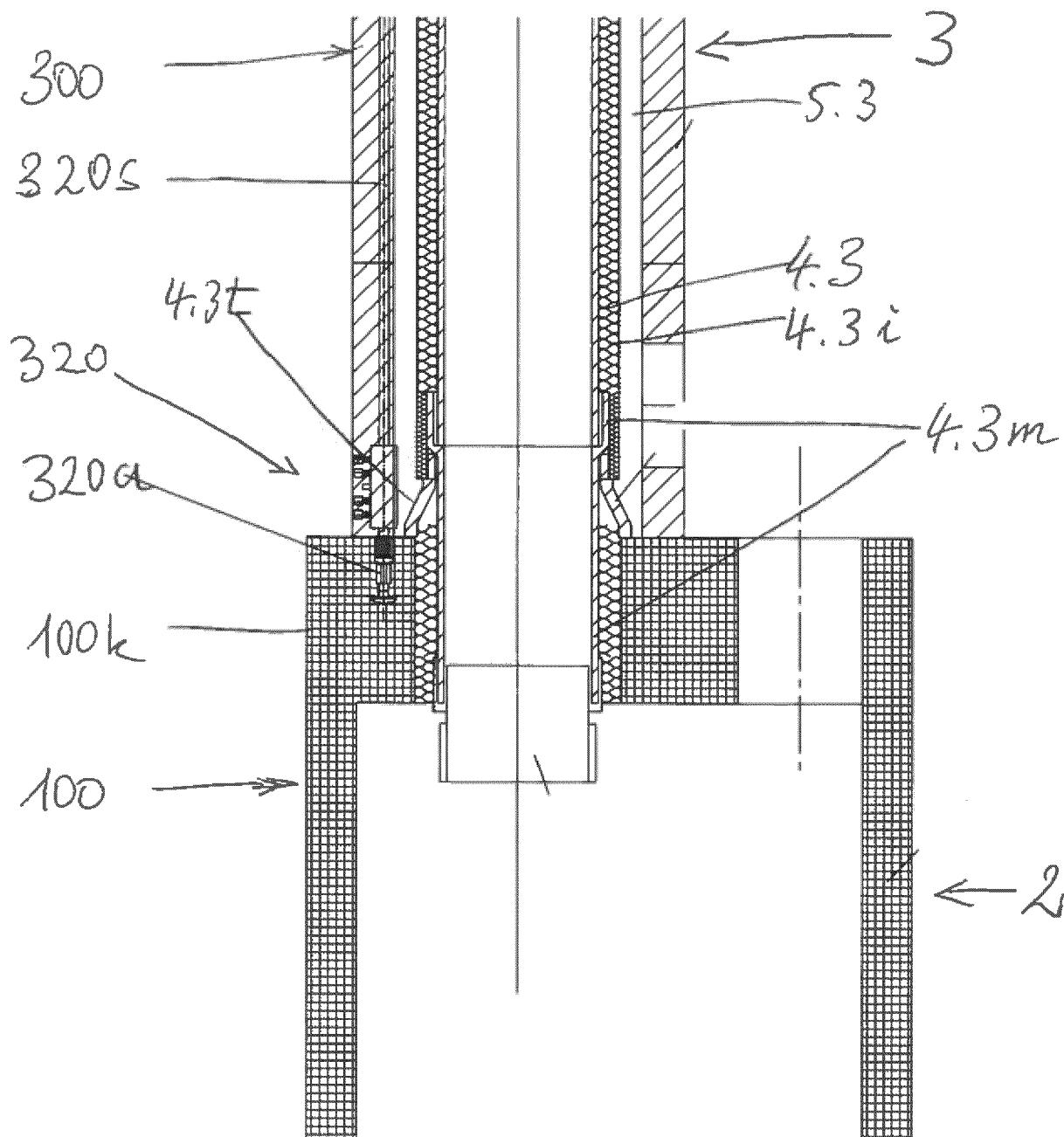


Fig. 4

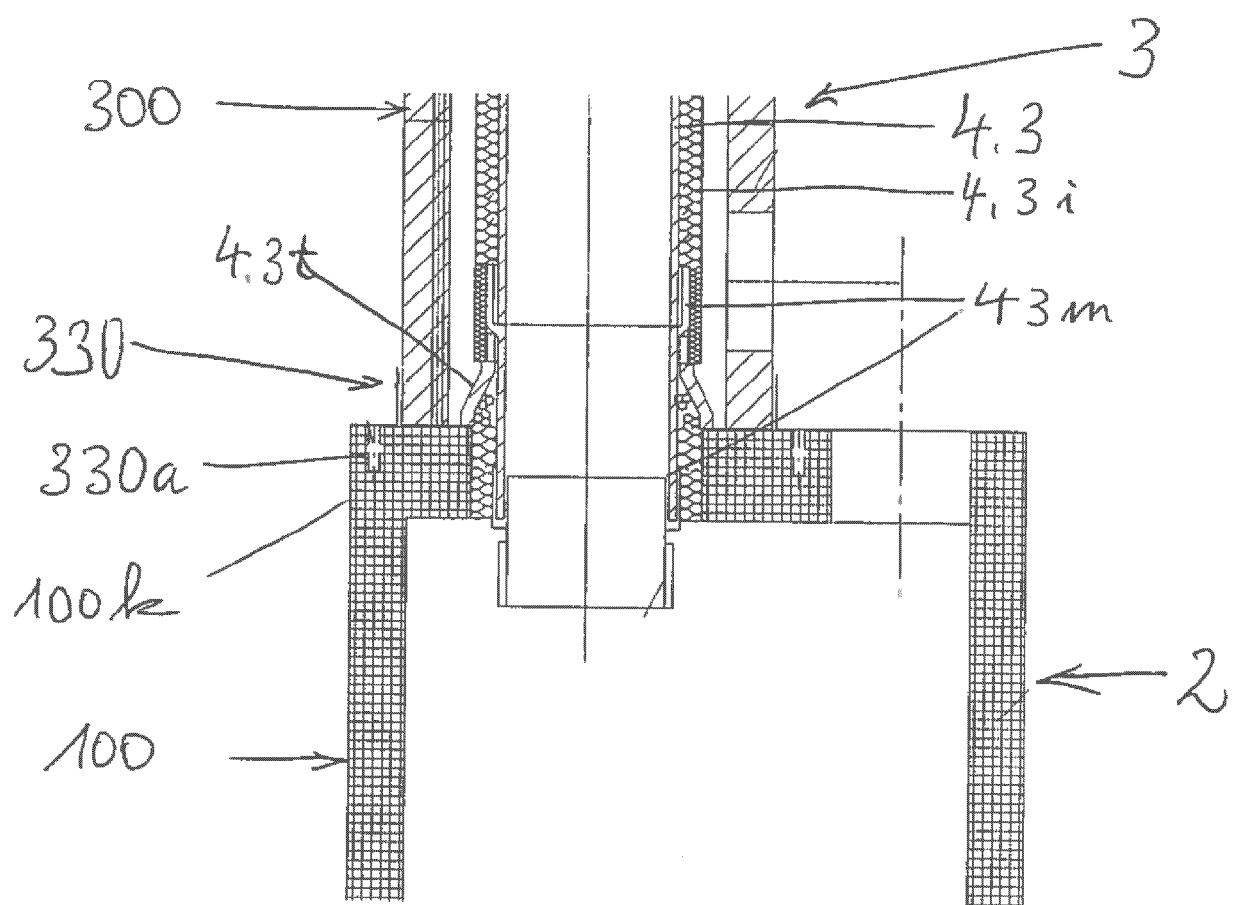


Fig. 5

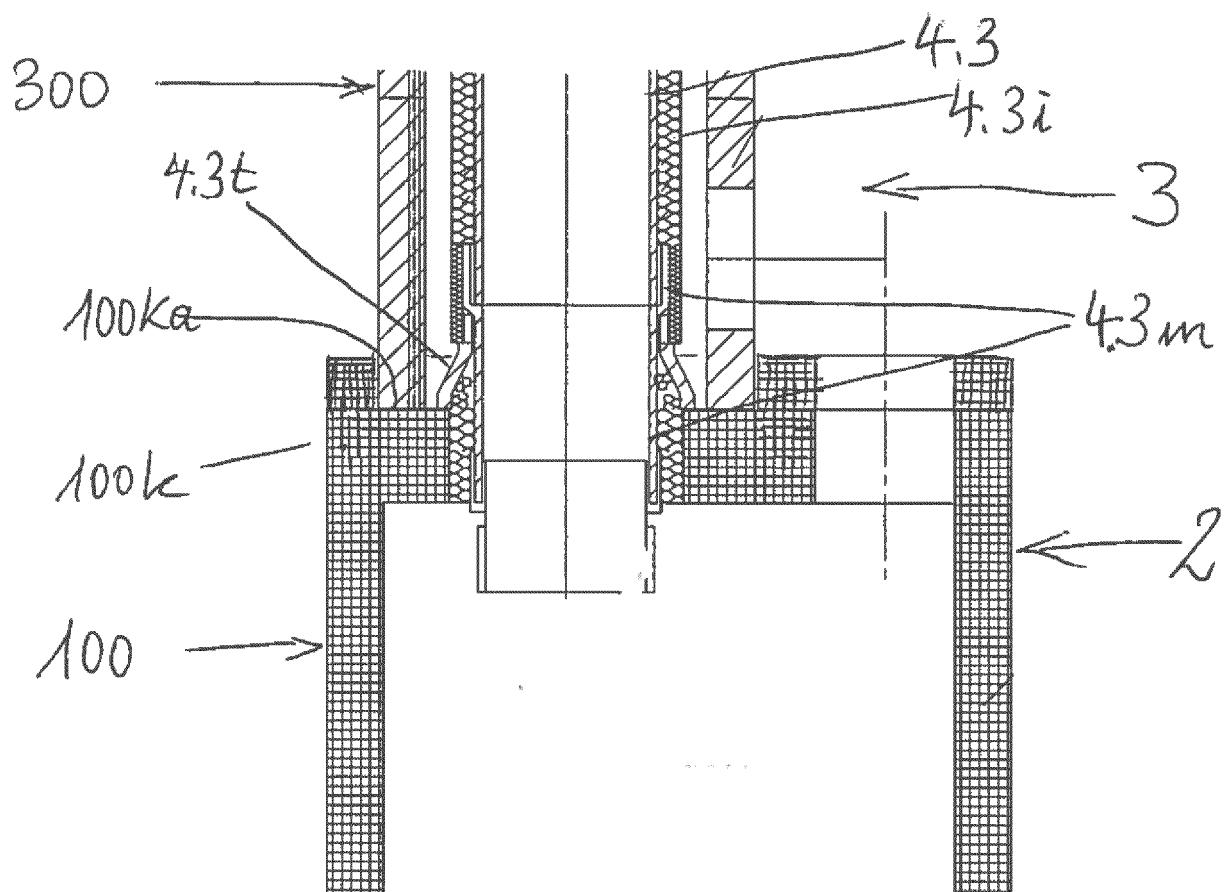


Fig. 6

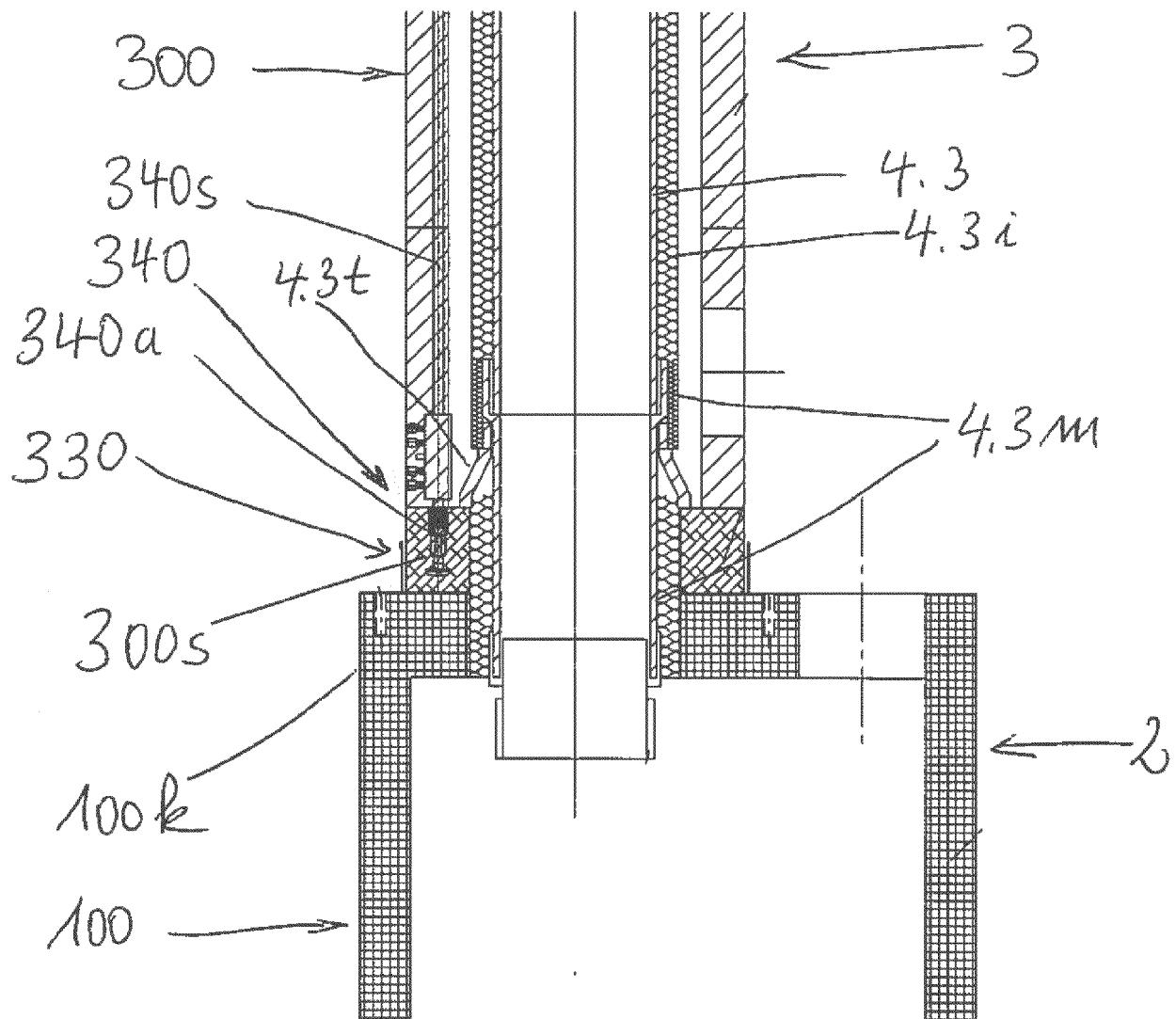


Fig. 7

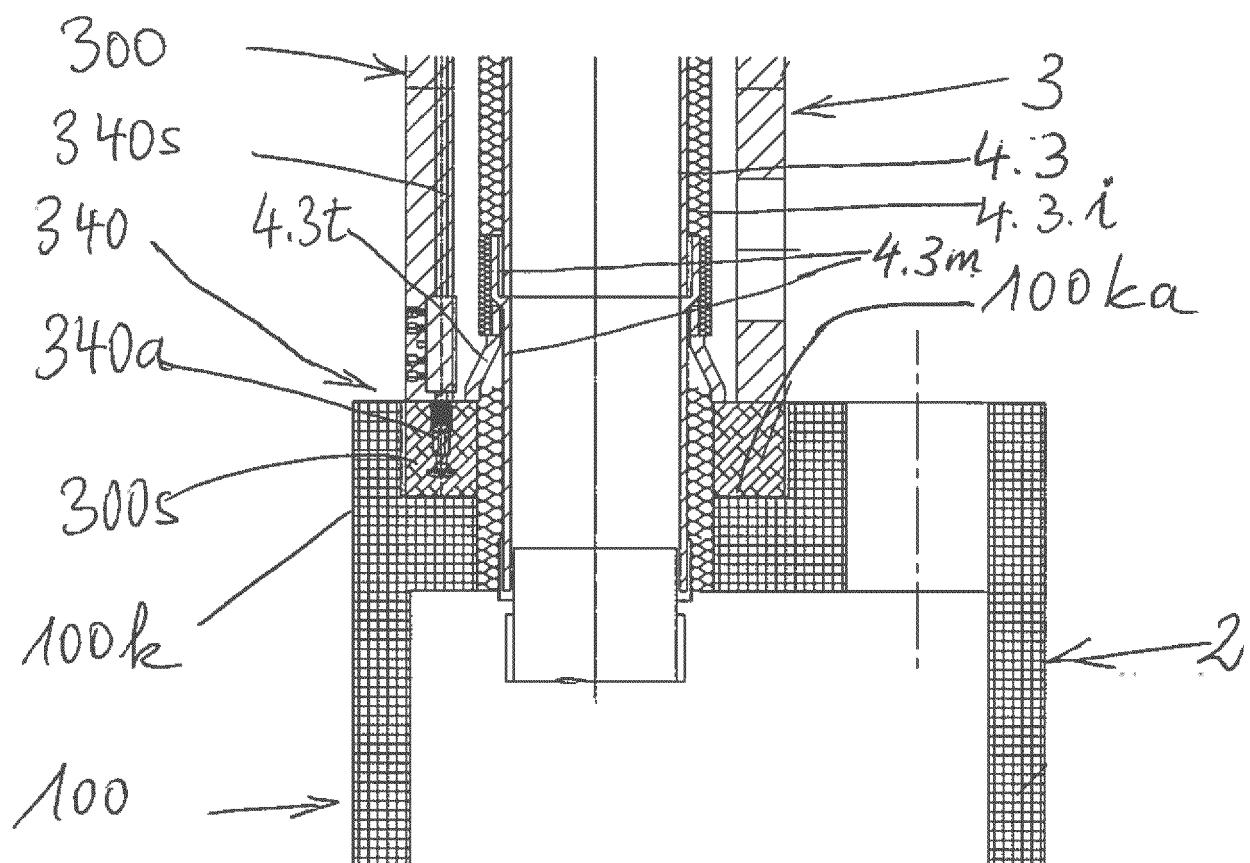


Fig. 8

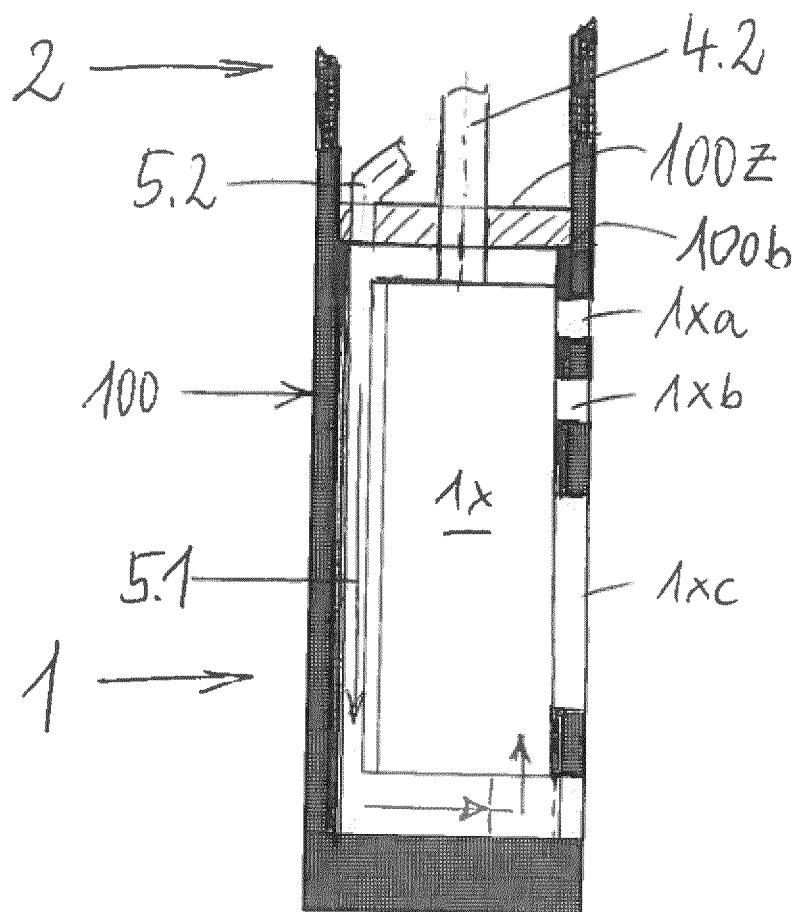


Fig. 9



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 20 9704

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	US 4 422 437 A (HIRSCHEY DARELD A [US]) 27. Dezember 1983 (1983-12-27) * Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 5, Zeile 24 * * Abbildungen 1, 2, 4 * -----	1-15	INV. F23J11/00 F23J15/02 F24B1/19 F24C15/00 E04F17/02
15 A	EP 3 415 801 A1 (SCHIEDEL GMBH [AT]) 19. Dezember 2018 (2018-12-19) * Spalte 8, Absatz 22 - Spalte 12, Absatz 32 * * Abbildung 1 * -----	1-15	
20 A	DE 20 2008 018205 U1 (SCHIEDEL AG [AT]) 6. März 2012 (2012-03-06) * Seite 5, Absatz 34 - Seite 6, Absatz 42 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-15	
25 A	US 4 384 566 A (SMITH RODNEY I [US]) 24. Mai 1983 (1983-05-24) * Spalte 2, Zeile 19 - Spalte 6, Zeile 66 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30			F23J F24C F24B E04F
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 2021	Prüfer Rudolf, Andreas
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument
55	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 20 9704

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-02-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 4422437 A	27-12-1983	CA US	1178863 A 4422437 A	04-12-1984 27-12-1983
15	EP 3415801 A1	19-12-2018	DE EP	102017112874 A1 3415801 A1	13-12-2018 19-12-2018
	DE 202008018205 U1	06-03-2012		KEINE	
20	US 4384566 A	24-05-1983		KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1437550 B1 [0002] [0003]
- DE 102008043263 B4 [0003]
- EP 2682680 B1 [0003]