



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 655 749 A5

⑤① Int. Cl. 4: E 02 B 11/00
E 03 B 3/02
E 03 F 3/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 7574/81

⑫② Anmeldungsdatum: 26.11.1981

⑫④ Patent erteilt: 15.05.1986

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.05.1986

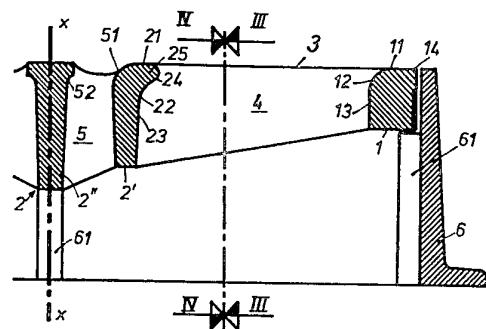
⑫③ Inhaber:
Wallner & Neubert Gesellschaft mbH, Wien (AT)

⑫⑦ Erfinder:
Nemecek, Ernst P., Dr. techn. Dipl.-Ing., Graz
(AT)

⑫④ Vertreter:
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑫⑤ Ableitgitter.

⑫⑦ Das Ableitgitter besitzt eine Anzahl von in Strömungsrichtung verlaufenden Schlitzten, die durch Längsrippen getrennt sind, deren beide Enden je über einen Holm verbunden sind. Zwischen der oberen, von der Flüssigkeit überströmten Begrenzungsfläche (11) des eingangsseitig gelegenen Holmes (1) und dessen schlitzseitigen Seitenfläche (13) ist eine in diese Flächen (11, 13) übergehende, im wesentlichen konvex-zylindrische Umlenkfläche (12) angeordnet. Die schlitzseitige Seitenfläche (23) des ausgangsseitig gelegenen Holmes (2) weist über wenigstens einen Teil einen Konkavabschnitt (22) auf. Die obere Begrenzungsfläche (21) des ausgangsseitigen Holmes (2) ist zur Bildung einer Lippe (25) zumindest längs eines den halbkreisförmig ausgebildeten Schlitzenden zugekehrten schmalen Flächenabschnittes (24) konvex ausgebildet. Dieser konvexe Flächenabschnitt (24) geht in den Konkavabschnitt (22) der schlitzseitigen Seitenfläche (23) über. Die obere Fläche der Längsrippen (3) ist längs einer schlitznahen Wandzone konvex-zylindrisch gestaltet. Das Ableitgitter kann insbesondere als Kanalgitter für die seitlichen Ablaufrinnen von Strassen ausgebildet sein.



PATENTANSPRÜCHE

1. Ableitgitter für die seitlichen Ablaufrinnen von Strassen, mit einer Anzahl von in Strömungsrichtung verlaufenden Schlitzen (4), die durch Längsrippen (3) getrennt sind, deren beide Enden je über einen Holm (1, 2) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der oberen, von der Flüssigkeit überströmten Begrenzungsfläche (11) des eingangsseitig gelegenen Holmes (1) und der schlitzeitigen Seitenfläche (13) des eingangsseitigen Holmes (1) eine in diese Flächen (11, 13) übergehende, im wesentlichen konvexzylindrische Umlenkfläche (12) angeordnet ist, dass die schlitzeitige Seitenfläche (23) des ausgangsseitig gelegenen Holmes (2) über wenigstens einen Teil einen Konkavabschnitt (22) aufweist, dass die obere Begrenzungsfläche (21) des ausgangsseitigen Holmes (2) zur Bildung einer Lippe (25) zumindest längs eines den halbkreisförmig ausgebildeten Schlitzenden zugekehrten schmalen Flächenabschnittes (24) konvex ausgebildet ist und dieser konvexe Flächenabschnitt (24) in den Konkavabschnitt (22) der schlitzeitigen Seitenfläche (23) übergeht und dass die obere Fläche (31) der Längsrippen (3) längs einer schlitznahen Wandzone (32) konvex-zylindrisch gestaltet ist.

2. Ableitgitter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkfläche (12) sich über mindestens ein Drittel, vorzugsweise über mindestens die Hälfte der Holmhöhe erstreckt.

3. Ableitgitter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Begrenzungsfläche (11) des eingangsseitigen Holmes (1), sowie dessen Umlenkfläche (12) eine gekrümmte Fläche bilden, deren Krümmung in Strömungsrichtung kontinuierlich zunimmt, vorzugsweise nach einer lemniskatenförmigen Kurve, deren Wendepunkt auf oder nahe der oberen Holmkante (14) liegt.

4. Ableitgitter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der ausgangsseitige Holm (2) mit in einem Horizontalabstand von den unteren Enden der Längsschlitze (4) angeordneten Durchtrittsöffnungen (5) versehen ist.

5. Ableitgitter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchtrittsöffnungen (5) als Querschlitze ausgebildet, deren eingangsseitig gelegene Begrenzungswände über eine konvexe Zylinderfläche (51) in die obere Begrenzungsfläche (21) des ausgangsseitigen Holmes (2) übergehen und deren ausgangsseitig liegende Begrenzungswände wenigstens in Nähe der oberen Begrenzungsfläche (21) des ausgangsseitigen Holmes (2) konkavzylindrisch gestaltet sind.

6. Rahmenförmiger Kasten mit eingesetztem Ableitgitter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass lediglich die Enden des eingangsseitigen Holmes (1) bzw. des ausgangsseitigen Holmes (2) gegen Vorsprünge (61) des Kastens (6) abgestützt sind.

Die Erfindung betrifft ein Ableitgitter nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Das Problem, in einem Gerinne strömende Flüssigkeit aus diesem vor seinem Ende abwärts oder seitlich abzuführen ergibt sich keineswegs selten. So sind z.B. in den auf einer oder zu beiden Seiten von Strassen vorgesehenen Ablaufrinnen in Abständen Einlaufgitter eingebaut, um auf die Strassenfahrbahn gelangtes Wasser in Kanäle abzuführen. Solche, meistens etwa quadratischen Gitter werden üblicherweise mit zu der Strömungsrichtung des abzuleitenden Wassers normal verlaufenden Schlitzen in die Ablaufrinnen eingebaut, und dürfen über die Rinnensohle nicht seitlich vorspringen, deren Breite nur einen kleinen Bruchteil der Stras-

senbreite ausmacht. Immer wieder zeigt sich jedoch, dass die Schluckfähigkeit von solchen in auch nur mässig geneigte Rinnen eingebauten Gittern nicht ausreicht jene Wassermengen zu bewältigen, die sich bei stärkeren Niederschlägen ergeben. Ursache der geringen Schluckfähigkeit ist die grosse Strömungsgeschwindigkeit des in der Strassenrinne fließenden Wassers. Bedauerlich, aber unabänderlich ist es, dass bei «schiessendem Abfluss», also dann, wenn für die mittlere Strömungsgeschwindigkeit v die aus der Hydraulik bekannte Ungleichung $v > g \cdot H$ (g Erdbeschleunigung, h mittlere Abflusshöhe) zutrifft, die Wasserfäden die ihnen aufgeprägte Richtung weitestgehend beibehalten und über die Schlitze der oben ebenen Gitter hinweggleiten, anstatt in die Schlitze einzutreten.

Durch die GB-PS 20 338, A.D. 1905 ist ein Ableitgitter mit in der Strömungsrichtung verlaufenden Schlitzen bekannt geworden, die durch T-förmige Profilstäbe voneinander getrennt sind, welche Wellenberge und Wellentäler bilden, in welchen sich die Schlitze befinden. Diese Profilstäbe sind an ihren Enden miteinander so verbunden, dass die Wellenberge und die Wellentäler beiderseits frei auslaufen. Dieses Ableitgitter eignet sich nicht für das Abführen schiessenden Wassers.

Ziel der Erfindung ist die Verbesserung der Schluckfähigkeit. Dieses Ziel ist mit einem Ableitgitter des eingangs umrissenen Aufbaues erfindungsgemäss durch die Massnahmen nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 erreichbar.

Die erreichte, und wie später erörtert ist sehr wesentliche Verbesserung der Schluckfähigkeit beruht auf der Formgebung der Holme und Längsrippen. Zuzufolge der Gestaltung des eingangsseitig gelegenen und in der Folge als Umlenkhalm bezeichneten Holmes wird zuschiessende Flüssigkeit an den Holmflächen umgelenkt, ohne sich von diesen abzulösen. Denselben Effekt bewirken die Längsrippen und der ausgangsseitig gelegene, im folgenden als Einfangholm bezeichnete Holm und die Längsrippen, sofern diese Ableitgitterteile im Einklang mit der Erfindung ausgebildet sind. Umlenk- und Einfangholm sowie die Längsrippen wirken zusammen, um die Flüssigkeit aus dem Zustand des schiessenden Abflusses kontinuierlich in den Zustand des strömenden Abflusses zu überführen. Hervorgehoben sei, dass eine Verbesserung der Schluckfähigkeit kaum auftritt, wenn man übliche Einlaufgitter in den Ablaufrinnen mit der Strömungsrichtung parallel orientierten Längsrippen einbaute. Auch dann gleitet das Wasser entlang der Rippenoberfläche mit der Neigung, die Schlitze zu überbrücken und auf die Seitenwand des ausgangsseitig liegenden Holmes auftreffendes Wasser wird zufolge des Stosses verspritzt.

Die Erfindung ist im folgenden an Hand einer beispielsweise Ausführungsform und der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 ein erfindungsgemässes Ableitgitter im Längsschnitt nach Linie I-I der Fig. 2,

Fig. 2 das Ableitgitter in Draufsicht,

Fig. 3 bzw. Fig. 4 je einen Schnitt nach Linie III-III bzw. IV-IV der Fig. 1 und

Fig. 5 bzw. Fig. 6 je ein die Schluckfähigkeit eines erfindungsgemäss gestalteten Ableitgitters illustrierendes Kurven-
diagramm.

Das dargestellte Ableitgitter ist in einen Kasten 6 eingesetzt und besteht aus zwei symmetrisch angeordneten und gestalteten Hälften, von denen nur eine genauer beschrieben zu werden braucht.

Die aus den Fig. 1 und 2 entnehmbare, wie mit einem Pfeil F angedeutet, eingangsseitig gelegene Hälfte weist einen ein-

gangsseitigen Holm 1 (im weiteren als Umlenkholm bezeichnet) sowie einen ausgangsseitigen Holm 2 (im weiteren als Einfangholm bezeichnet) auf und die beiden Holme sind über eine Anzahl von in gleichen Abständen angeordneten Längsrippen 3 miteinander verbunden. Auf diese Weise sind zwischen benachbarten Längsrippen Längsschlitz 4 geschaffen, die von den einander zugewandten Seitenwänden der Holme bzw. Rippen begrenzt sind.

Wie gezeigt, ist der aus den Holmen und den Längsrippen bestehende Rost in einen rahmenförmigen Kasten 6 eingesetzt und zwar sind lediglich die Holmenden gegen Vorsprünge 61 des Kastens abgestützt. Diese Vorsprünge sind an jenen Stellen des Kastens angebracht, an denen sie die strömungstechnischen Eigenschaften des Ableitgitters nicht abträglich beeinflussen und ihr Platzbedarf ist gering. Vorteilhaft, weil die Schluckfähigkeit fördernd, sind die beiden äussersten Längsrippen 3' in einem Abstand von den Holmenden angeordnet, welcher der Breite der benachbarten Schlitz 4 entspricht. Der Umlenkholm 1 ist an der Oberseite von einer ebenen Begrenzungsfläche 11, an seiner dem Schlitz zugewendeten Seite von einem an seine untere Kante anschliessenden vertikalen ebenen Begrenzungsfläche 13 und von einer einfach gekrümmten zylindrischen Umlenkfläche 12 begrenzt, die zwischen den Begrenzungsflächen 11 und 13 verläuft und an diese berührend anschliesst. Sie kann z.B. kreiszylindrisch gestaltet sein und reicht über ein Drittel der Höhe des Umlenkholmes.

Für die Schluckfähigkeit eines Ableitgitters ist, wie bereits erwähnt, auch die Gestaltung der die Längsschlitz 4 seitlich begrenzenden Rippenflächen von Bedeutung. Die Längsrippen 3 (Fig. 3 und 4) sind seitlich über einen Teil ihrer Höhe von zwei in Abwärtsrichtung konvergierenden ebenen Flächen 33 und an ihrer Oberseite mittig ebenfalls eben begrenzt. Zwischen oberen ebenen Flächen 31 und den ebenen Flächen 33 ist je eine konvex-zylindrisch gekrümmte Wandzone 32 angeordnet, welche in die beiderseits anschliessenden ebenen Flächen 31, 33 berührend übergeht.

Ebenfalls und zwar von wesentlicher Bedeutung ist die Form des Einfangholmes 2. An seiner Oberseite ist dieser Holm längs einer Begrenzungsfläche 21 eben, an seiner den Längsschlitz 4 zugewendeten Seite jedoch krummflächig begrenzt. Diese Seite weist eine von unten ausgehende, ebene Seitenfläche 23, einen an diesen berührend anschliessenden Konkavabschnitt 22, sowie einen den letzteren mit der ebenen Begrenzungsfläche 21 verbindenden, Konvex ausgebildeten Flächenabschnitt 24 auf, wobei die Begrenzungsfläche 21 in den Flächenabschnitt 24 glatt übergeht.

Der Einfangholm 2 weist demnach eine der zufließenden Flüssigkeit zugewandte, von dem Flächenabschnitt 24 und dem Konkavabschnitt 22 begrenzte Lippe 25 auf und seine Seitenfläche 23 ist hinterschnitten.

Die Wandzonen 32, welche die Längsschlitz 4 im Bereich ihres oberen Randes begrenzen, bilden Verschneidungen mit den Holmen. Die an der Verbindungsstelle der Längsrippen 3 mit dem Umlenkholm 1 gegen die Schlitzachse zusammenlaufenden Verschneidungen tragen dazu bei, über den Umlenkholm 1 schiessendes Wasser von der Holmoberseite gegen die Längsschlitz 4 abzulenken. Es empfiehlt sich daher, die obere Fläche der Längsrippen 3 über ihre gesamte Breite zu wölben, um die Verschneidungen besser auszuprägen.

Der Einfangholm 2 ist mit in einem Abstand von den halbkreisförmigen Enden der Längsschlitz 4 angeordneten Durchtrittsöffnungen 5 versehen, die vorteilhaft als Querschlitze ausgebildet sind. An die obere Fläche des Einfangholmes 2 schliessen die benachbarten Seitenflächen dieser Durchtrittsöffnungen 5 über konvexe, z.B. etwa kreisförmig gewölbte Zylinderflächen 51 an, wogegen die gegenüberlie-

genden Seitenflächen 52 der Durchtrittsöffnungen 5 konkav gestaltet, d.h. hinterschnitten sind.

Bei der dargestellten Ausführungsform weist das Ableitgitter zwei Aussenholme, von denen jeder als Umlenkholm 1 gestaltet ist, und einen mittigen Querholm auf, der aus zwei miteinander verschmolzenen, Durchtrittsöffnungen 5 aufweisenden Einfangholmen besteht. Das gesamte Ableitgitter ist in Bezug auf die Längsmittellebene X-X des Querholmes symmetrisch. Der Querholm ist in einen Mittelsteg 2" und zwei Aussenstege 2' aufgegliedert, die Unterseite 21" des Mittelsteiges ist nach unten durchgewölbt und die Unterseite 21' der beiden Aussenstege fällt gegen die strassenseitige Seitenwand des Kastens 6 ab.

Der von dem Kasten 6 begrenzte Einlaufschacht muss keineswegs quadratisch oder rechteckigen, sondern kann auch einen runden oder ovalen Querschnitt aufweisen. In diesem Fall sind die Längsrippen ungleich lang und die beiden Holme, bei Anordnung eines Querholmes die beiden äusseren Holme, sind gekrümmt. Die Gestaltung der Umlenkfläche bzw. der Einfangflächen an den Holmen ist dann von der Grundrissform des Ableitgitters insofern bedingt, als z.B. an die Stelle von Zylinderflächen etwa Ringflächen treten.

Ableitgitter werden praktisch immer gegossen und die aus den Fig. 1 bis 4 entnehmbare Ausführungsform eines solchen Gitters ist den giesstechnischen Erfordernissen angepasst. Überdies müssen zum Einbauen in Verkehrswege bestimmte Gitter den aus dem Verkehr entspringenden Belastungen gewachsen sein und in vielen Fällen bestimmten Vorschriften entsprechen. Es dürfte daher angezeigt sein, jene Gesichtspunkte hervorzuheben, deren Beobachtung die jeweils erreichbare, optimale Schluckfähigkeit sichert. Die Umlenkfläche des Umlenkholmes muss sich über einen bestimmten Bruchteil, vorzugsweise über mindestens ein Drittel, besser über die Hälfte oder mehr der Holmhöhe erstrecken, ihre Krümmung darf also nicht zu gross sein, denn der mit dieser Fläche angestrebte Effekt ist das kontinuierliche und möglichst gleichmässige Umlenken auch zuschiessender Flüssigkeit, so dass der Bereich, in dem der schiessende in den strömenden Zustand übergeht, in den Raum unterhalb der Schlitz 4 bzw. Rippen und Holme zu liegen kommt.

Anzustreben ist ferner ein nicht nur in bezug auf die Tangentialebene, sondern auch hinsichtlich der Krümmung stetiger Übergang zwischen der oberen Fläche des Umlenkholmes und dessen Umlenkfläche, um die Plötzlichkeit des Überführungsvorganges weiter zu mildern. Im Idealfall entfällt jede ebene Begrenzungsfläche der oberen Holmfläche, vielmehr ist diese von einer lemniskatenförmigen Kurve begrenzt, wobei der Wendepunkt der Lemniskate an der Einlaufkante 14 des Holmes 1 liegt, und diese Fläche erstreckt sich über die gesamte Holmhöhe, so dass die Flächen 11, 12 und 13 auch geometrisch einheitlich gestaltet und der Überführungsbereich so weit wie möglich abwärts verschoben ist. Ausdrücklich erwähnt sei jedoch, dass auch bei der dargestellten und beschriebenen Ausbildung des Umlenkholmes, die im Hinblick auf eine bestimmte mechanische Festigkeit des Holmes gewählt ist, ein Ablösen der Flüssigkeit von den Holmflächen vermieden ist. Die Lippe 25 des Einfangholmes 2 soll möglichst dünn sein und der Konkavabschnitt 22 dieses Holmes soll möglichst weit herabreichen. Was über die Umlenkfläche des Umlenkholmes gesagt wurde, gilt auch für die eingangsseitig gelegene Wandung der Durchtrittsöffnung 5 bzw. deren als gekrümmte Einlaufzone dienende Zylinderfläche 51 und die gegenüberliegende Querschlitzwand mit ihrer hinterschnittenen Seitenfläche 52 sollte der schlitzseitigen Seitenfläche des Einfangholmes weitestgehend angeglichen sein.

Bei erfindungsgemäss ausgebildeten Ableitgittern tritt keine Brückenbildung auf, d.h. das heranströmende aber

auch das heranschiessende Wasser bewegt sich keineswegs zu einem Grossteil entlang der Rippenflächen über das Gitter hinweg. Infolgedessen entfällt auch der starke Spritzeffekt, der bei herkömmlichen, mit einer Querrippe versteiften Längsgittern von dieser Querrippe verursacht wird und darin gipfelt, dass an diese Rippe auftreffendes Wasser in einem Bogen über die stromabwärts gelegene Gitterhälfte hinwegspringt, statt in die Schlitzte einzutreten. Erst die Erfindung schafft die Voraussetzungen, welche die Anordnung eines Querholmes ermöglichen.

Bei im Einklang mit der Erfindung beschaffenen Ableitgittern wird das schiessend zufließende Medium ablösungsfrei umgelenkt und eingefangen, so dass der Übergang vom Schiessen zum Strömen unterhalb des Gitters erfolgt. Diese Überführung beruht auf dem Zusammenwirken der aus der Gestaltung der Holme und der Rippen entspringenden Effekte, derzufolge der eingangsseitig bzw. der ausgangsseitig gelegene Holm zu einem Ablenk- bzw. einem Einfangholm wird und die Rippen zu Bremswirkung entfaltenden Bremsrippen werden. Eine gegebenenfalls zu befürchtende Brückenbildung kann mit Hilfe der Durchtrittsöffnungen sicher unterdrückt werden.

Die aus der Anwendung der Erfindung entspringenden Verbesserungen sind bedeutend, wie das folgende Beispiel zeigt:

In den Fig. 5 und 6 ist das Verhalten eines den Fig. 1 bis 4 entsprechenden, erfindungsgemässen, symmetrischen Ableitgitters dem eines vergleichbaren Quergitters gegenübergestellt. In Fig. 5 sind als Abszissen die Mengen des die Gitter überlaufenden Wassers, der Darüberlauf, und als Ordinaten die den Gittern zulaufende Wassermenge, der Zulauf aufgetragen. Die Gitter werden in auf Strassenlängsneigungen von 5%, 10%, 15% und 20% eingestellte Zulaufinnen eingebaut und diesen Neigungen entsprechen die dem erfindungsgemässen bzw. dem bekannten Ableitgitter zugehörigen Kurven A, B, C, D (volle Linien) bzw. a, b, c, d (strichlierte

Linien). Gemessen wurden die Darüberläufe sowie die durch die Gitter abgeführten Wassermengen. Aus dem Diagramm ergibt sich, dass die gesamte für das erfindungsgemässe Ableitgitter charakteristische Kurvenschar A, B, C, D der Ordinatennachse näher liegt als die andere Kurvenschar a, b, c, d, was auch für sämtliche Paare korrespondierender Kurven A, a bis D, d gilt. Bei unter 15% geneigten Ableitgittern und einem Zulauf von 15 l/s beträgt der Darüberlauf des erfindungsgemässen Ableitgitters 1,25 l/s beim bekannten 6,25 l/s.

In Fig. 6 sind als Abszissen die Schluckfähigkeiten der beiden Ableitgitter in % des Zulaufes und als Ordinaten die Zulaufe eingetragen, wobei in Analogie zu Fig. 5 die Kurven mit A' bis D' bzw. a' bis d' bezeichnet sind. Die Schar der Kurven A' bis D' liegt jenseits der Kurvenschar a' bis d', was erst recht für korrespondierende Kurven, z.B. C' und c' zutrifft. Bemerkenswert ist, dass die Verbesserung der Schluckfähigkeit mit steigender Neigung zunimmt.

Bei einer Neigung von 15% und Zulaufen von 15 l/s ergeben sich Schluckfähigkeiten von

$$\frac{15-1,25}{15} = 92\% \text{ bzw. } \frac{15-6,25}{15} = 58\%.$$

Die mit der erfindungsgemässen Gestaltung von Ableitgittern erzielbaren Verbesserungen der Schluckfähigkeit sind also bedeutend und überdies wesentlich grösser als ursprünglich zu erwarten war. Sie ist den an Hand des in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Ableitgitters beschriebenen Massnahmen zu verdanken und erweist deren Wirksamkeit, schiessend zufließendes Wasser tatsächlich ablösungsfrei umzulenken sowie einzufangen und den Überführungsreich vom Schiessen zum Strömen von dem Ableitgitter weg nach unten zu verlegen. Eine Steigerung der Wirksamkeit ist zu erwarten, wenn den oben angeführten Gesichtspunkten genauer entsprochen wird.

Fig. 3

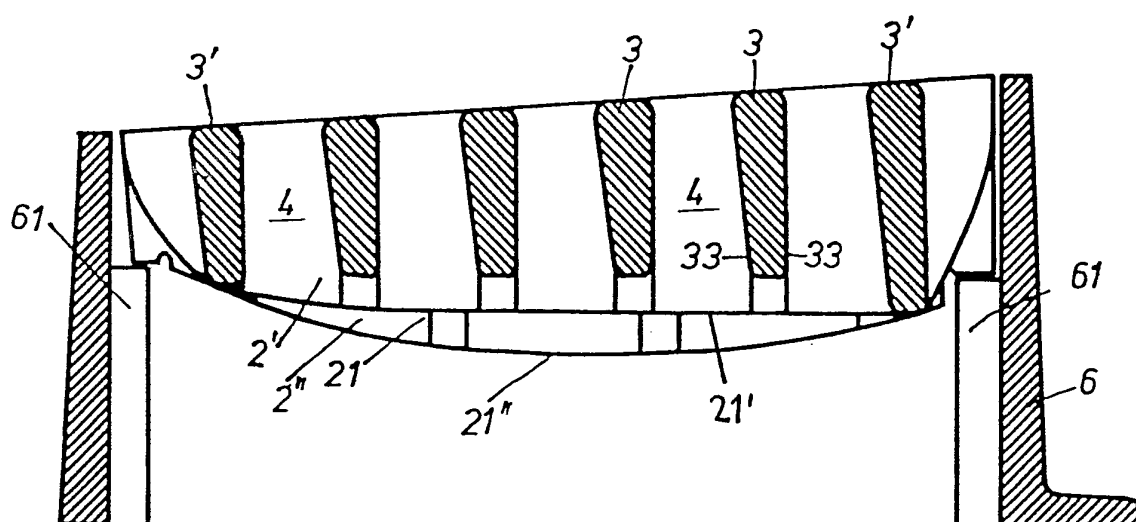
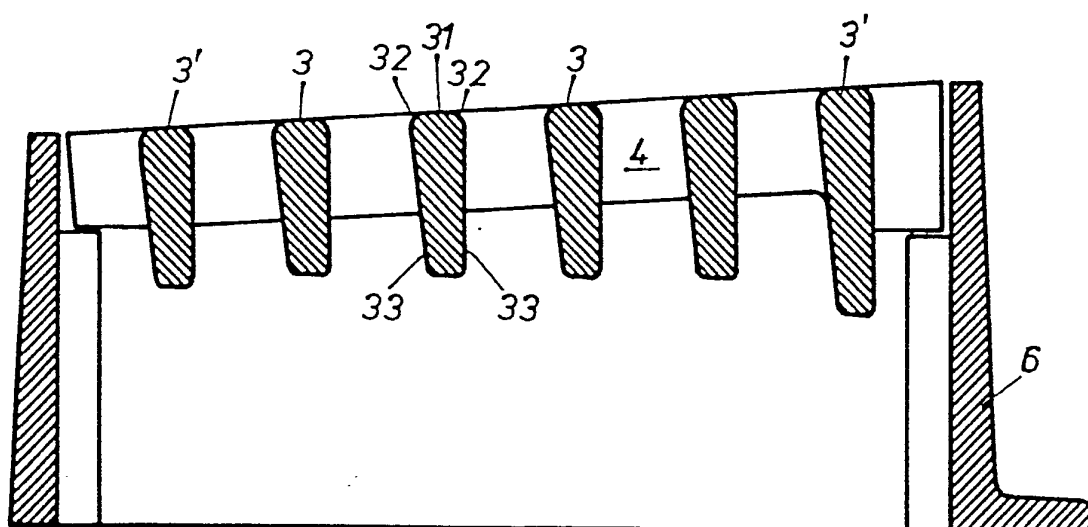


Fig. 4



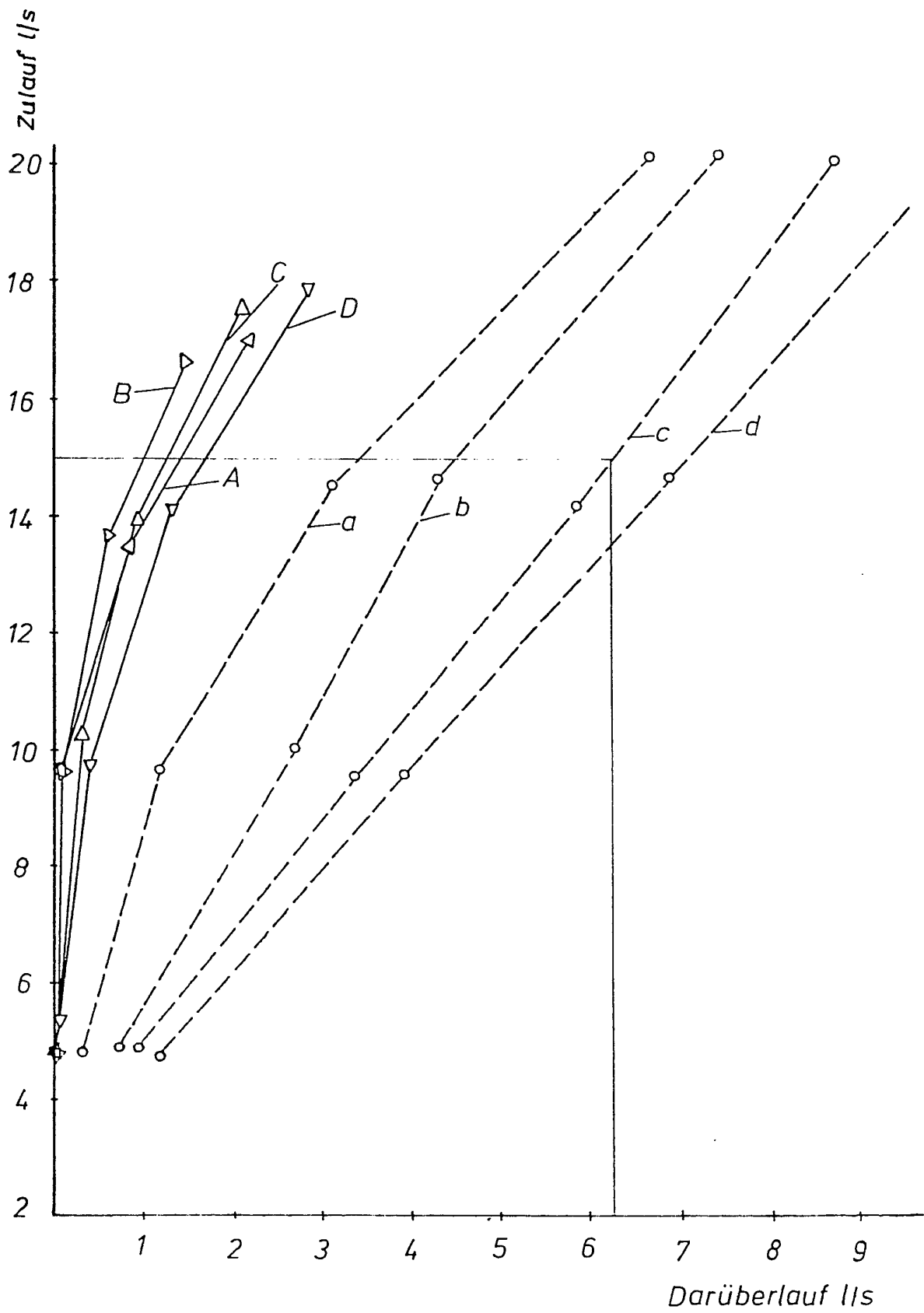


Fig. 5

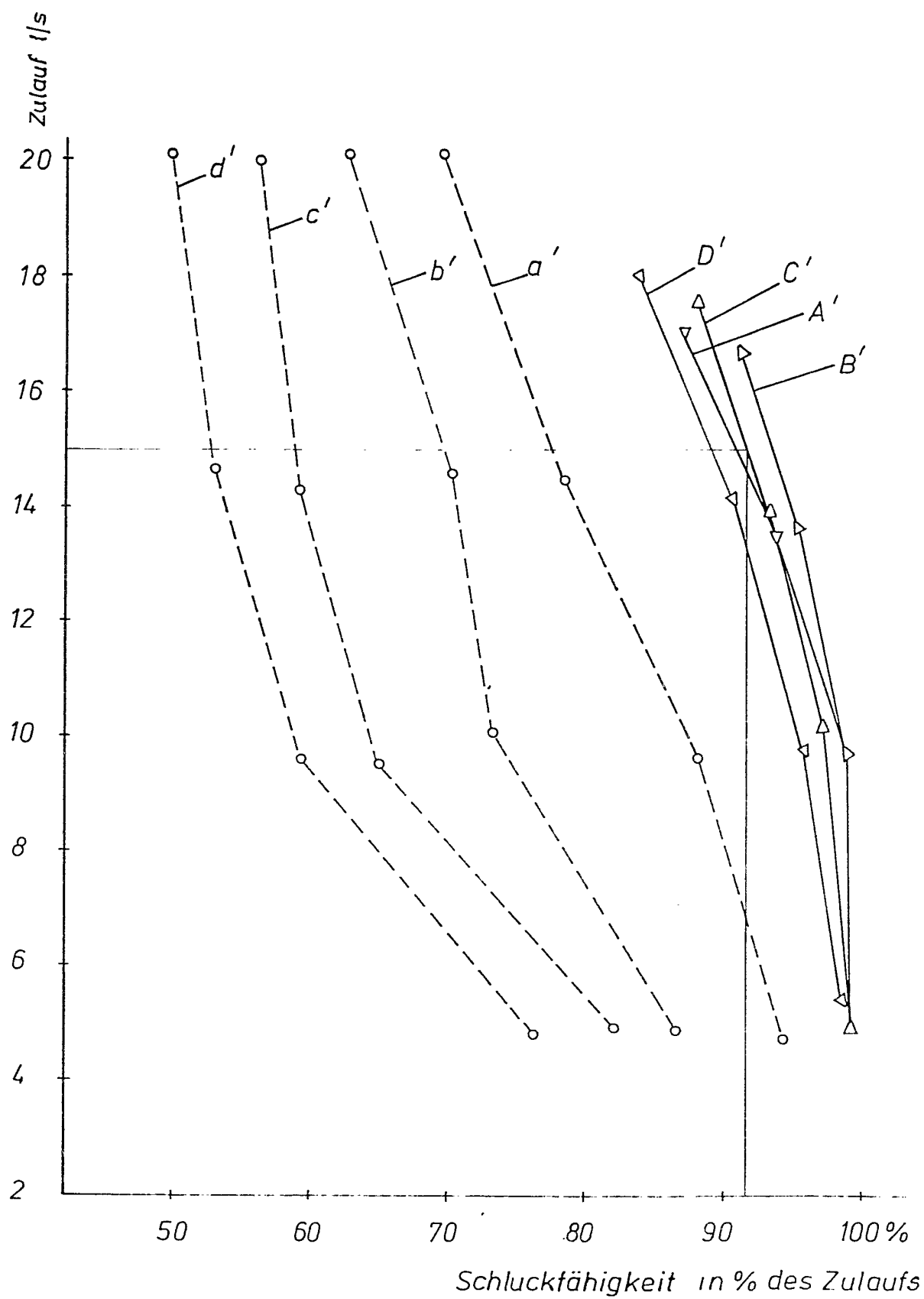


Fig. 6