

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 591/2011
(22) Anmeldetag: 28.04.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2012

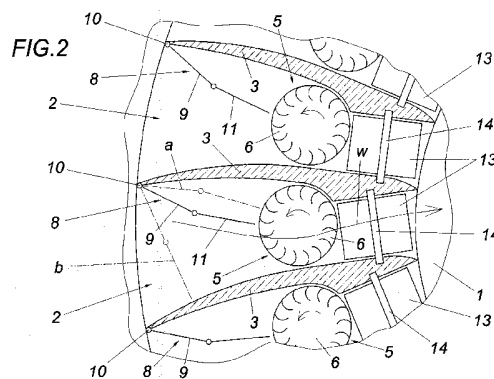
(51) Int. Cl. : **F03D 3/04** (2006.01)
F03G 6/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
CN 2781028 Y DE 3023643 A1
FR 2301706 A1
WO 199746801 A1

(73) Patentanmelder:
PENZ ALOIS
A-8572 BÄRNBACH (AT)

(54) **WINDKRAFTANLAGE**

(57) Es wird eine Windkraftanlage mit einem einen Aufwindkamin (1) ringförmig umschließenden Kranz von Strömungskanälen (2) und mit in den Strömungskanälen (2) angeordneten Windturbinen (5) beschrieben, die einen Turbinenrotor (6) mit einer quer zur Anströmrichtung verlaufenden Achse aufweisen, wobei den Turbinenrotoren (6) im Bereich ihrer entgegen der Anströmrichtung drehenden Umfangsseite eine Abschirmung durch Leiteinrichtungen (8) zugeordnet ist. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Strömungskanäle (2) zwischen radial zum Aufwindkamin (1) verlaufenden, einen ringförmigen Träger (4) für den Aufwindkamin (1) aufnehmenden Stützwänden (3) verlaufen und dass die Leiteinrichtungen (8) um eine zur Achse des Turbinenrotors (6) parallele Schwenkachse (10) zwischen einer den Strömungsweg freigebenden Ausgangsstellung (a) und einer diesen Strömungsweg sperrenden Endstellung (b) schwenkverstellbar gelagerte Leitwände (9) umfassen.



Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(37930)

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Es wird eine Windkraftanlage mit einem einen Aufwindkamin (1) ringförmig umschließenden Kranz von Strömungskanälen (2) und mit in den Strömungskanälen (2) angeordneten, einen Turbinenrotor (6) aufweisenden Windturbinen (5) beschrieben. Um vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Strömungskanäle (2) zwischen radial zum Aufwindkamin (1) verlaufenden, einen ringförmigen Träger (4) für den Aufwindkamin (1) aufnehmenden Stützwänden (3) verlaufen, dass die Achse der Turbinenrotoren (6) quer zur Anströmrichtung verläuft und dass die Turbinenrotoren (6) im Bereich ihrer entgegen der Anströmrichtung drehenden Umfangsseite eine Abschirmung durch Leiteinrichtungen (8) aufweisen, die um eine zur Achse des Turbinenrotors (6) parallele Schwenkachse (10) zwischen einer den Strömungsweg freigebenden Ausgangsstellung (a) und einer diesen Strömungsweg sperrenden Endstellung (b) schwenkverstellbar gelagerte Leitwände (9) umfassen.

(Fig. 2)

(37930)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Windkraftanlage mit einem einen Aufwindkamin ringförmig umschließenden Kranz von Strömungskanälen und mit in den Strömungskanälen angeordneten, einen Turbinenrotor aufweisenden Windturbinen.

Windkraftanlagen, die eine Aufwindwirkung nützen, umfassen im Allgemeinen einen Aufwindkamin, der von einem ihn umschließenden, vorzugsweise mit einem lichtdurchlässigen Dach abgedeckten Kollektorraum aufragt, sodass die im Kollektorraum durch Sonneneinstrahlung erwärmte Luft aufgrund ihrer geringeren Dichte im Aufwindkamin aufsteigt. Mit der kinetische Energie der sich dadurch im Aufwindkamin ergebenden Strömung wird eine im Aufwindkamin angeordnete Windturbine beaufschlagt, die einen elektrischen Generator antreibt. Da Aufwindkraftanlagen erst für höhere Leistungen wirtschaftlich eingesetzt werden können, ergeben sich für den Aufwindkamin vergleichsweise große Abmessungen, was wiederum eine entsprechend groß dimensionierte Windturbine bedingt. Um in diesem Zusammenhang wirtschaftlichere Windturbinen einsetzen zu können, wurde bereits vorgeschlagen, statt einer großen, konzentrisch im Aufwindkanal gelagerten Windturbine einen Kranz von kleineren Windturbinen in voneinander getrennten, radialen Strömungskanälen vorzusehen, die den Kollektorraum mit dem Aufwindkanal verbinden. Die Anordnung von einzelnen Windturbinen mit einem axial angeströmten Turbinenrotor in einem den Aufwindkamin umschließenden Kranz von Strömungskanälen bringt jedoch Konstruktionsschwierigkeiten mit sich, weil einerseits eine strömungsgünstige Umlenkung des Aufwinds aus dem Kollektorraum in den Aufwindkamin gefordert wird und andererseits für eine stabile, lastabtragende Stützkonstruktion des Aufwindkamins zu sorgen ist. Außerdem sollten für Wartungsarbeiten einzelne Windturbinen zugänglich sein, ohne den Betrieb der übrigen Windturbinen zu stören.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Windkraftanlage der eingangs geschilderten Art so auszuführen, dass nicht nur den strömungstechnischen und den statischen Anforderungen vorteilhaft entsprochen werden kann, sondern auch eine einfache Möglichkeit zur Abschottung einzelner Windturbinen für Reparatur- und Wartungsarbeiten eröffnet wird.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Strömungskanäle zwischen radial zum Aufwindkamin verlaufenden, einen ringförmigen Träger für den Aufwindkamin aufnehmenden Stützwänden verlaufen, dass die Achse der Turbinenrotoren quer zur Anströmrichtung verläuft und dass die Turbinenrotoren im Bereich ihrer entgegen der Anströmrichtung drehenden Umfangsseite eine Abschirmung durch Leiteinrichtungen aufweisen, die um eine zur Achse des Turbinenrotors parallele Schwenkachse zwischen einer den Strömungsweg freigebenden Ausgangsstellung und einer diesen Strömungsweg sperrenden Endstellung schwenkverstellbar gelagerte Leitwände umfassen.

Durch das Vorsehen von in Bezug auf den Aufwindkamin radialen Stützwänden zwischen den einzelnen Strömungskanälen können vorteilhafte Konstruktionsvoraussetzungen sowohl für die Strömungskanäle als auch für die Abtragung der durch den Aufwindkamin bedingten Lasten sichergestellt werden. Die ausreichend mächtig ausbildbaren Stützwände können nämlich einen die Strömungskanäle überbrückenden ringförmigen Träger für den Aufwindkamin aufnehmen, sodass die Auflasten durch den Aufwindkamin und seine Belastungen vom ringförmigen Träger auf die Stützwände und von den Stützwänden in ein geeignetes Fundament abgetragen werden können. Die zwischen den Stützwänden unterhalb des ringförmigen Trägers verlaufenden Strömungskanäle können daher ohne Rücksicht auf die Abstützung des Aufwindkamins im Hinblick auf eine strömungstechnisch günstige Aufwindführung gestaltet werden, zumal mit den eingesetzten radialen Windturbinen, deren Rotorachse quer zur Anströmrichtung verläuft, der konstruktiv verfügbare, im Wesentlichen rechteckförmige Strömungsquerschnitt der Strömungskanäle vorteilhaft berücksichtigt werden kann.

Beim Einsatz von Windturbinen mit einem Turbinenrotor, dessen Achse quer zur Längsrichtung des Strömungskanals verläuft, ergibt sich für den Turbinenrotor eine Umfangsseite, die sich in Anströmrichtung dreht, und eine gegenüberliegende Umfangsseite mit einer Drehrichtung entgegen der Anströmrichtung. Zur Verbesserung der Anströmbedingungen werden daher den radialen Windturbinen Leiteinrichtungen vorgelagert, die die Strömung im Bereich der entgegen der Anströmung bewegten Umfangsseite des Turbinenrotors zur gegenüberliegenden, sich in Anströmrichtung drehenden Umfangsseite umlenken. Umfassen diese Leiteinrichtungen Leitwände, die um eine zur Achse des Turbinenrotors parallele Schwenkachse zwischen einer den Strömungsweg freigebenden Ausgangsstellung und einer diesen Strömungsweg sperrenden Endstellung schwenkverstellbar gelagert sind, so kann über diese Leiteinrichtungen die jeweilige Windturbine ohne Windbelastung für Reparatur- und Wartungszwecke außer Betrieb genommen werden. Darüber hinaus erlauben Zwischenstellungen dieser Leitwände eine vorteilhafte Anpassung der Leiteinrichtungen an unterschiedliche Anströmverhältnisse.

Besonders vorteilhafte Konstruktionsbedingungen ergeben sich, wenn die Leitwand der Leiteinrichtungen parallel zu ihrer Schwenkachse gelenkig unterteilt wird. Durch die gegeneinander schwenkverstellbaren, miteinander gelenkig verbundenen Leitwandabschnitte lassen sich nämlich Düsenverhältnisse einstellen, die aufgrund einer bezüglich der Kanalströmung unterschiedlichen Neigung der in Strömungsrichtung aufeinanderfolgenden Leitwandabschnitte eine verbesserte laminare Anströmung der Windturbine erlauben.

Damit eine möglichst verlustfreie Umlenkung der Aufwindströmung aus den radialen Strömungskanälen in den Aufwindkamin erreicht werden kann, können den Windturbinen in an sich bekannter Art entsprechende Leitwände nachgeordnet werden. Diese sich zwischen den Stützwänden erstreckenden Leitwände können um horizontale Achsen verschwenkbar gelagert werden, um sie im Bedarfsfall zwischen einer Gebrauchsstellung und einer den Strömungsweg durch den zugehörigen Strömungskanal sperrenden Schließstellung zu verstellen, was eine zusätzliche

Absperrung der einzelnen Strömungskanäle auf der Abströmseite der Windturbinen erlaubt.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Windkraftanlage in einem schematischen Längsschnitt und

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 in einem größeren Maßstab.

Die dargestellte Windkraftanlage weist einen Aufwindkamin 1 auf, der von einem Kranz von Strömungskanälen 2 umschlossen ist. Diese Strömungskanäle 2 erstrecken sich zwischen bezüglich des Aufwindkamins 1 radial ausgerichteten Stützwänden 3, die einen ringförmigen Träger 4 für den Aufwindkamin 1 aufnehmen. Innerhalb der Strömungskanäle 2 sind Windturbinen 5 gelagert, die als Radialturbinen mit Turbinenrotoren 6 ausgebildet sind, deren Achse quer zur Anströmrichtung, vorzugsweise vertikal, verläuft, sodass der im Wesentlichen rechteckförmige Strömungsquerschnitt der Strömungskanäle 2 vorteilhaft für die Turbinenanordnung ausgenutzt werden kann. Die Ausführungsform der Turbinenrotoren 6 kann allerdings unterschiedlich ausfallen. Der mit dem jeweiligen Turbinenrotor 6 antriebsverbundene Generator 7 ist in der Fig. 1 unterhalb der Windturbine 5 angeordnet, was jedoch keineswegs zwingend ist.

Aus dem in der Fig. 2 eingezeichneten Strömungspfeil w ergibt sich, dass sich der Turbinenrotor 6 auf einer Umfangsseite mit der Strömung und auf der gegenüberliegenden Umfangsseite entgegen der Strömung dreht. Um das damit verbundene Gegendrehmoment möglichst klein zu halten, wird für eine Abschirmung der gegen die Strömung drehenden Umfangsseite gesorgt. Zu diesem Zweck sind den Turbinenrotoren 6 Leiteinrichtungen 8 vorgeordnet, die eine sich über die axiale Rotorlänge erstreckende Leitwand 9 aufweisen. Diese Leitwände 9 sind an ihren von den Windturbinen 5 abgekehrten Seiten um zur Rotorachse parallele Schwenkachsen 10 an den Stützwänden 3 gelagert und können zwischen einer den Strömungsweg freigebenden Ausgangsstellung a und einer diesen Strömungsweg sperrenden

Endstellung b verlagert werden. In der geschlossenen Endstellung b einer Leiteinrichtung 8 steht die zugehörige Windturbine 5 unbehindert von sonst auftretenden Windbelastungen für Reparatur- und Wartungsarbeiten zur Verfügung, ohne den Betrieb der übrigen Windturbinen 5 zu beeinträchtigen.

Durch eine in der Fig. 2 in vollen Linien dargestellten Zwischenstellung der Leiteinrichtung 8 kann der Turbinenbetrieb an die jeweiligen Windverhältnisse angepasst werden. Um dabei besonders günstige Strömungsverhältnisse entlang der Leitwände 9 zu gewährleisten, können die Leitwände 9 gelenkig unterteilt werden, sodass der freie Leitwandabschnitt 11 gegenüber dem an der Stützwand 3 angelenkten Abschnitt der Leitwand 9 verschwenkt werden kann. Mit einer Schwenkverstellung des freien Abschnitts 11 der Leitwand 9 kann somit die Kanalströmung durch den in den Strömungskanal 2 eingeschwenkten freien Leitwandabschnitt 16 unter einer Abschattung der gegen die Strömung drehenden Umfangsseite des Turbinenrotors 6 zusätzlich gegen die andere Kanalseite hin abgelenkt werden, sodass im Bedarfsfall die mit der Strömung drehende Umfangsseite des Turbinenrotors 6 mit einer größeren Strömungsgeschwindigkeit beaufschlagt werden kann.

Zur verlustarmen Umlenkung der im Eintrittsbereich der Strömungskanäle 2 radialen, horizontalen Aufwindströmung in eine axiale, vertikale Aufwindströmung im Bereich des Aufwindkamins 1 formt der Boden des Aufwindkamins 1 einen mittigen Verteilerkonus 12. Zusätzlich können im Austrittsbereich der Strömungskanäle 2 die Umlenkung unterstützende Leitwände 13 vorgesehen werden, die sich zwischen den Stützwänden 3 erstrecken. Diese Leitwände 13 sind vorzugsweise um horizontale Achsen 14 schwenkverstellbar zwischen den Stützwänden 11 gelagert, um diese Leitwände 13 aus der in Fig. 1 in vollen Linien gezeichneten Gebrauchsstellung in eine den Strömungsweg durch den zugehörigen Strömungskanal 2 sperrende Schließstellung verschwenken zu können, wie dies strichpunktiert angedeutet ist. In der Schließstellung der den Windturbinen 5 nachgeordneten Leitwände 13 können somit einzelne der Windturbinen 5 gegenüber dem Aufwindkamin 1 zusätzlich abgeschottet werden.

Detlev



Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(37930)

Patentansprüche:

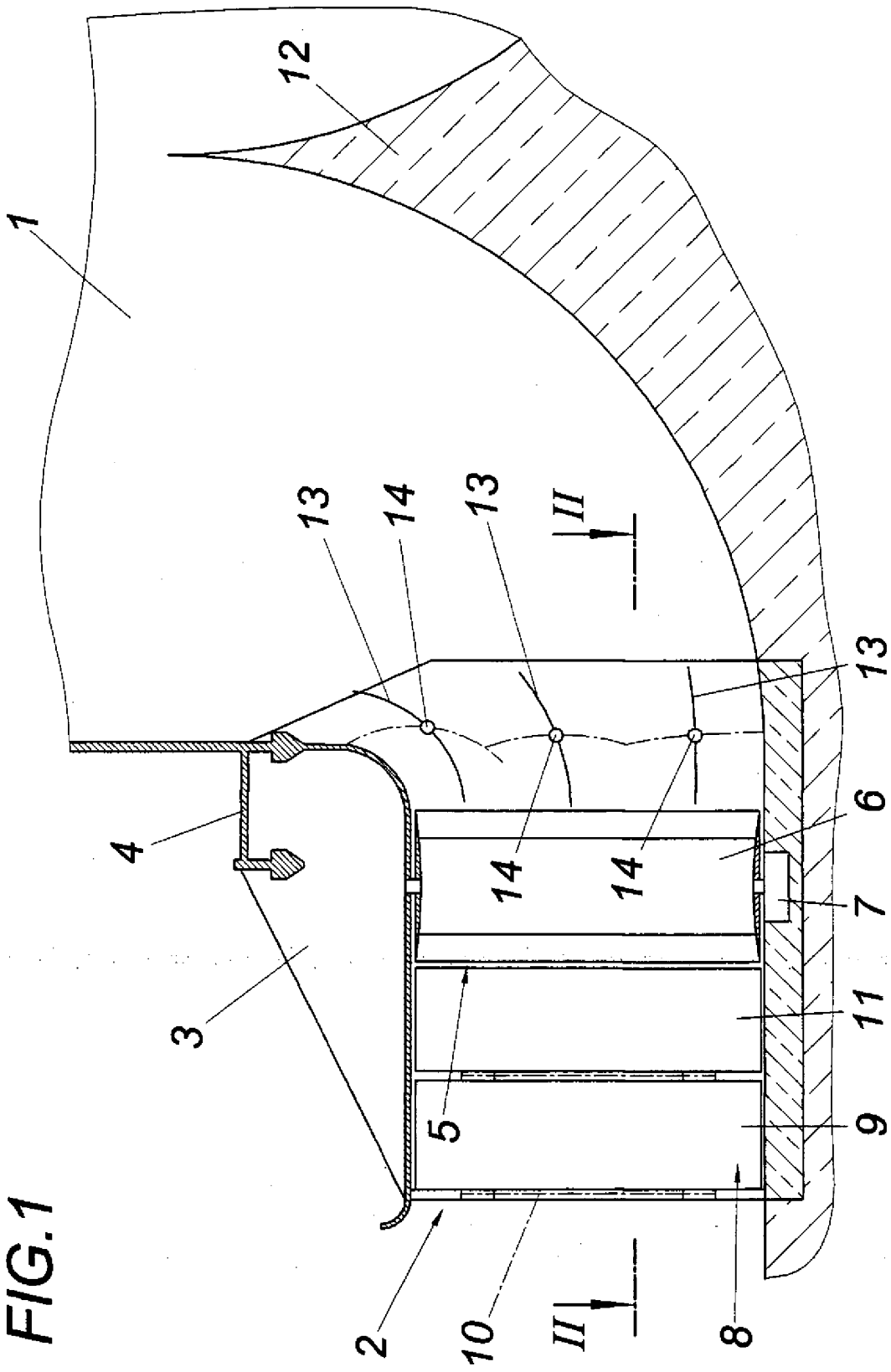
1. Windkraftanlage mit einem einen Aufwindkamin (1) ringförmig umschließenden Kranz von Strömungskanälen (2) und mit in den Strömungskanälen (2) angeordneten, einen Turbinenrotor (6) aufweisenden Windturbinen (5), dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungskanäle (2) zwischen radial zum Aufwindkamin (1) verlaufenden, einen ringförmigen Träger (4) für den Aufwindkamin (1) aufnehmenden Stützwänden (3) verlaufen, dass die Achse der Turbinenrotoren (6) quer zur Anströmrichtung verläuft und dass die Turbinenrotoren (6) im Bereich ihrer entgegen der Anströmrichtung drehenden Umfangsseite eine Abschirmung durch Leiteinrichtungen (8) aufweisen, die um eine zur Achse des Turbinenrotors (6) parallele Schwenkachse (10) zwischen einer den Strömungsweg freigebenden Ausgangsstellung (a) und einer diesen Strömungsweg sperrenden Endstellung (b) schwenkverstellbar gelagerte Leitwände (9) umfassen.
2. Windkraftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitwände (9) der Leiteinrichtungen (8) parallel zu ihren Schwenkachsen (10) gelenkig unterteilt sind.
3. Windkraftanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass den Windturbinen (5) in Strömungsrichtung Leitwände (13) zur Umlenkung der Aufwindströmung in den Aufwindkanal (1) nachgeordnet sind und dass diese sich zwischen den Stützwänden (3) erstreckenden, um horizontale Achsen (14) verschwenkbaren Leitwände (13) zwischen einer Gebrauchsstellung und einer den Strömungsweg durch den zugehörigen Strömungskanal (2) sperrenden Schließstellung verschwenkbar sind.

Linz, am 27. April 2011

Alois Penz

durch:

FIG. 1



A 591/2011; F03D
Neue Patentansprüche

Patentansprüche:

1. Windkraftanlage mit einem einen Aufwindkamin (1) ringförmig umschließenden Kranz von Strömungskanälen (2) und mit in den Strömungskanälen (2) angeordneten Windturbinen (5), die einen Turbinenrotor (6) mit einer quer zur Anströmrichtung verlaufenden Achse aufweisen, wobei den Turbinenrotoren (6) im Bereich ihrer entgegen der Anströmrichtung drehenden Umfangsseite eine Abschirmung durch Leiteinrichtungen (8) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungskanäle (2) zwischen radial zum Aufwindkamin (1) verlaufenden, einen ringförmigen Träger (4) für den Aufwindkamin (1) aufnehmenden Stützwänden (3) verlaufen und dass die Leiteinrichtungen (8) um eine zur Achse des Turbinenrotors (6) parallele Schwenkachse (10) zwischen einer den Strömungsweg freigebenden Ausgangsstellung (a) und einer diesen Strömungsweg sperrenden Endstellung (b) schwenkverstellbar gelagerte Leitwände (9) umfassen.
2. Windkraftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitwände (9) der Leiteinrichtungen (8) parallel zu ihren Schwenkachsen (10) gelenkig unterteilt sind.
3. Windkraftanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass den Windturbinen (5) in Strömungsrichtung Leitwände (13) zur Umlenkung der Aufwindströmung in den Aufwindkanal (1) nachgeordnet sind und dass diese sich zwischen den Stützwänden (3) erstreckenden, um horizontale Achsen (14) verschwenkbaren Leitwände (13) zwischen einer Gebrauchsstellung und einer den Strömungsweg durch den zugehörigen Strömungskanal (2) sperrenden Schließstellung verschwenkbar sind.

NACHGEREICHT

Linz, am 16. Januar 2012

Alois Penz
durch:

Hübscher