

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 473 982 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91113588.7**

(51) Int. Cl.⁵: **E04F 17/02**

(22) Anmeldetag: **13.08.91**

(30) Priorität: **23.08.90 DE 9012119 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.92 Patentblatt 92/11

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE LI

(71) Anmelder: **Münz, Werner, Dipl.-Ing.**
Weissdornweg 8
W-8056 Neufahrn(DE)

(72) Erfinder: **Münz, Werner, Dipl.-Ing.**
Weissdornweg 8
W-8056 Neufahrn(DE)

(54) **Mantelstein für mehrschalige Hausschornsteine.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Mantelstein für einen mehrschaligen, belüfteten Hausschornstein mit mindestens einem das Rauchgas führenden runden Innenrohr, einer das Innenrohr umgebenden, zylinderschalenförmigen Dämmschicht und einem diese außen abstützenden Mantelstein mit rechteckigem Außenumfang, in dessen Eckbereichen jeweils ein von unten nach oben verlaufender Strömungskanal (4) für ein von außen zugeführtes und nach außen abgeführtes Belüftungsgas ausgebildet ist. Nach der Erfindung sind in mindestens zwei Eckbereichen des Mantelsteins (2) jeweils eine zusätzliche, parallel zur Achse des Schornsteins verlaufende Ausnehmung (6) zur Aufnahme von Armierungseisen und/oder Vergußmasse angeordnet, deren Wandung (8) in Richtung zum Strömungskanal im wesentlichen konzentrisch oder parallel zum entsprechenden Teil der inneren Wandung (10) der Ausnehmung (6) verläuft, wobei die Wandstärke 40% bis 60% der minimalen Wandstärke des Mantelsteins beträgt.

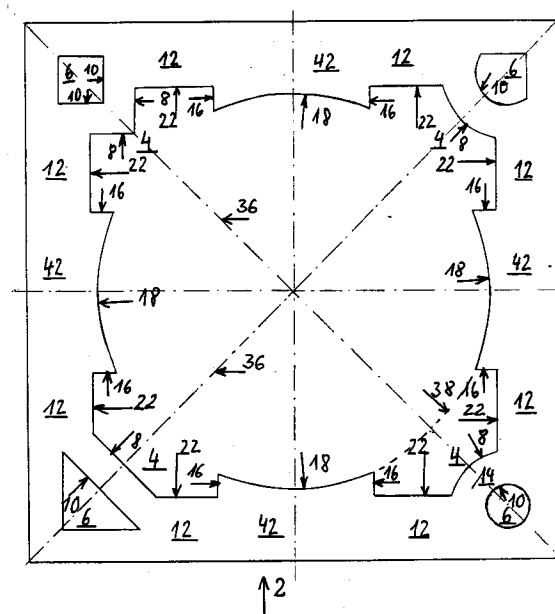


Fig. 1

EP 0 473 982 A2

Die Erfindung bezieht sich auf einen Mantelstein für einen mehrschaligen Hausschornstein gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Mantelsteine für mehrschalige Schornsteine sind bekannt (vgl. z.B. DE-PS 3211536). Darüber hinaus ist bekannt, in derartige Mantelsteine Ausnehmungen für Armierungseisen und/oder Vergußmasse aufzunehmen (vgl. DE-OS 3436536). Die hier vorgeschlagene Lösung hat jedoch den Nachteil, daß die beidseits der Eckbereiche angeordneten Strömungskanäle einen strömungstechnisch sehr ungünstigen Querschnitt besitzen, da sie langgestreckt und gleichzeitig schmal sind. Außerdem ist die Form für die Herstellung der Mantelsteine wegen der ungleichmäßigen Formgebung und der großen Zahl der Strömungskanäle aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mantelstein für mehrschalige Schornsteine so zu gestalten, daß bei minimalen Kosten eine optimale Wirkung der Strömungskanäle erreicht wird und gleichzeitig auch Ausnehmungen für Armierungseisen und/oder Vergußmasse ausgebildet werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen mehrschaligen Schornstein durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die Konzentration auf nur einen Belüftungsschacht in jedem Eckbereich in Verbindung mit einer in Richtung auf den Luftschacht konzentrischen Gestaltung der Wandung der Ausnehmung bei begrenzter Wandstärke in diesem Bereich wird ein weitgehend kompakter Luftschacht erreicht, der eine relativ große Querschnittsfläche und gleichzeitig eine kleine Umfangsfläche besitzt. Der für den Strömungswiderstand wichtige hydraulische Durchmesser als Verhältnis von Querschnittsfläche und Umfangsfläche ($D_h = 4 \cdot F/U$) ist damit groß. Er ergibt kleine Strömungswiderstände. Dies ist bei belüfteten Schornsteinen von erheblicher Bedeutung, da als Antriebskraft für die Durchströmung üblicherweise nur die sich aus der -geringen- Temperaturdifferenz zwischen Schacht und Umgebung ergebende Auftriebskraft zur Verfügung steht. Demgegenüber wird bei der in der DE-OS 3436536 angegebenen Lösung der eigentliche Eckbereich zur Abstützung der Dämmschicht verwendet, wodurch für den Strömungskanal ein erheblicher Teil der im Eckbereich nutzbaren Querschnittsfläche verloren ist. Um dies wenigstens teilweise auszugleichen, müssen erstens zwei Kanäle in jedem Eckbereich angeordnet werden und zweitens müssen die Kanäle sehr weit in Richtung auf den Mittenbereich des Mantelsteins erstreckt werden. Wegen der zur Mitte hin geringen Tiefe des Kanalquerschnitts nimmt die Stützweite, auf der die Anlage der Dämmschicht unterbrochen ist, sehr

schnell zu, während die Querschnittsfläche nur geringfügig wächst. Demgegenüber erreicht der erfindungsgemäße Mantelstein mit nur je einem Strömungskanal in jedem Eckbereich bei gleicher Stützweite eine größere Gesamtquerschnittsfläche der Strömungskanäle mit günstigerer Querschnittsform und größerer Anlagefläche für die Dämmschicht.

Der erfindungsgemäße Mantelstein bietet die Möglichkeit, unterschiedliche Formen von Ausnehmungen einzusetzen, wobei man, um nicht unnötig Platz für die Strömungskanäle zu verschenken, die Größe der Ausnehmungen so gering wie für den vorgesehenen Verwendungszweck nötig wählen wird. Übliche Abmessungen liegen hier im Bereich von 25 mm bis 60 mm. Sie sind damit etwas kleiner als die Wandstärke üblicher Mantelsteine, die zwischen 40 mm und 100 mm beträgt.

Die Begrenzung der Wandstärke der Ausnehmung in dem vorgesehenen Bereich bewirkt, daß die Festigkeitseigenschaften und auch die Brandwiderstandsdauer der Mantelsteine durch die Ausnehmung nicht nachteilig beeinflusst werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Summe der Einzelwandstärken größer oder gleich 100% der Wandstärke in den angrenzenden Bereichen ist, was mit minimalem Platzaufwand erreicht wird, wenn die Wandstärke nach allen Seiten 50% der Wandstärke in den angrenzenden Bereichen beträgt. Es kann jedoch auch zweckmäßig sein, die Wandstärke auf der Außenseite größer als 50% und auf der Seite zum Strömungskanal entsprechend kleiner als 50% zu wählen. Insbesondere wenn die Ausnehmungen bereits im Herstellwerk, z.B. beim Zusammensetzen mehrerer Mantelsteine, vergossen werden, kann es jedoch auch ausreichen, beide Wandungen mit nur 40% der Wandstärke in den angrenzenden Bereichen auszubilden, da in diesem Fall die Vergußmasse die Festigkeit des Eckbereichs erhöht.

Um den Platz im Eckbereich des Mantelsteins so auszunutzen, daß eine möglichst große Querschnittsfläche für die Ausnehmung erreicht wird, können für die Form der Ausnehmung z.B. dreieckige, quadratische oder ovale Querschnitte gewählt werden. Die Erstellung kreisförmiger Ausnehmungen ist von der Formgebung her besonders einfach, sie hat zusätzlich den Vorteil, daß eingebrachte Bewehrungseisen nach allen Seiten auf gleichen Abstand zum Mantelstein fixiert werden können. Der Mittelpunkt der Ausnehmung wird hierbei zweckmäßig auf der Winkelhalbierenden der Ecke des Mantelsteins angeordnet.

Für eine möglichst optimale Gestaltung der Querschnittsfläche des Strömungskanals, sowie aus fertigungstechnischen Gründen, ist es vorteilhaft, die sich zwischen verschiedenen Wandungen ergebenden Eckbereiche des Strömungskanals

auszurunden, wobei die Ausrundung nur einen kleinen Radius haben darf, damit der dadurch entstehende Verlust an Querschnittsfläche vertretbar ist. Als besonders vorteilhaft wird hier eine Ausrundung mit einem Radius von 5 mm vorgesehen.

Zur Kompensation der dem Strömungskanal durch die Ausnehmung entzogenen Fläche ist es vorteilhaft, die seitliche Begrenzungsfläche des Strömungskanals im wesentlichen unter einem Winkel von 80° bis 100° zum angrenzenden Wandstück, vorzugsweise senkrecht zu diesem, anzuordnen. Bei den bisher üblichen gattungsgemäßen Mantelsteinen wurden die seitlichen Begrenzungen jeweils parallel zur Winkelhalbierenden der Ecke angeordnet, was bei in der Breite begrenzter Durchbruchöffnung des Strömungskanals den vorhandenen Platz nur teilweise nutzt.

Man erhält eine gute Abstützung der Dämmschicht am Mantelstein wenn der vom Strömungskanal gebildete offene Durchbruch zur Dämmschicht kleiner oder höchstens gleich ist, wie der angrenzende, die Dämmschicht abstützende Bereich des Mantelsteins. Bei Anordnung von Strömungskanälen nur in Eckbereichen, wie dies vorzugsweise vorausgesetzt wird, ist damit die abstützende Fläche immer mindestens 50% der gesamten Umfangsfläche. Hierbei müssen für die Dämmschicht nicht unbedingt formstabile Schalen verwendet werden, sondern es können auch vorgeformte, profilierte Platten eingesetzt werden, die erst am Einbauort in Kreisform bzw. Halbkreisform gebogen werden. Hierbei reicht auch bei Verwendung zweier Dämmplatten pro Umfang der abstützende Bereich noch zuverlässig aus, um beide Platten sicher auf einer abstützenden Fläche zu halten.

Aus Festigkeitsgründen und aus Gründen der Brandsicherheit ist es günstig, die minimale Wandstärke im Bereich des Strömungskanals und im gerundeten abstützenden Teil des Mantelsteins gleich groß zu wählen. Insbesondere bei kleinen Lichtweiten der Schornsteine im Bereich von 12 cm bis 16 cm kann es jedoch vorteilhaft sein, die Wandstärke im Bereich des gerundeten Wandteils etwas größer zu wählen als im Bereich des Strömungskanals, um die Fläche für den Strömungskanal bei den hier gegebenen ungünstigen geometrischen Verhältnissen zu vergrößern. Hierbei reicht es im allgemeinen schon, die Wandstärke um 5 mm zu vergrößern, um einen ausreichend großen Luftschachtquerschnitt zu erhalten, wobei auch eine Vergrößerung um 10 mm aus Platzgründen meist noch akzeptiert werden kann.

Führt man über eine begrenzte Höhe des Mantelsteins die Wandstärke des geraden Wandstücks über den Bereich des gerundeten Wandteils als gerade Wandfläche fort, erhält man einen zwischen den Strömungskanälen durchgehenden waagrech-

ten Strömungskanal, durch den Luft von einem Strömungskanal zum nächsten Strömungskanal oder diffundierter Wasserdampf aus dem Mittenbereich des Mantelsteins zu den Strömungskanälen transportiert werden kann. Für die zweite Aufgabe kann ein ähnlicher waagrechter Kanal auch bei einem Mantelstein ausgebildet werden, bei dem die Wandstärke im geraden Wandstück und an der schmalsten Stelle des gerundeten Wandteils gleich groß ist. Ein solcher Kanal stellt zwar keine durchgehende Verbindung zwischen zwei senkrechten Strömungskanälen her. Er kann aber dazu dienen, diffundierten Wasserdampf zum Strömungskanal zu leiten. Vorteilhaft ist bei dieser Festlegung des Kanalquerschnitts, daß die Wandstärke des Mantelsteins im Bereich des waagrechten Kanals nicht geringer ist als die Wandstärke im Bereich des geraden Wandstücks, so daß das Festigkeitsverhalten und das Brandwiderstandsverhalten des Mantelsteins nicht verschlechtert werden.

Im Rahmen der Erfindung ist vorausgesetzt, daß jeder Schornsteinzug vier jeweils in Eckbereichen angeordnete Strömungskanäle besitzt. Bei einem einzügigen Schornstein sind diese Eckbereiche mit den Ecken des Mantelsteins identisch. Sind in einem Mantelstein mehrere Innenrohre oder zusätzliche Luftschächte angeordnet, so können Strömungskanäle auch in den Zwickeln zwischen zwei Innenrohren oder in den Eckbereichen zu einem angrenzenden Luftschacht ausgebildet sein. Auch derartige Eckbereiche können unter Umständen für die Anordnung von Ausnehmungen herangezogen werden. Bevorzugt ist es jedoch, die Ausnehmungen generell in den Eckbereichen des Mantelsteins anzuordnen, und zwar auch dann, wenn an den Eckbereich kein runder Schornsteinzug angrenzt, sondern ein im wesentlichen, d.h. von üblichen Ausrundungen abgesehen, rechteckiger Luftschacht. Ein solcher Luftschacht wird dann im Bereich der Ausnehmung eine Ausrundung besitzen, die spiegelbildlich zu den üblichen Ausrundungen, also vom Schacht aus betrachtet konvex verläuft.

Mit den erfindungsgemäßen Mantelsteinen können im Herstellwerk großformatige Schornsteinelemente hergestellt werden, indem mehrere Mantelsteine mit Mörtel aufeinander gesetzt werden, in die Ausnehmungen Bewehrungsseisen eingebracht und mit Vergußmasse vergossen oder Gewindestangen an den Enden der Formstücke verschraubt werden. Derartige Formstücke können geschoßhoch oder haushoch sein, wobei die Stabilität für Transport und Montage durch die vergossene Bewehrung oder die unter Zugbeanspruchung stehenden Gewindestangen sichergestellt wird.

Derartige Mantelsteine können aber auch dazu verwendet werden, um vor Ort auf der Baustelle besonders stabile Schornsteine zu errichten, die in

der Lage sind, statische Belastungen, z.B. durch Windangriff, über eine größere Höhe aufzunehmen, als normale bisher übliche Hausschornsteine, bei denen nur das Eigengewicht der Windbelastung entgegenwirkt. Hierbei ist weniger an freistehende Schornsteine gedacht, für die die Mantelsteine als tragende Bauteile aufgrund ihrer beschränkten Wandstärke, die auch bei größeren Querschnittsabmessungen 10 cm nicht überschreitet, nicht geeignet sind, sondern an Hausschornsteine, die über Dach in begrenzter Höhe (< 3 m) Windkräften ausgesetzt sind.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen noch näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Mantelstein mit vier verschiedenen jeweils in einem Quadranten dargestellten Ausführungsbeispielen für die Form der Ausnehmungen.

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Quadranten eines Mantelsteins in vergrößerter Darstellung.

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Quadranten eines Mantelsteins mit unterschiedlicher Wandstärke im Bereich des Strömungskanals und im Bereich der Rundung.

Fig. 4 einen Teilschnitt des Mantelsteins von Fig. 3.

Fig. 5 eine Draufsicht auf einen Mantelstein mit einem Schornsteinzug und einem Luftschacht mit nahezu rechteckigem Querschnitt.

Alle dargestellten Mantelsteine werden üblicherweise aus Leichtbeton mit offenem oder geschlossenem Gefüge mit einer Dichte von ca. 1,0 bis 1,8 g/cm³ hergestellt. Die Höhe eines Formstücks beträgt überwiegend 33 cm, es können aber auch höhere Formstücke bis zu Geschoßhöhe hergestellt werden. Die Formstücke werden für Hausschornsteine mit Lichtweiten von 12 cm bis zu 0,8 m verwendet. Die Außenabmessungen haben eine Länge von ca. 30 cm bis 2 m. Die Wandstärke der Formstücke beträgt bei kleinen Lichtweiten 4 cm und steigt bei großen Lichtweiten bis auf 10 cm an.

Der Mantelstein (2) in Fig. 1 zeigt in vier Quadranten vier unterschiedliche Formen von Ausnehmungen (6) sowie vier unterschiedliche Formen von Strömungskanälen (4), die sich als Folge unterschiedlicher Formen der Ausnehmungen (6) ergeben. Die Ausnehmung (6) ist im linken oberen Quadranten von Fig. 1 als Quadrat, im rechten oberen Quadranten als Kombination aus einem Dreieck und einem Halbkreis, im linken unteren Quadranten als rechtwinkliges Dreieck und im rechten unteren Quadranten als Kreis dargestellt. Die Ausnehmungen sind so angeordnet, daß sie jeweils symmetrisch zur Winkelhalbierenden (36) der angrenzenden Ecke des Mantelsteins (2) sind. Der inneren

Wandfläche (10) der Ausnehmung liegt hierbei ein entsprechender Wandteil (8) auf der Seite des Strömungskanals gegenüber, der in den beiden linken Quadranten parallel und in den beiden rechten Quadranten konzentrisch zur Innenwand (10) der Ausnehmung verläuft.

Die Wandstärke von der Ausnehmung (6) zum Strömungskanal (4) beträgt jeweils 50% der Wandstärke des Mantelsteins im angrenzenden, nicht von einer Ausnehmung (6) durchsetzten Bereich (12) der Strömungskanäle (4). Die Strömungskanäle (4) werden durch die Wandung (8) der Ausnehmung, den beiden Wandungen des geraden Wandstücks (12), den beiden seitlichen Begrenzungsflächen (16), sowie dem offenen Durchbruch zur Dämmschicht (Rundung (38) strichliert dargestellt) gebildet. Die minimale Wandstärke des Mantelsteins im Bereich des gerundeten Wandteils ist etwas größer als die Wandstärke im angrenzenden nicht von einer Ausnehmung durchsetzten Bereich (12) des Strömungskanals (4).

Fig. 2 zeigt einen Quadranten eines Mantelsteins mit einer kreisförmigen Ausnehmung in größerem Maßstab. Hierbei sind die Verhältnisse der Wandstärken des Mantelsteins in den verschiedenen Bereichen durch eine allgemeine Vermaßung dargestellt, wobei ein bevorzugter Wert für das Maß a bei Schornsteinlichtweiten von 12 cm bis 22 cm ein Wert von 40 mm ist. Der dargestellte Mantelstein entspricht maßlich einem Schornstein mit 16 cm Lichtweite und 36 cm Außenmaß.

Die Wand zwischen der Ausnehmung (6) und dem Strömungskanal (4) wird hierbei von einem Kreisringausschnitt (14) gebildet. Die konvex gekrümmte Wand (8) des Strömungskanals (4) geht mit einer kleinen Ausrundung (20) in das Wandstück (12) mit gleichmäßiger Wandstärke über. Der Übergang zur angrenzenden seitlichen Begrenzungsfläche (16) und zur kreisförmigen Begrenzungsfläche (18) des gerundeten Wandteils (42) erfolgt ebenfalls jeweils mit einer kleinen Ausrundung (20). Die seitliche Begrenzungsfläche ist im wesentlichen (abgesehen von den Ausrundungen) senkrecht zur Fläche des Wandstücks (12) ausgerichtet. Die Länge der seitlichen Begrenzungsfläche ist bei den dargestellten kleinen Mantelsteinabmessungen relativ kurz. Sie kann bei größeren Schornsteinquerschnitten eine beträchtliche Größe erreichen, da wegen der zunehmenden Tiefe der Strömungskanäle die Breite des Kanals nicht im gleichen Verhältnis zunehmen muß wie die lichte Weite des Schornsteins.

Bei kleinen Lichtweiten des Schornsteins kann es vorkommen, daß die Fläche des Strömungskanals bei gleichen Wandstärken im Bereich des geraden Wandstücks (12) und an der schmalsten Stelle des gerundeten Wandteils (42) nicht groß genug ist. Eine Vergrößerung der offenen Durch-

trittsfläche (40) des Strömungskanals zur Dämmschicht über ein Achtel der Umfangsfläche des Mantelsteins hinaus, bringt wegen des geringen Abmessungsunterschieds zwischen dem gerundeten Wandteil (42) und dem geraden Wandstück (12) keine wesentliche Verbesserung. In diesem Fall kann jedoch die Wandstärke im schmalen Bereich des gerundeten Wandteils (42) etwas größer als die Wandstärke im geraden Wandstück (12) gewählt werden, wodurch man einen deutlich vergrößerten Strömungskanal erhält, wie Fig. 3 bei sonst gleichen Abmessungen zu Fig. 2 zeigt. Der Unterschied in der Wandstärke im gerundeten Wandteil (42) zwischen Fig. 2 und Fig. 3 beträgt in diesem Beispiel nur 5 mm, entsprechend ist auch das Außenmaß nur 1 cm größer.

Fig. 3 zeigt strichliert einen durchgehenden waagrechten Verbindungskanal (24), der zwei Strömungskanäle (4) miteinander verbindet. Hierbei ist im Bereich des gerundeten Wandteils (42) die innere Oberfläche (26) so zurückgesetzt, daß sie parallel zur angrenzenden Außenwand ist und die Wandstärke derjenigen des geraden Wandstücks (12) entspricht.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt längs der Achse A-B durch einen Mantelstein mit der Aussparung für den waagrechten Kanal (24). Der waagrechte Kanal wird hierbei von der Aussparung, der nach innen angrenzenden Dämmschicht und der Oberfläche des vorhergehenden Mantelsteins gebildet.

Fig. 5 zeigt einen Mantelstein für einen Schornstein mit einem zusätzlichen nahezu rechteckigen Luftschacht (28), wie er für die Abführung der Heizraumluft oder für die Zuführung von Verbrennungsluft bei Luft-Abgas-Anlagen verwendet wird. Neben einer kreisförmigen Ausnehmung (6) im Bereich des Schornsteinzuges (44) ist eine weitere Ausnehmung (32) im Bereich des Luftschachts (28) angeordnet (linke obere Ecke von Fig. 5). Die Ausnehmung (32) ist bezüglich Anordnung und Wandstärke in gleicher Weise ausgebildet wie die Ausnehmung (6) im Bereich des Schornsteinzuges (44).

Die Anordnung von nur zwei Ausnehmungen hat den Vorteil, daß an den beiden anderen Ecken des Mantelsteins kein Platz für die Strömungskanäle und Luftschächte verloren geht. Häufig wird man jedoch Ausnehmungen in allen vier Eckbereichen vorsehen, da bei vier Ausnehmungen durch Bewehrungsseisen größere Kräfte übertragen werden können und die Handhabung der Steine einfacher ist. Im Bereich des Schornsteinzuges (44) sind Strömungskanäle (4) dargestellt, von denen zwei in den Eckbereichen des Mantelsteins angeordnet sind (rechte und linke untere Ecke von Fig. 5). Zwei weitere Strömungskanäle (4) sind in Eckbereichen zwischen dem runden Schornsteinzug und dem angrenzenden nahezu rechteckigen Luftschacht angeordnet, wobei sich zwischen dem

Schornsteinzug und dem Luftschacht eine durchgehende Wand (30) erstreckt. Bei den oberen beiden Strömungskanälen verlaufen die seitlichen Begrenzungsflächen (16) unter einem Winkel von 135° zur angrenzenden Wand, da in diesem Bereich keine Querschnittsverminderung der Strömungskanäle durch Ausnehmungen erfolgt. Man kann hierbei erkennen, daß der zusätzliche Platzgewinn durch die senkrechte Anordnung der seitlichen Begrenzungsflächen, wie in der rechten unteren Ecke von Fig. 5 dargestellt, den Platzverlust durch die Ausnehmung bei gleicher Öffnungsweite zur Dämmschicht weitgehend ausgleicht.

Patentansprüche

1. Mantelstein für einen mehrschaligen, belüfteten Hausschornstein mit mindestens einem das Rauchgas führenden runden Innenrohr, einer das Innenrohr umgebenden, zylinderschalenförmigen Dämmschicht und einem diese außen abstützenden Mantelstein mit rechteckigem Außenumfang, in dessen Eckbereichen jeweils ein von unten nach oben verlaufender Strömungskanal (4) für ein von außen zugeführtes und nach außen abgeführtes Belüftungsgas ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in mindestens zwei Eckbereichen des Mantelsteins (2) jeweils eine zusätzliche, parallel zur Achse des Schornsteins verlaufende, vorzugsweise am Umfang geschlossene Ausnehmung (6) zur Aufnahme von Armierungseisen und/oder Vergußmasse angeordnet ist, deren Wandung (8) in Richtung zum Strömungskanal im wesentlichen konzentrisch oder parallel zum entsprechenden Teil der inneren Wandung (10) der Ausnehmung (6) verläuft, wobei die Wandstärke in Richtung auf den Strömungskanal sowie die jeweils kleinste Abmessung zu den beiden angrenzenden Außenflächen 40% bis 60%, vorzugsweise 50%, der minimalen Wandstärke des Mantelsteins im angrenzenden, nicht von einer Ausnehmung durchsetzten Bereich (12) der Strömungskanäle betragen.
2. Mantelstein nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmung (6) kreisförmigen Querschnitt hat, und die Wandung in Richtung zum Strömungskanal im wesentlichen von einem Kreisringausschnitt (14) gebildet wird.
3. Mantelstein nach Anspruch 2 mit mindestens einem an den Bereich der Ausnehmung anschließenden geraden Wandstück (12) **dadurch gekennzeichnet**, daß der Übergang von der Wandung der Ausnehmung (8) zum

geraden Wandstück (12) mit einem kleinen Radius $r < 10$ mm, vorzugsweise mit $r < 5$ mm ausgerundet ist.

4. Mantelstein nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 mit mindestens einem an den Bereich der Ausnehmung anschließenden geraden Wandstück (12) **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wandstück (12) auf der der Ausnehmung abgewandten Seite eine seitliche Begrenzungsfläche (16) für den Strömungskanal besitzt, die im wesentlichen unter einem Winkel von 80° bis 100° zum geraden Wandstück (12), vorzugsweise senkrecht zu diesem, verläuft. 5
10
15
5. Mantelstein nach Anspruch 4 mit mindestens einem an den Bereich der Strömungskanäle (4) anschließenden gerundeten Wandteil (42), dessen Kreismittelpunkt der Schornsteinachse entspricht, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Übergang von der seitlichen Begrenzungsfläche (16) des Strömungskanals (4) zum gerundeten Wandteil (42) mit einem kleinen Radius $r < 10$ mm, vorzugsweise $r < 5$ mm, ausgerundet ist. 20
25
6. Mantelstein nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangsabmessung des vom Mantelstein gebildeten offenen Durchbruchs (38) des Strömungskanals gegenüber der Dämmschicht kleiner oder höchstens gleich groß ist, wie die daran angrenzende, einen Teil eines Kreisbogens bildende Begrenzungsfläche (18) des gerundeten Wandteils (42). 30
35
7. Mantelstein nach Anspruch 5 oder 6 **dadurch gekennzeichnet**, daß die minimale Wandstärke im Bereich des gerundeten Wandteils (42) gleich groß oder bis zu 10 mm, vorzugsweise 5 mm, größer ist, als diejenige des geraden Wandstücks (12). 40
8. Mantelstein nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 7 **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des gerundeten Wandteils (42) an mindestens einer Endfläche des Mantelsteins ein waagrechtter Strömungskanal (24) verläuft, der dadurch gebildet wird, daß über einem Teil der Höhe des Mantelsteins die Rundung unterbrochen ist, und die seitlich angrenzende gerade verlaufende Wandung (22) des geraden Wandstücks (12) über den Bereich des gerundeten Wandteils (42) fortgeführt ist. 45
50
55
9. Mantelstein für einen mehrschaligen belüfteten

Schornstein mit einem das Rauchgas führenden runden Innenrohr, einer das Innenrohr umgebenden zylinderschalenförmigen Dämmschicht und einem diese außen abstützenden Mantelstein mit rechteckigem Außenumfang und einem neben dem Schornstein angeordneten nahezu rechteckigen Luftschacht (28), der durch eine im Mantelstein durchgehende Wand (30) vom Schornstein abgetrennt ist, wobei im Mantelstein in den Eckbereichen des Schornsteins einschließlich der sich gegenüber dem Luftschacht ergebenden Eckbereiche jeweils ein von unten nach oben verlaufender Strömungskanal (4) für ein von außen zugeführtes und nach außen abgeführtes Belüftungsgas ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in mindestens einem zum Schornstein und in mindestens einem zum Luftschacht orientierten Eckbereich des Mantelsteins eine zusätzliche, parallel zur Achse des Luftschachts verlaufende, vorzugsweise am Umfang geschlossene Ausnehmung (32) zur Aufnahme von Armierungseisen und/oder Vergußmasse angeordnet ist, deren Wandung in Richtung zum Luftschacht (28) im wesentlichen konzentrisch oder parallel zum entsprechenden Teil der inneren Wandung der Ausnehmung (32) verläuft, wobei die Wandstärke jeweils 40% bis 60%, vorzugsweise 50% der Wandstärke des Mantelsteins im angrenzenden, nicht von einer Ausnehmung durchsetzten Bereich beträgt.

10. Mantelstein nach Anspruch 9 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmungen (6,32) kreisförmigen Querschnitt haben, und die Wandung in Richtung auf den Strömungskanal bzw. den Luftschacht im wesentlichen von einem Kreisringausschnitt (14,34) gebildet wird.
11. Werkmäßig hergestelltes Formstück aus mindestens zwei Mantelsteinen nach einem der Ansprüche 1 bis 10 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mantelsteine mit Mörtel aufeinander gesetzt werden, daß in die Ausnehmungen Bewehrungseisen eingebracht und die Ausnehmungen mit Vergußmasse vergossen werden.
12. Werkmäßig hergestelltes Formstück aus mindestens zwei Mantelsteinen nach einem der Ansprüche 1 bis 10 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mantelsteine mit Mörtel aufeinander gesetzt werden, in die Ausnehmungen Gewindestangen eingebracht werden, die mit Gegenplatten an den Endseiten der Formstücke verschraubt werden.

13. Mit Mantelsteinen nach einem der Ansprüche

1 bis 10 errichteter mehrschaliger Schornstein
dadurch gekennzeichnet, daß die Mantel-
steine vor Ort mit Mörtel aufeinander gesetzt
werden, daß in die Ausnehmungen abschnitts-
weise Bewehrungseisen eingebracht und die 5
Ausnehmungen abschnittsweise mit Verguß-
masse vergossen werden.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

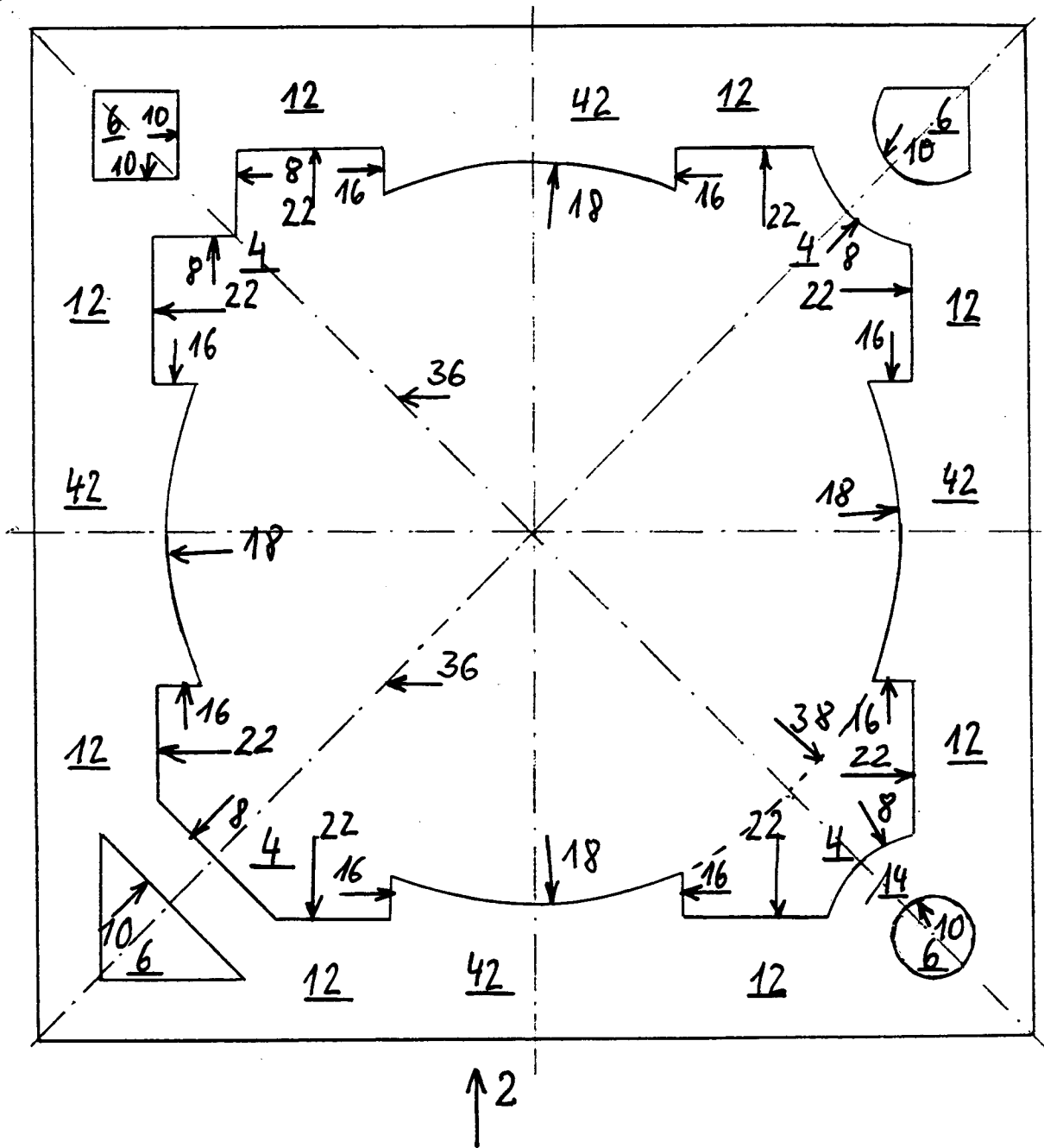
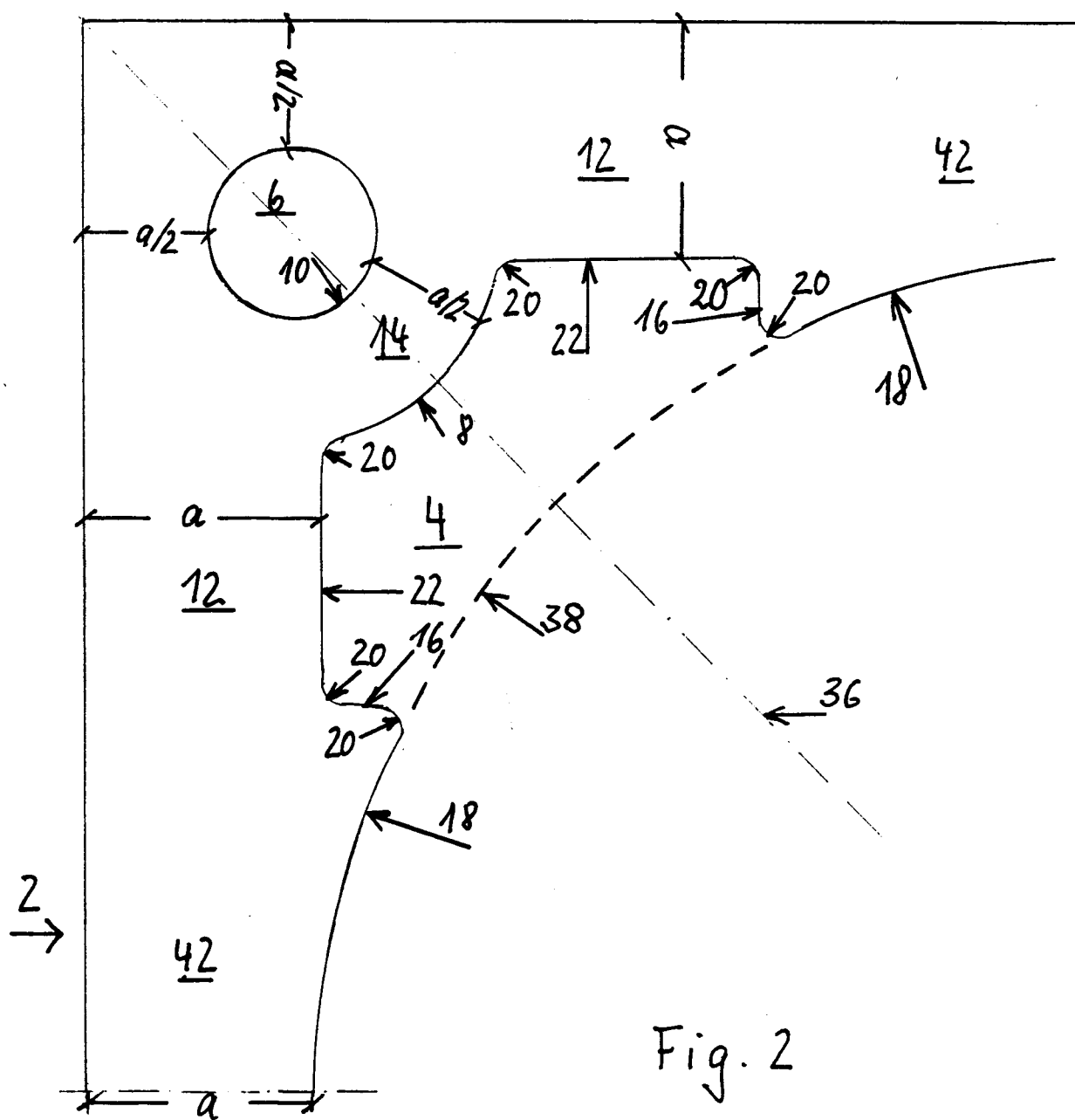
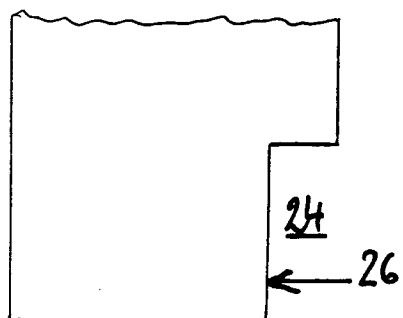
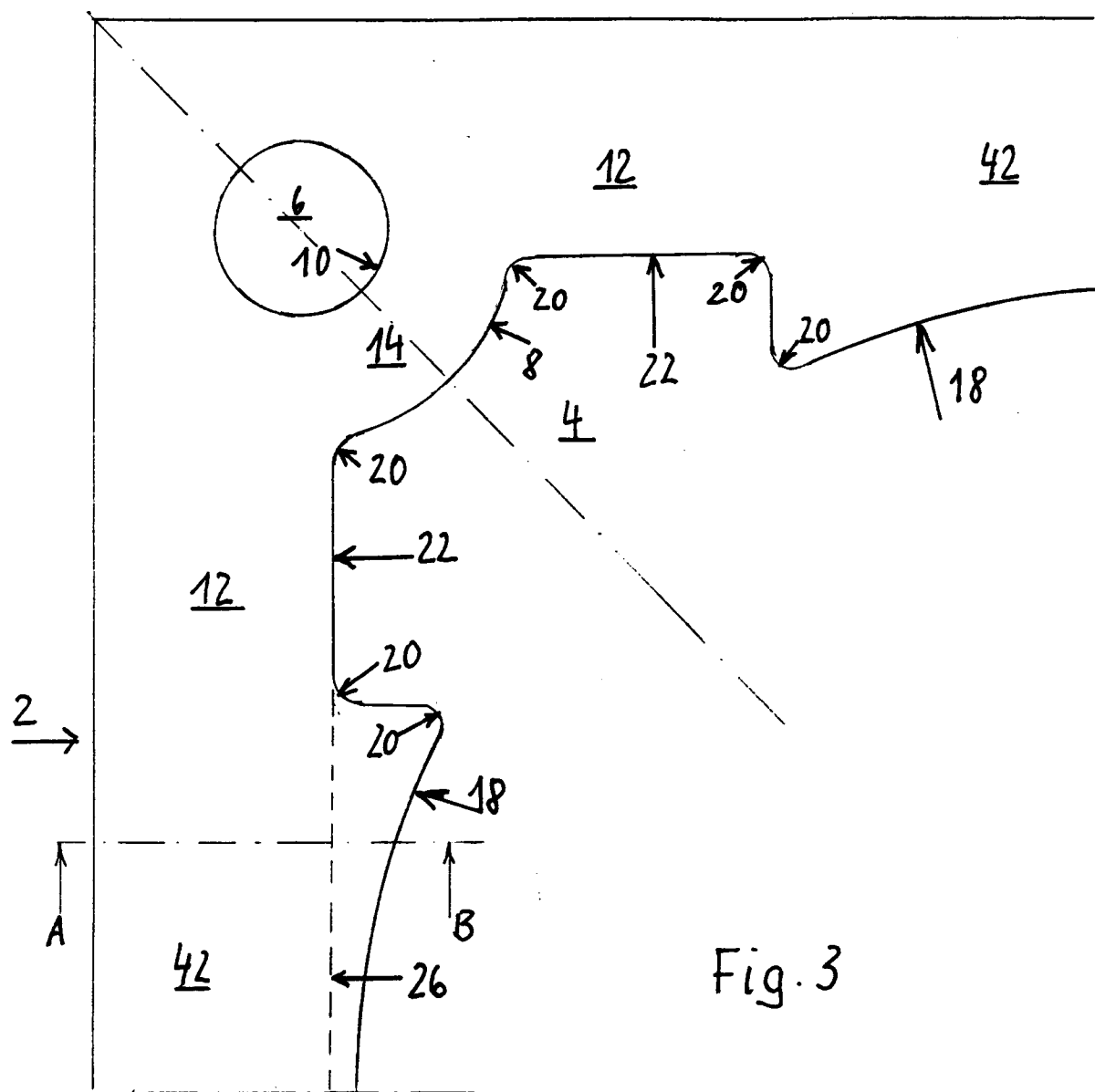


Fig. 1





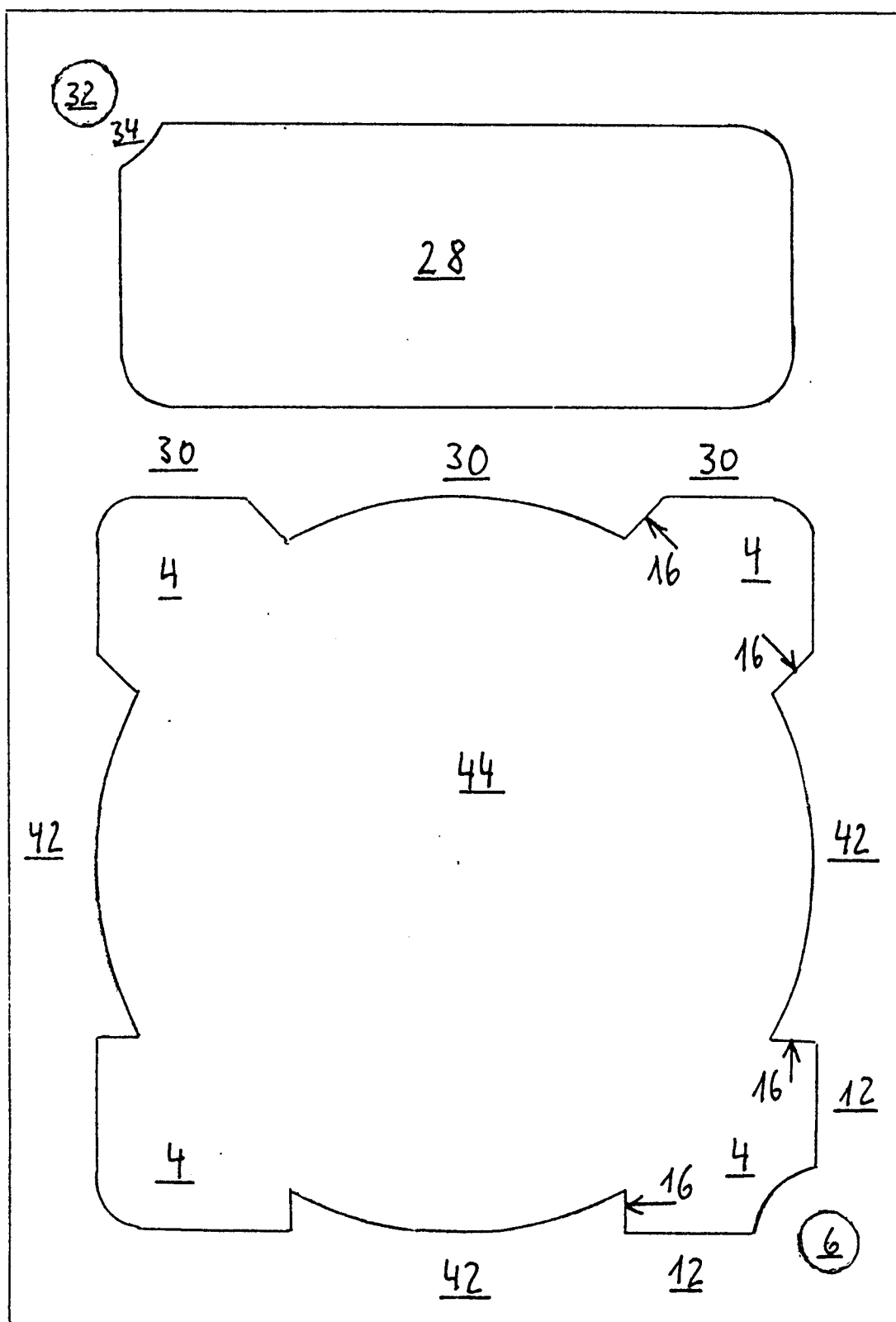


Fig. 5