

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 51071/2019

(22)

Anmeldetag:

06.12.2019

(43)

Veröffentlicht am:

15.05.2021

(51)

Int. Cl.:

F03B 3/10

(2006.01)

F03B 13/06

(2006.01)

F03D 9/13

(2016.01)

E02B 9/00

(2006.01)

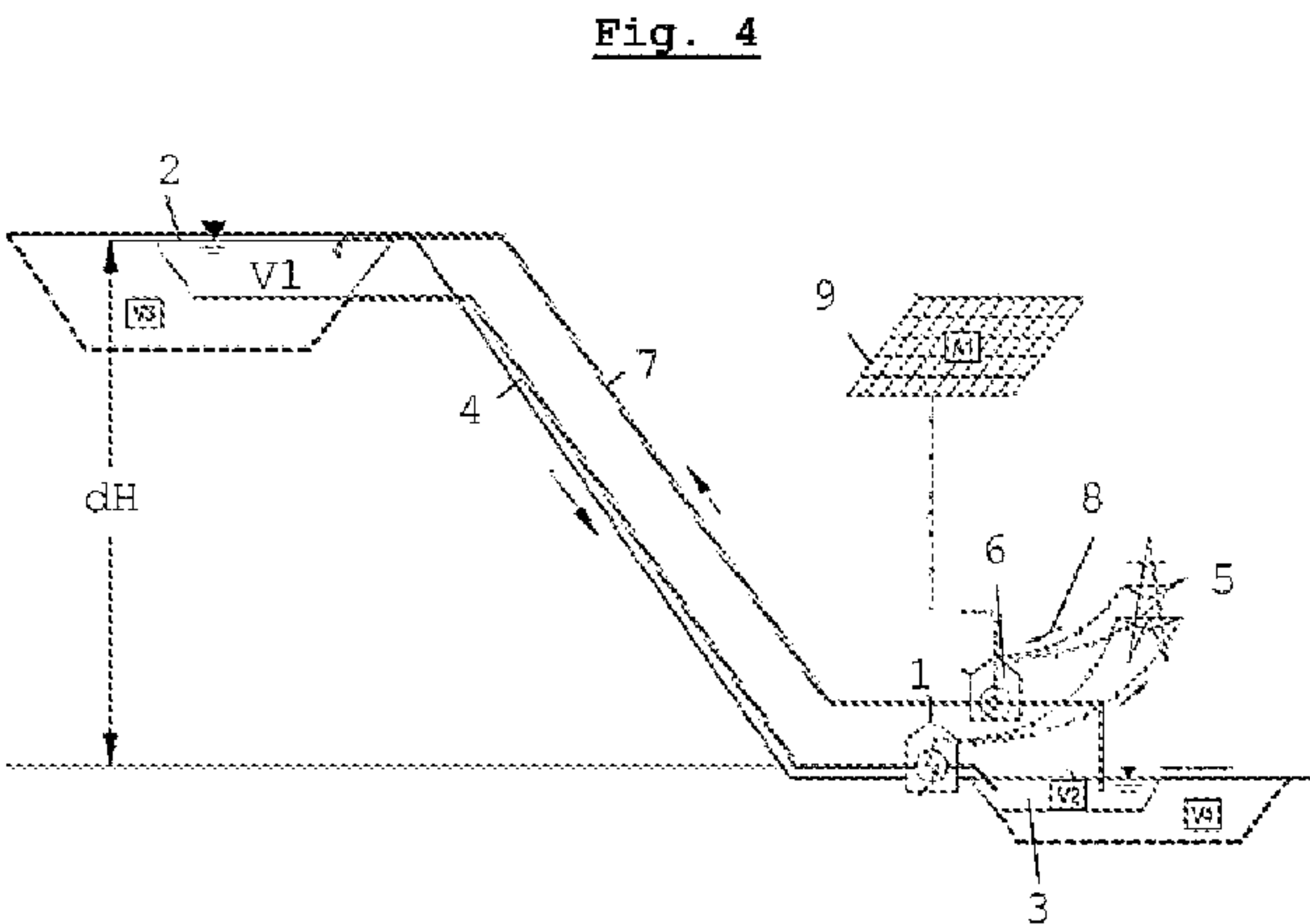
(30) Priorität: 14.11.2019 AT A 50985/2019 beansprucht. (56) Entgegenhaltungen: DE 202012011382 U1 WO 2012053988 A2 DE 202011100466 U1 WO 2009118572 A1 DE 202017103746 U1 DE 102014107034 A1	(71) Patentanmelder: Puschl Martin Dipl.Ing. 4812 Pinsdorf (AT) (72) Erfinder: Puschl Martin Dipl.Ing. 4812 Pinsdorf (AT) (74) Vertreter: Burgstaller Peter Dr. 4020 Linz (AT)
---	--

(54)

Verfahren zur Energiegewinnung und Speicherung

(57)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Energiegewinnung und Speicherung, wobei ein Speicherkraftwerk und zumindest eine Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie, insbesondere in Form einer Photovoltaikanlage, Windkraftanlage, Gezeitenkraftanlage, Wasserkraftanlage örtlich kombiniert und/oder in einen Kreislauf eingebunden werden und wobei die erzeugte erneuerbare Energie zumindest teilweise dazu verwendet wird, um ein Medium des Speicherkraftwerks von einem tieferen Höhenniveau auf ein höheres Höhenniveau zu befördern und/oder zumindest eines der Speichervolumina eines Speicherkraftwerks vor, während oder nach des laufenden Betriebs vergrößert wird, wobei dies durch Massenbewegungen, resultierend aus Bergbau, Deponieschaffung, Bauwesen und/oder Landschaftsgestaltung erfolgt.



Zusammenfassung (Fig. 4)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Energiegewinnung und Speicherung, wobei ein Speicherkraftwerk und zumindest eine Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie, insbesondere in Form einer Photovoltaikanlage, Windkraftanlage, Gezeitenkraftanlage, Wasserkraftanlage örtlich kombiniert und/oder in einen Kreislauf eingebunden werden und wobei die erzeugte erneuerbare Energie zumindest teilweise dazu verwendet wird, um ein Medium des Speicherkraftwerks von einem tieferen Höhenniveau auf ein höheres Höhenniveau zu befördern und/oder zumindest eines der Speichervolumina eines Speicherkraftwerks vor, während oder nach des laufenden Betriebs vergrößert wird, wobei dies durch Massenbewegungen, resultierend aus Bergbau, Deponieschaffung, Bauwesen und/oder Landschaftsgestaltung erfolgt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Energiegewinnung und Speicherung.

Die Erfindung betrifft die Ressourcen- und Energiewirtschaft und ermöglicht eine nahezu emissionsfreie Steigerung bzw. Vervielfachung von Kraftwerksleistungen und Energiemengen durch Nutzung regenerativer Energien an geeigneten Standorten.

Das Verfahren kann bei geeigneter Ausgestaltung sowohl für bereits bestehende Hydrokraftwerke als auch für bestehende und geplante Speicher, Anlagen und Gebäude Anwendung finden.

Nach dem Stand der Technik sind Speicherkraftwerke und Pumpspeicherkraftwerke bekannt. Ein Speicherkraftwerk (Fig. 1) nutzt die potentielle Energie eines Oberbeckens 2 in einer definierten Höhe über dem Generatorhaus 1. Die gespeicherte Wassermenge oder Fluidmenge gelangt über Fallleitungen 4 in den Generator im Generatorhaus 1 und wandelt die potentielle Energie in elektrische Energie um. Das durchfließende Wasser oder Fluid wird nach dem Generatorhaus 1 zumeist in einen Vorfluter entlassen. Die elektrische Energie wird über ein Leitungsnetz 5 zu den jeweiligen Verbrauchern geführt.

Die Leistung des Kraftwerkes wird von der verfügbaren Speichermenge V_1 im Oberbecken, der daraus resultierenden Durchflussmenge Q' sowie durch die Differenz des Höhenunterschiedes dH bestimmt. Die Durchflussmenge Q' ist eine Funktion des Volumens V_1 . Die Leistung P des Kraftwerkes ist eine Funktion der Durchflussmenge Q' und des Höhenunterschiedes dH .

Ein derartiges Kraftwerk ist jedoch maßgeblich von der natürlich zufließenden Wassermenge und damit direkt vom Wettergeschehen abhängig.

Ein Pumpspeicherkraftwerk (Fig. 2) nutzt die potentielle Energie eines Oberbeckens 2 in einer definierten Höhe über dem Generatorhaus 1. Die gespeicherte Wassermenge oder Fluidmenge

gelangt über Fallleitungen 4 in den Generator im Generatorhaus 1 und wandelt die potentielle Energie in elektrische Energie um. Das durchfließende Wasser oder Fluid wird nach dem Kraftwerkshaus bzw. Generatorhaus 1 in einem Unterbecken 3 gesammelt und teilweise in einen Vorfluter entlassen.

Im Gegensatz zum herkömmlichen Speicherkraftwerk wird bei diesem System Überschussenergie 8, die über das Leitungsnetz 5 bezogen werden kann, dazu verwendet, Wasser oder Fluid über ein Pumpwerk 6 und eine Steigleitung 7 wieder auf das höhere Energieniveau des Oberbeckens 2 zu transportieren. Dies ermöglicht, die Speichermenge bzw. das Speichervolumen für die spätere bedarfsorientierte Energiegewinnung zu erhöhen.

Die elektrische Energie wird über ein Leitungsnetz 5 zu den jeweiligen Verbrauchern geführt.

Die erweiterte Leistung des Pumpspeicherkraftwerkes wird maßgeblich von der jeweils zeitlich verfügbaren und kostendeckenden Menge an Überschussenergie 8 aus dem Leitungsnetz 5, der Speichermenge V_1 im Oberbecken 2 sowie weiterhin durch die Differenz des Höhenunterschiedes dH und die erweiterte Durchflussleistung Q' bestimmt.

Mit diesem System lassen sich bereits bedeutende Steigerungen von Kraftwerksleistungen realisieren.

Nachteilig ist, dass insbesondere in Zeiten, in denen der Energiebedarf naturgemäß höher ist (z.B.: Winterhalbjahr) kostengünstige bzw. kostendeckende Überschussenergie 8 nur beschränkt und in variabler Quantität verfügbar ist. Zudem stammt ein Teil dieser Überschussenergie 8 nach wie vor aus Kraftwerken, die mit Kohle, Erdöl, Erdgas oder Kernenergie betrieben werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe besteht in der Verbesserung der bestehenden Technologie von Speicherkraftwerken.

In einer ersten Ausführungsvariante eines Verfahrens zur Energiegewinnung und Speicherung wird vorgeschlagen, dass ein

Speicherkraftwerk und zumindest eine Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie, insbesondere in Form einer Photovoltaikanlage, Windkraftanlage, Gezeitenkraftanlage, Wasserkraftanlage örtlich kombiniert und/oder in das Kreislaufsystem integriert werden und wobei die erzeugte erneuerbare Energie zumindest teilweise dazu verwendet wird, um ein Medium des Speicherkraftwerks von einem tieferen Höhenniveau auf ein höheres Höhenniveau zu befördern.

Das höhere Niveau kann dabei auf einem Gebäude vorliegen.

Das höhere Niveau kann dabei auf einer künstlichen oder natürlichen Geländeerhöhung vorliegen.

Bevorzugt kann zumindest eines der Speichervolumina des Speicherkraftwerks durch Massenbewegungen, resultierend aus Bergbau, Deponieschaffung, Bauwesen und/oder Landschaftsgestaltung vergrößert werden.

Bevorzugt wird das Speicherkraftwerk autark von der örtlichen und/oder im Kreislaufsystem integrierten verbundenen Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie versorgt.

Bevorzugt können das Speicherkraftwerk und die örtliche und/oder die im Kreislauf verbundene Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie örtliche Verbraucher, wie Industriebetriebe, Haushalte oder insbesondere eine Bergbauanlage autark mit Energie versorgen.

Bevorzugt kann die Energieversorgung durch die Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie diskontinuierlich und/oder mit schwankender Leistung erfolgen und ein momentaner Energiebedarf, welcher die momentane Leistung der Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie übersteigt, durch das Speicherkraftwerk ausgeglichen werden, indem die durch das Befördern des Mediums des Speicherkraftwerks vom höheren Höhenniveau zum tieferen Höhenniveau freigesetzte Energie in elektrische Energie umgewandelt wird.

In einer zweiten Ausführungsvariante wird ein Verfahren zur Energiegewinnung und Speicherung vorgeschlagen, umfassend ein Speicherkraftwerk, bei welchem zur Energiespeicherung ein Medium des Speicherkraftwerks von einem tieferen Höhenniveau auf ein höheres Höhenniveau befördert wird und welches ein oberes Speichervolumina und ein unteres Speichervolumina für das Medium aufweist, wobei zumindest eines der Speichervolumina vergrößert wird, wobei dies durch Massenbewegungen, resultierend aus Bergbau, Deponieschaffung, Bauwesen und/oder Landschaftsgestaltung erfolgt.

Bevorzugt werden das Speicherkraftwerk und eine Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie, insbesondere in Form einer Photovoltaikanlage, Windkraftanlage, Gezeitenkraftanlage, oder Wasserkraftanlage örtlich kombiniert und/oder in den Kreislauf eingebunden und die erzeugte erneuerbare Energie zumindest teilweise dazu verwendet, um ein Medium des Speicherkraftwerks von einem tieferen Höhenniveau auf ein höheres Höhenniveau zu befördern.

Bevorzugt wird die Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie laufend erweitert, um die bereitgestellte erneuerbare Energie an das vergrößerte Speichervolumen anzupassen und somit in weiterer Folge die Kraftwerksleistung zu erhöhen.

Bevorzugt wird zumindest eines, bevorzugt beide, der ursprünglichen Speichervolumina, welche bei Errichtung bzw. Inbetriebnahme des Speicherkraftwerks bereits vorliegen, durch ein Volumen gebildet, welches durch Bergbau, Abfallwirtschaft, Geländegestaltung entstanden ist, also durch Materialabtrag und/oder Aufschüttung von Massen.

Bevorzugt wird zumindest eines der ursprünglichen Speichervolumina vor, während oder nach Inbetriebnahme des Speicherkraftwerks durch weitere Volumina erweitert, welche durch Bergbau, Abfallwirtschaft oder Landschaftsgestaltung entstehen, also durch Materialabtrag und/oder Aufschüttung im Zuge von Abbautätigkeit zumindest eines Rohstoffs oder einer

anderen Masse, wobei dies bevorzugt laufend oder zumindest mehrmals in zeitlichen Abständen erfolgt.

Es handelt sich beim gegenständlichen Verfahren um ein Verfahren, das bereits vorhandene Technologie in neuartiger Kombination und Betriebsweise an geeigneten Standorten verbindet. Daraus entstehen mannigfaltige Synergien, die Wirtschaftsinteressen, Energiegewinnung und Ressourcenschonungen für die Zukunft fördern und ermöglichen.

In einer Ausführungsvariante umfasst das Verfahren die synergetische Kombination von Massenbewegungen (Bergbau, Deponien, Landschaftsgestaltungen) zum Zweck der Bereitstellung erhöhter Speichervolumina zur nachfolgenden Energiegewinnung.

In einer Ausführungsvariante umfasst das Verfahren die direkte Integration erneuerbarer Energiequellen (Gewinnung und Verwendung von erneuerbarer Energie aus Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen und/oder Wasserkraftanlagen) in einen weitgehend geschlossenen Systemkreislauf zur Erzeugung elektrischer Energie.

In einer Ausführungsvariante umfasst das Verfahren die Steigerung der erzielbaren Kraftwerksleistung durch fortlaufende Erweiterung von Flächen (Photovoltaik) und/oder durch fortlaufende Erhöhung der Anzahl der Anlagen (Windkraft, Wasserkraft) zur Steigerung der Ernte von erneuerbarer Energie.

In einer Ausführungsvariante umfasst das Verfahren die Schonung und erhöhte Effizienzsteigerung verwendeter natürlicher Ressourcen (mineralische und nichtmineralische Rohstoffe, Wasser, Abfälle), durch technische Verfahren (Landschaftsgestaltungen, Massenbewegungen).

In einer Ausführungsvariante wird zum Betrieb der Pumpe(n) für die Anhebung der Massen auf ein höheres Energieniveau ein Gleichstrommotor verwendet. Bevorzugt wird der Gleichstrommotor direkt, also ohne Wechselrichter, aus der Photovoltaikanlage gespeist und angetrieben.

In einer Ausführungsvariante des Verfahrens wird ein Hydrokraftwerk zur Gewinnung von erneuerbarer Energie vorgeschlagen, bei welchem die Energiegewinnung weitgehend ohne die Beanspruchung natürlicher Umweltressourcen (Niederschlag, Bäche, Flüsse) erfolgt. Ausgenommen davon sind nur die erforderliche erste Füllung des Kreislaufsystems und nicht vermeidbare Verdunstung und Leckagen, wobei diese geringen Verluste durch natürliche Umweltressourcen auszugleichen sind.

Fig. 1 und 2 veranschaulichen den Stand der Technik.

Beispielhafte bevorzugte Ausführungsvarianten des gegenständlichen Verfahrens werden anhand der Figuren 3-9 veranschaulicht.

Fig. 3: veranschaulicht die Leistungssteigerung eines Kraftwerkes durch Vergrößerung der Speichervolumina.

Fig. 4: veranschaulicht die Leistungssteigerung eines Kraftwerkes durch Sonnenenergie.

Fig. 5: veranschaulicht die weitere Leistungssteigerung eines Kraftwerkes durch Sonnenenergie.

Fig. 6: veranschaulicht die Nutzung des gegenständlichen Verfahrens an Bauten mit ausreichender Bauhöhe.

Fig. 7: veranschaulicht die Energieversorgung von Kommunen.

Fig. 8: veranschaulicht die Energieproduktion mit anderen Medien.

Fig. 9: veranschaulicht die Leistungssteigerung eines Laufkraftwerkes durch Hinzunahme weiterer Speichervolumina und durch Sonnenenergie.

Wie in Fig. 3 veranschaulicht ist, kann die Leistungssteigerung eines Kraftwerkes durch Vergrößerung der Speichervolumina erfolgen.

Die Kraftwerksleistung kann dadurch gesteigert werden, dass insbesondere im Oberbecken 2 wie auch im Unterbecken 3 das

verfügbare Volumen zur Speicherung von Wasser oder eines Fluids vergrößert wird.

Die Vergrößerung dieses Volumens kann unter Berücksichtigung der geomorphologischen Standortverhältnisse durch Aufhöhungen von Staudämmen oder Randdämmen erfolgen oder durch weitere Eintiefung eines bestehenden Speicherbeckens 2, 3 in den geologischen Untergrund.

Diese Vergrößerungen V3, V4 werden erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass integrierte oder benachbarte Rohstoffgewinnungen und/oder Geländegestaltungen/Deponien im Bereich von bestehenden oder geplanten Speicherbecken und Kraftwerken so ausgeführt werden, dass die daraus entstehenden Hohlräume und Zusatzvolumina für eine parallel stattfindende oder nachfolgende Speicherung von Wasser oder eines Fluides genutzt werden.

Die Erhöhung des Volumens kann insbesondere durch Bergbauvertiefungen und/oder Dammerhöhungen erfolgen.

Bevorzugt erfolgt die Vergrößerung der Speicherbecken kontinuierlich und/oder bei laufendem Betrieb des Kraftwerks.

Die Vergrößerung kann dabei sowohl lateral als auch vertikal erfolgen, wobei bei einer vertikalen Eintiefung gegebenenfalls Fallleitungen 4 oder Steigleitungen 7 zum tiefsten/höchsten Punkt der jeweiligen Speicherbecken geführt werden müssen.

Die Anordnung zusätzlicher Speichervolumina kann je nach örtlichen Gegebenheiten unmittelbar angrenzend, durch Zwischendämme getrennt (kaskaden- oder perlenartig) oder auch räumlich getrennt mit entsprechenden Verbindungsleitungen erfolgen.

Ein weiteres Potenzial zur Vergrößerung der Speichervolumina besteht auch darin, dass Abraummaterialien (Berge, taubes Gestein), Bodenaushubmassen, Baurestmassen und sonstige Stoffe, die derzeit mit erheblichem Energieaufwand nutzlos in Deponien abgelagert bzw. endgelagert werden, sinnhaft für die Herstellung von Dämmen, Wällen, Verstärkungen oder Kaschierungen

(Landschaftsbild) von Staudämmen u.dgl. herangezogen werden können. Auch können bestehende oder geplante Deponien geometrisch so ausgebildet werden, dass Speicherräume entstehen, die für die nachfolgende Energienutzung herangezogen werden können.

Der wesentliche Vorteil bei der Leistungssteigerung durch Vergrößerung der Speichervolumina liegt darin begründet, dass natürlich zufließendes Wasser und Überschussenergie ϵ im höheren Ausmaß und zeitlich länger gespeichert werden können, sodass einerseits die Kraftwerksleistung durch den höheren Durchfluss Q' gesteigert werden kann und andererseits durch den größeren Speicher Zeiträume mit erhöhtem Energiebedarf bzw. geringerer Menge an Überschussenergie ϵ aus dem Netz länger überbrückt werden können.

Durch die Steigerung des Speichervolumens können die Anzahl oder Querschnitte der Fallleitungen vergrößert und die Durchflussmenge/Zeiteinheit Q proportional erhöht werden. Durch die Steigerung des Speichervolumens kann mehr überschüssige Energie zur Speicherung verwendet werden, da mehr Medium bzw. Masse im oberen Speicher Platz findet. Zudem kann durch Vergrößerung des unteren Speichers bzw. Unterbeckens 3 das Volumen erhöht werden, welches zur erneuten Speicherung zum oberen Speicher hinaufbewegt werden kann.

Aus Sicht des Verfassers lassen sich durch gezielte räumliche, technische, wirtschaftliche und zeitliche Bündelung von technischen Möglichkeiten der Rohstoffwirtschaft, der Abfallwirtschaft, der Bauwirtschaft und der Energiewirtschaft sowohl bestehende als auch geplante Speicherkraftwerke und Pumpspeicherkraftwerke in ihrer Effizienz und Leistungsausbeute erheblich steigern.

Durch die vorteilhafte Kombination der technischen Möglichkeiten der Energiewirtschaft und der technischen Möglichkeiten des Bergbaus und/oder der Abfallwirtschaft wird somit eine Verbesserung in Form der Erhöhung von Speichervolumina von

Speicherkraftwerken, insbesondere Pumpspeicherkraftwerken, erreicht, wobei dies anders als beim Stand der Technik nicht nur bei Errichtung des Kraftwerks erfolgt, sondern eine laufende Vergrößerung während des Kraftwerksbetriebs möglich ist.

Figur 4 veranschaulicht die Leistungssteigerung eines Kraftwerkes durch Sonnenenergie.

Unter Bezugnahme auf die bereits vorstehenden Ausführungen kann die Kraftwerksleistung weiter gesteigert werden, wenn ergänzend oder substituierend (alternativ oder additiv) zur Einspeisung von Überschussenergie 8 aus dem Netz erneuerbare Energie vor Ort zum Betrieb des Pumpwerks 6 gewonnen und eingesetzt wird. Die erneuerbare Energie die über Photovoltaikanlagen 9 oder auch an dazu geeigneten Orten über Windkraft und/oder Wasserkraft gewonnen wird, wird zur Hebung von Wasser oder Fluid über ein Pumpwerk 6 verwendet.

Durch die Hinzunahme der Photovoltaikanlage 9 können bei geeigneten Lichtverhältnissen (Sonnenexposition) gemäß dem derzeitig erreichbaren technischen Stand etwa 12-14 % der Bruttoenergiemenge, die von der Sonne auf die Erdoberfläche gebracht werden, in Form von elektrischer Energie geerntet werden. Dies bedeutet, dass die Leistung des Pumpwerkes 6 über die verfügbare und direkt gewonnene Sonnenenergie gesteuert werden kann.

Dies wiederum bedeutet, dass mit zunehmender Energiemenge, die weitgehend klimaneutral aus den Flächen A1 der Photovoltaikanlagen 9 gewonnen wird, die zum Oberbecken 2 rückgeführte Wassermenge oder Fluidmenge Q'' erheblich gesteigert werden kann.

Mit der erhöhten Rückführrate können die Durchflussmenge Q' und damit die Kraftwerksleistung in Zeiten des Bedarfes annähernd linear gesteigert werden.

Die gewinnbare elektrische Energie (Gleichstrom) aus der Photovoltaikanlage 9 hängt primär von der Größe bzw. Fläche A1 der zur Sonne bzw. zur Lichtquelle ausgerichteten Kollektoren

der Photovoltaikanlage 9 ab. In weiterer Folge sind der Einfallswinkel und die Verfügbarkeit von Sonnenlicht weitere maßgebliche Faktoren für die Ernte von Sonnenenergie.

Ein wesentlicher Vorteil von Photovoltaikanlagen liegt neben der weitgehend klimaneutralen Betriebsweise (Emissionen entstehen im geringen Ausmaß bei der Herstellung der Anlagen), darin begründet, dass Sonnenlicht auch in jenen Zeiten des Jahres (Winter) in ausreichender Menge zur Verfügung steht, in denen erstens der natürliche Zufluss von Wasser in Speicherbecken geringer ist und zweitens der Energiebedarf durch die niedrigen Temperaturen zwangsläufig höher ist. Durch Anpassung der Neigung der Kollektoren lassen sich auch im Winter bei niedrigem Sonnenstand ähnlich hohe Energiemengen ernten wie in den anderen Jahreszeiten.

Als wesentliche und wichtige Erkenntnis wird zusammenfassend festgestellt, dass die gewinnbare elektrische Energie aus der Photovoltaikanlage 9 schlussendlich eine direkte Funktion der verfügbaren Fläche zur Aufstellung von Sonnenkollektoren ist.

Natürlich kann die aus der Photovoltaikanlage 9 über Solarwechselrichter oder über gleichstrombetriebene Generatoren gewonnene und gewandelte Energie (Wechselstrom) auch direkt und bedarfsorientiert über das Leitungsnetz 5 zu den Verbrauchern geführt werden.

Fig. 5 veranschaulicht die weitere Leistungssteigerung eines Kraftwerkes durch Sonnenenergie.

Unter Bezugnahme auf die bereits vorstehenden Ausführungen kann die Kraftwerksleistung noch gesteigert werden, wenn die Fläche der Photovoltaikanlage 9 weiter vergrößert wird.

Durch die Vergrößerung der Solarernte (oder auch Windenergie, Wasserkraft) kann ein Zustand erreicht werden, der in Kombination mit den verfügbaren Speicherbecken 2 und 3 eine Loslösung/Entkopplung von der Versorgung mit extern zugeführter Überschussenergie 8 über das Leitungsnetz 5 ermöglicht.

Mit zunehmender Kollektorfläche A_1 bis A_n kann die in einer Zeiteinheit zum Oberbecken 2 geführte Wassermenge Q'' mit geernteter Solarenergie bis zum räumlichen Erreichen einer Grenze der Flächenverfügbarkeit A_1 bis A_n für Solarkollektoren unbeschränkt erhöht werden.

Mithilfe der geernteten Solarenergie, die ggfs. auch weiterhin durch Windenergie, Wasserkraft oder Überschussenergie 8 aus dem Leitungsnetz 5 unterstützt werden kann, wird somit die auf das höhere Energieniveau des Oberbeckens 2 rückgeführte Wassermenge oder Fluidmenge Q'' gemäß der Fläche A_1 bis A_n der Photovoltaikanlage 9 linear über die geerntete Energiemenge bis zum Erreichen des maximalen Speichervolumens vervielfacht werden.

In weiterer Folge bedeutet dies im Umkehrschluss auch, dass die in einer Zeiteinheit vom Oberbecken 2 nach unten strömende Durchflussmenge Q' zum Kraftwerk bzw. Generatorhaus 1 im Rahmen der vorstehenden Flächen- und Volumsgrenzen beliebig gesteigert werden kann.

Dies ist vergleichbar mit einer Sanduhr, die mittels Volumsvergrößerung an Speicherkapazität gewinnt und durch die zugeführte und regenerative Solarenergie immer schneller und öfter gewendet werden kann. Die Durchflussmengen Q'' und Q' an Sand in der Sanduhr können im Zuge dieser erhöhten Wendezahl durch Vergrößerung der Durchflussverengung ebenfalls fortlaufend vergrößert werden, was zu höherer Energiegewinnung führt.

Weiters ermöglicht dieses System der Sonnenenergie-unterstützten Kreislaufführung auch, dass derartige Kraftwerke ohne natürlichen Zufluss und ohne Abfluss in einen Vorfluter betrieben werden können.

Die für die Speicherung und für die Energieerzeugung benötigte einmal gespeicherte und in weiterer Folge umlaufende Wasser- oder Fluidmenge, die im Wesentlichen durch die Speichervolumina $V_1, V_2, V_3, V_4 \dots V_n$ bestimmt ist, kann annähernd unendlich oft zwischen dem oberen und unteren Energieniveau im Kreislauf

geführt werden. Ausgeglichen werden müssen lediglich nicht vermeidbare Verluste aus Verdunstung und sonstigen Leckagen im System.

Zusammenfassend bedeutet dies:

- Die Kraftwerksleistung kann durch fortlaufende Hinzunahme von Solarkollektoren (Photovoltaik) über die damit verbundene Möglichkeit zur Erhöhung der umlaufenden Wassermengen oder Fluidmengen Q' , Q'' linear bis an die Grenzen der Flächenverfügbarkeit für Solarkollektoren gesteigert werden.
- Der Pumpspeicherbetrieb kann - abgesehen von der ersten erforderlichen Speicherfüllung und den während des Betriebes nicht vermeidbaren Verlusten aus Verdunstung und Leckagen - abgekoppelt und somit losgelöst von laufenden Entnahmen aus natürlichen Gewässern im geschlossenen Kreislauf erfolgen.
- Derartige Kreislaufösungen lassen sich überall dort verwirklichen, wo Höhenunterschiede (Potentiale) natürlich vorhanden sind oder künstlich/technisch geschaffen werden und wo Sonnenlicht zur Verfügung steht. Diese Voraussetzungen sind - außer während der saisonalen Dunkelzeiten nördlich und südlich der jeweiligen Polarkreise - überall auf dem Planeten gegeben.

Ergänzend zum bereits vorgestellten System der Energiegewinnung aus der Kombination Speicherbecken, Potentialunterschied, Volumenstrom und generatorischer Stromgewinnung in einem Wasserkraftwerk kann das gegenständliche Verfahren auch in anderen Zusammenhängen Verwendung finden.

Fig. 6 veranschaulicht die Nutzung des gegenständlichen Verfahrens an Bauten mit ausreichender Bauhöhe.

Da ein wesentlicher Faktor für die Bestimmung der Kraftwerksleistung die Potenzialdifferenz bzw. Höhendifferenz zwischen oberen Speicherbecken und dem an der unteren Basis befindlichen Generator ist, bieten sich Hochhäuser, Türme,

Wassertürme und Wolkenkratzer für die Installation dieses Systems an.

Die oberen Gebäudeteile von baulich geeigneten und ausreichend hohen Gebäuden können als Wasserspeicher oder Oberbecken 2 Verwendung finden. Das Generatorhaus 1 und das Pumpwerk 6 werden dabei idealerweise in den Gebäudeuntergrund oder in das Untergeschoss des Bauwerkes verlagert.

Die Fallleitungen 4 und Steigleitungen 7 zwischen dem Oberbecken 2 und dem Unterbecken 3 werden dabei im Inneren des Gebäudes oder an der Außenseite geführt. Im Gebäudeuntergrund oder im Vorfeld des Gebäudes wird ein Unterbecken 3 zur Aufnahme des bereits zur Energiegewinnung verwendeten Fluids oder Wassers angelegt.

Über Photovoltaikflächen, die auf Gebäudefassaden, Gebäudedächern, Parkplatzflächen, oder sonstigen Umgebungsflächen angebracht werden, kann unter Anwendung des gegenständlichen Verfahrens eine variable Steigerung der Solarfläche und der damit verbundenen Energiegewinnung durchgeführt werden.

Eine direkte Einspeisung von Solarenergie über die Photovoltaikflächen in das Gebäude selbst oder in das umgebende Stromnetz ist unabhängig von dem Kreislaufbetrieb im gegenständlichen Verfahren parallel möglich.

Die Generatorleistung bzw. die Kraftwerksleistung wird auch hier in Analogie zu den Ausführungsvarianten der Fig. 3-5 über die verfügbare Speichermenge, den Höhenunterschied, die verfügbare Kollektorfläche und über die damit in Zusammenhang stehende mögliche Umlaufmenge des Wassers oder des Fluides bestimmt und kann primär über die zur Solarernte zur Verfügung stehenden Flächen innerhalb der bereits beschriebenen Grenzen gesteuert werden.

Mit diesem System in Zusammenhang mit hohen Gebäuden, Türmen und Wolkenkratzern ist eine Energieversorgung möglich, die insbesondere im urbanen Raum Möglichkeiten der Energiegewinnung

und Energiespeicherung eröffnet, die in Richtung einer zunehmend unabhängigen, autarken Versorgung von Gebäuden oder Teilbereichen von Städten gehen.

Zudem wird mit diesem System eine Bauweise unterstützt, die den Flächenverbrauch insbesondere in dicht besiedelten Gebieten reduziert, da mit zunehmender Höhe von Gebäuden und Bauwerken die gewinnbare Energiemenge linear zunimmt. Ferner können Wasserflächen, Wasserführungen im urbanen Raum sowie in und an Gebäuden wertvolle Gestaltungselemente und kleinklimatisch hilfreiche Einrichtungen darstellen.

Fig. 7 veranschaulicht die Energieversorgung von Kommunen.

Kommunen (Städte, Dörfer, Siedlungen) können unter Anwendung des gegenständlichen Verfahrens eigenständig Energie gewinnen und bedarfsorientiert speichern bzw. verwenden.

Die Bereitstellung der Speichervolumina des Oberbeckens 2 und des Unterbeckens 3 kann in allen wassergebundenen Kreislaufsystemen beispielsweise auch durch die Nutzung von bestehenden oder geplanten Bade- oder Landschaftsseen, Speicherseen für Beschneiungsanlagen oder auch durch Nutzung von Wasserreservoirien (Hochbehälter, Sprinklerbecken auf Hochhäusern, Pools...) erfolgen.

Im Zusammenhang mit der Kreislaufführung von Nutzwasser oder Trinkwasser (Wassertürme, Wasserreservoirie, Speicherseen) wird zudem vorteilhaft erreicht, dass durch die ständige Bewegung des Wassers und durch die atmosphärische Freisetzung des Wassers im Bereich des Laufrades zur Energiegewinnung und beim Wiederausströmen im Bereich der Rückführung eine Sauerstoffanreicherung und damit eine Qualitätserhaltung bzw. -verbesserung des Wassers eintritt. Damit verbunden ist eine Reduktion von allfällig erforderlichen Zusatzstoffen zum Erhalt der Wasserqualität. Auf eine lebensmittelgeeignete Ausführung der berührten Komponenten im Zusammenhang mit Trinkwasserkreislaufsystem ist zu achten. Speicherseen können auch zur Nahrungsmittelerzeugung (Fischzucht) verwendet werden.

Voraussetzungen für dieses System sind in Analogie zu den bereits vorstehenden Ausführungen eine Potenzialdifferenz (dH =Höhenunterschied), ein ausreichend dimensioniertes Oberbecken 2, ein ausreichend dimensioniertes Unterbecken 3, Fallleitungen 4, Steigleitungen 7, Kraftwerk bzw. Generatorhaus 1 und Pumpwerk 6 sowie ausreichende und räumlich günstig gelegene Flächen für die Aufnahme der Photovoltaikanlage 9.

Je nach Dimensionierung der unterschiedlichen Komponenten kann mit diesem System erreicht werden, dass Kommunen weitgehend unabhängig von externer Energieversorgung werden.

Fig. 8 veranschaulicht die Energieproduktion mit anderen Medien.

In Gebieten, in denen kein Wasser oder andere flüssige Transportmedien verfügbar sind (Wüsten, Trockengebiete), kann eine Energieproduktion und Energiespeicherung mittels Massenhebung derart erfolgen, dass quasi fließfähige und/oder transportfähige, nicht bindige Medien (z.B.: Sand, Splitt, Steine, Granulat, Schrott, Stahl, Produkte...) über Fördereinrichtungen 10 in Kombination mit Photovoltaikanlagen 9 das bereits beschriebene System nachbilden.

Die Fördereinrichtungen 10 übernehmen dabei die Funktion der Rohrleitungen. Trichterartige oder tankartige Speicher, die mit dem jeweiligen Transportmedium befüllt werden, dienen als Oberbecken und Unterbecken.

Voraussetzungen für dieses System sind in Analogie zu den bereits vorstehenden Ausführungen eine Potenzialdifferenz (dH =Höhenunterschied), ein ausreichend dimensioniertes Oberbecken (Trichter 11), ein ausreichend dimensioniertes Unterbecken (Trichter 12), Fördereinrichtungen 10 für die Bewegung bzw. den Fluss des Mediums, Generator 13 und Motor 14 sowie ausreichende und räumlich günstig gelegene Flächen für die Aufnahme der Photovoltaikanlage 9.

Dieses System kann beispielsweise in Bergbaubetrieben, Industriebetrieben etc. Anwendung finden, die in Wüstengebieten oder in Trockengebieten fernab einer ausreichenden

Wasserversorgung eine emissionsfreie Energieversorgung benötigen. Als Medium für die Speicherung und Energiegewinnung können auch massenbehaftete Produkte aus diesen Betrieben oder anderen Herkunftsorten verwendet werden.

Das System versorgt zumindest einen örtlichen Verbraucher 15, beispielsweise ausgewählt aus Motor, Heizung, Kühlung, Beleuchtung.

Die Betriebsweise ist vergleichbar mit jener eines Pumpspeicherkraftwerkes. Anstelle des Wassers oder des Fluids dienen hier fließfähige und/oder transportfähige, nicht bindige Medien (z.B.: Sand, Splitt, Steine, Granulat, Schrott, Stahl, Produkte...) als Transportmedium und als Speichermedium zur bedarfsorientierten Erzeugung und Verwendung von Energie. Durch die meist höhere Dichte dieser Medien erhöht sich die Energieausbeute im Fallbetrieb, die jedoch im Gegenzug auch höhere Energieeinträge für das Heben auf das obere Energieniveau erfordert.

Diese erhöhte Zufuhrenergie kann wiederum über die Fläche der Kollektoren (Photovoltaik) oder über die Anzahl von Windrädern oder andere alternative örtliche und/oder in den Kreislauf eingebundene verbundene Energiequellen bereitgestellt werden.

Eine mögliche Betriebsweise besteht darin, dass tagsüber bei Sonneneinstrahlung Material über die aufsteigende Fördereinrichtung 10 vom unteren Trichter 12 mithilfe von Solarenergie (Photovoltaik, evtl. unterstützt durch Windenergie) auf ein höher gelegenes Niveau gefördert und dort gespeichert wird.

Zur Energieversorgung in der Nacht oder bei ungünstigen Witterungsbedingungen wird der obere Speicher bzw. Trichter 11 bedarfsweise geleert und über die fallende Fördereinrichtung 10 und über einen darin integrierten Stromgenerator 13 generatorisch gebremst. Dabei wird Energie über die Kraftwerksformel erzeugt.

Die technische Ausführung kann dabei variabel sein. Zum Aufbau des Höhenunterschiedes können natürliche Höhenunterschiede (Geländeausnutzung) herangezogen werden oder künstliche Konstruktionen (turmartige Gebilde, Siloanlagen, Fachwerkskonstruktionen, o.ä.) hergestellt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann zur Leistungssteigerung von bestehenden Speicherkraftwerken verwendet werden.

Bestehende Speicherkraftwerke können in Anwendung des gegenständlichen Verfahrens in ihrer Leistung gesteigert werden, wenn auf ausreichend dimensionierten und räumlich günstig gelegenen Flächen Photovoltaikanlagen installiert werden, die einen Pumpspeicherbetrieb unter Zuhilfenahme der emissionsfrei gewinnbaren Solarenergie unterstützen.

Die Betriebsweise ist ident mit jener, die zu den Fig. 3-5 beschrieben worden ist.

Zur Leistungssteigerung kann es erforderlich sein, höhere Generatorleistungen bereitzustellen und zusätzliche Verbindungsleitungen (Rohrleitungen, Stollen...) zwischen den Energieniveaus herzustellen.

Fig. 9 veranschaulicht die weitere Leistungssteigerung eines Wasser- oder Laufkraftwerkes durch Sonnenenergie.

Unter Bezugnahme auf die bereits vorstehenden Ausführungen kann die Leistung oder der Wirkungsgrad eines bestehenden oder geplanten Wasserkraftwerkes, insbesondere in Form eines Laufkraftwerk 16, noch gesteigert werden, wenn dieses mit einer Photovoltaikanlage 9 und Speichervolumina 2 und 3 kombiniert wird. Zusätzlich ist die Errichtung von Fall- und Steigleitungen (4, 7), die Errichtung eines Kraftwerkes 1 und eines Pumpwerkes 6 erforderlich.

Mit zunehmender Kollektorfläche A_1 bis A_n kann die in einer Zeiteinheit zum Oberbecken 2 geführte Wassermenge Q'' mit geernteter Solarenergie bis zum räumlichen Erreichen einer Grenze der Flächenverfügbarkeit A_1 bis A_n für Solarkollektoren

unbeschränkt erhöht werden. Die Steigerung der Kraftwerksleistung erfolgt wiederum in Analogie zu dem unter Fig. 5 dargestellten und beschriebenen Verfahren und hängt primär von der verfügbaren Solarerntefläche 9 und von den verfügbaren Speichervolumina 2 und 3 ab. Zusätzlich kann zeitlich nicht benötigte und verfügbare Überschussenergie aus dem Laufkraftwerk 16 selbst und/oder aus anderen Energiequellen (Windenergie, externe Energiequellen...) zum Betrieb des Kreislaufsystems verwendet werden.

Besonders vorteilhaft dabei ist, dass erstens das Wasser vom Unterlauf des Kraftwerkes über die Anhebung auf das höhere Potentialniveau nochmals und sogar wiederholt durch das Laufkraftwerk gelangt und somit Energie erzeugt und zweitens zusätzlich bedarfsorientiert Spitzenstrom über das Kraftwerk 1 erzeugt werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann nicht nur auf Speicherkraftwerke, Wasser- und Laufkraftwerke, sondern auch auf andere bestehende oder geplante Kraftwerke (Solarkraftwerke, Windkraftwerke, ...) angewandt werden, sodass diese als Vor-Ort-System betrieben werden können. So können z.B. bestehende Solarkraftwerke und Windkraftwerke ihre gewonnene, überschüssige Energie durch Hinzunahme großer Wasser, Fluid oder Medienspeicher (Sand, Steine...) in entsprechenden Volumina (V , dH) zwischenlagern. Durch die örtliche und in den Kreislauf eingebundene Verknüpfung des Kraftwerks und des Speichers werden dabei weitere Synergien begründet.

Das gegenständliche Verfahren bedient sich bereits bekannter Technologien und Verfahren, die sich in der Praxis bewährt haben und als Stand der Technik angesehen werden können.

Der wesentliche Unterschied sowie die Vorteile im gegenständlich vorgestellten Verfahren bestehen gegenüber den bisher angewandten und dem Verfasser bekannten Technologien darin, dass mit Hilfe und mit Integration von weitgehend uneingeschränkt und zuverlässig verfügbarer Alternativenergie (Photovoltaik,

Windenergie, Wasserenergie) ein Kreislaufsystem geschaffen werden kann, das unter geeigneten Standortbedingungen (Höhenunterschied, Speichervolumen, Sonneneinstrahlung) losgelöst von externer, künstlicher Energieversorgung erhebliche und verlässliche Energiepotenziale erschließt.

In analoger Denkweise können auch gravitative Energieformen (Gezeitenkraftwerke) in das Verfahren integriert werden.

In der ganzheitlichen Betrachtung ahmt das gegenständliche Verfahren die natürlichen Kreisläufe in der Natur nach.

Im natürlichen Wasserkreislauf der Atmosphäre erfolgen infolge der Zufuhr von Sonnenenergie täglich gewaltige Massenbewegungen im Kreislaufsystem zwischen aufsteigender Verdunstung, Kondensation in der Atmosphäre, Niederschlag aus der Atmosphäre, Durchfeuchtung und Gewässerbildung und abschließender erneuter Rückführung in das System der Verdunstung.

Mit dem gegenständlichen Verfahren wird dieses System insofern nachgeahmt und konstruktiv abgebildet, als der Teilbereich Verdunstung, Kondensation und Niederschlag des natürlichen Kreislaufsystems im Kreislauf künstlich abgekürzt wird.

Durch die Verwendung von Photovoltaikanlagen, die auch durch andere regenerative Energiequellen (Windkraft, Wasserkraft, Gezeitenkräfte...) unterstützt werden können, wird Wasser, das im natürlichen Kreislauf mittels Verdunstung ein höheres Energiepotenzial erreicht, über Pumpwerke, Rohrleitungen oder Förderanlagen wieder auf ein höheres Energieniveau gebracht.

Es sind bei der aus Sicht des Anmelders bedeutendsten Technologie der Photovoltaik nach dem derzeitigen Stand der Technik nur etwa 12%-14 % der Bruttoeintragsenergie der Sonne als Solarernte für die Kreislaufführung des Wassers verfügbar. Die erforderliche Solarleistung kann jedoch einfach und linear über die Vergrößerung der Kollektorfläche der Photovoltaikanlagen oder in weiterer Folge über die Anzahl der Windkraftanlagen oder weiterer Wasserkraftanlagen gesteuert werden.

Mit zunehmender Größe der Kollektorfläche oder der Anzahl anderer regenerativer Energiegewinnungsanlagen kann in diesem künstlichen Kreislaufsystem des gegenständlichen Verfahrens gleichsam die Intensität der „Niederschläge“ bzw. das Ausmaß der Wasserzufuhr in das obere Speicherbecken solange erhöht werden, bis Flächengrenzen für die Aufstellung der „Solarerntemaschinen“ erreicht werden oder das verfügbare Speichervolumen erschöpft ist.

Durch die mit dem Verfahren gegenständlichen Verfahren verbundenen Möglichkeiten und Potentiale der dezentralen, regionalen und variabel steigerungsfähigen Gewinnung von elektrischer Energie erschließen sich auch dementsprechende Möglichkeiten der Nutzung dieser Energie zur Erzeugung weiterer Energieträger wie zum Beispiel Wasserstoff aus der Elektrolyse.

Derzeit scheitert die großflächige Verbreitung dieser zukunftsweisenden und umweltschonenden Mobilitätstechnologie unter anderem noch daran, dass der Transport des Wasserstoffes über weite Strecken mangels von Verteilungsnetzen oder mangels ausreichender Transportkapazitäten (Transport des Wasserstoffes unter sehr hohen Druckbedingungen) technisch schwierig und/oder unwirtschaftlich ist.

Dem Verfasser ist bewusst, dass das gegenständlich vorliegende Verfahren auf bereits vorhandene Technologien und Verfahren zurückgreift.

Wesentlich ist aber, dass die konsequente Kombination dieser bekannten Technologien sowie die Erkenntnis der Möglichkeiten der Flächenvergrößerung oder Anzahlerhöhung zur Steigerung der Solarernte in Kombination mit Bereitstellung von ausreichenden Speichervolumina Energiepotentiale erschließt, die einen maßgeblichen Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung sowie zur Reduktion der klimaschädlichen Treibhausgase aus fossilen Brennstoffen liefern können.

In diesem Sinne hofft der Verfasser, dass das Verfahren einen hilfreichen Beitrag zur Sicherung der menschlichen Zukunft leisten wird.

Die Erfindung und die dargestellten Anwendungsbeispiele basieren auf der wesentlichen Erkenntnis, dass die Leistung eines Kraftwerkes und die daraus resultierende Energieernte über die verfügbare und bereitgestellte Solarenergie (Photovoltaik, Windkraft, Wasserkraft) gegebenenfalls auch unter Hinzunahme weiterer regenerativer und verfügbarer Energiequellen (z.B.: Gravitationsenergie) proportional bis zum Erreichen von Flächengrenzen und Volumsgrenzen beliebig gesteigert werden können. Mit dieser Technologie können Energieerzeugungsanlagen unter der Voraussetzung ausreichender Flächen und/oder Einrichtungen für die Solarernte und im Zusammenspiel mit ausreichend dimensionierten Massenspeichern teilweise oder vollständig autark gegenüber externer Energieversorgung betrieben werden. Die energetische Dimensionierung derartiger Kreislaufsysteme wird in beleuchteten Regionen im Wesentlichen durch die Verfügbarkeit und die Bereitstellung von Solarernteflächen und Speichervolumina bestimmt.

Die Erfindung bildet im Wesentlichen die natürlichen Energiekreisläufe in der Natur (Wetterkreislauf) ab und bedient sich dabei bereits vorhandener und in der Praxis bestätigter technologischer Bausteine.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Energiegewinnung und Speicherung, dadurch gekennzeichnet, dass ein Speicherkraftwerk und zumindest eine Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie, insbesondere in Form einer Photovoltaikanlage, Windkraftanlage, Gezeitenkraftanlage, Wasserkraftanlage örtlich kombiniert und/oder in ein Kreislaufsystem eingebunden werden und wobei die erzeugte erneuerbare Energie zumindest teilweise dazu verwendet wird, um ein Medium des Speicherkraftwerks von einem tieferen Höhenniveau auf ein höheres Höhenniveau zu befördern.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das höhere Höhenniveau auf einem Gebäude vorliegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das höhere Höhenniveau auf einer künstlichen oder natürlichen Geländeerhöhung vorliegt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Speichervolumina des Speicherkraftwerks durch Massenbewegungen, resultierend aus Bergbau, Deponieschaffung, Bauwesen und/oder Landschaftsgestaltung vergrößert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherkraftwerk autark von der örtlichen und/oder im Kreislauf gekoppelten Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie versorgt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherkraftwerk und die örtliche und/oder im Kreislauf gekoppelte Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie örtliche Verbraucher, wie Industriebetriebe, Haushalte oder insbesondere eine Bergbauanlage autark mit Energie versorgen.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Energieversorgung durch die Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie diskontinuierlich

und/oder mit schwankender Leistung erfolgt und ein momentaner Energiebedarf, welcher die momentane Leistung der Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie übersteigt, durch das Speicherkraftwerk ausgeglichen wird, indem die durch das Befördern des Mediums des Speicherkraftwerks vom höheren Höhenniveau zum tieferen Höhenniveau freigesetzte Energie in elektrische Energie umgewandelt wird.

8. Verfahren zur Energiegewinnung und Speicherung umfassend ein Speicherkraftwerk, bei welchem zur Energiespeicherung ein Medium des Speicherkraftwerks von einem tieferen Höhenniveau auf ein höheres Höhenniveau befördert wird und welches ein oberes Speichervolumina und ein unteres Speichervolumina für das Medium aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Speichervolumina während des laufenden Betriebs vergrößert wird, wobei dies durch Massenbewegungen, resultierend aus Bergbau, Deponieschaffung, Bauwesen und/oder Landschaftsgestaltung erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherkraftwerk und eine Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie, insbesondere in Form einer Photovoltaikanlage, Windkraftanlage, Gezeitenkraftanlage, oder Wasserkraftanlage örtlich kombiniert und/oder im Kreislauf eingebunden werden und wobei die erzeugte erneuerbare Energie zumindest teilweise dazu verwendet wird, um ein Medium des Speicherkraftwerks von einem tieferen Höhenniveau auf ein höheres Höhenniveau zu befördern.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage zur Gewinnung von erneuerbarer Energie laufend erweitert wird, um die bereitgestellte erneuerbare Energie an das vergrößerte Speichervolumen anzupassen.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Speicherkraftwerk in Form eines Hydrokraftwerks die Gewinnung von erneuerbarer Energie

weitgehend ohne die Beanspruchung natürlicher Umweltressourcen (Niederschlag, Bäche, Flüsse) erfolgt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zum Betrieb einer Pumpe für die Anhebung der Massen auf ein höheres Energieniveau ein Gleichstrommotor verwendet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleichstrommotor direkt, also ohne Wechselrichter, aus einer Photovoltaikanlage gespeist und angetrieben wird.

Fig. 1

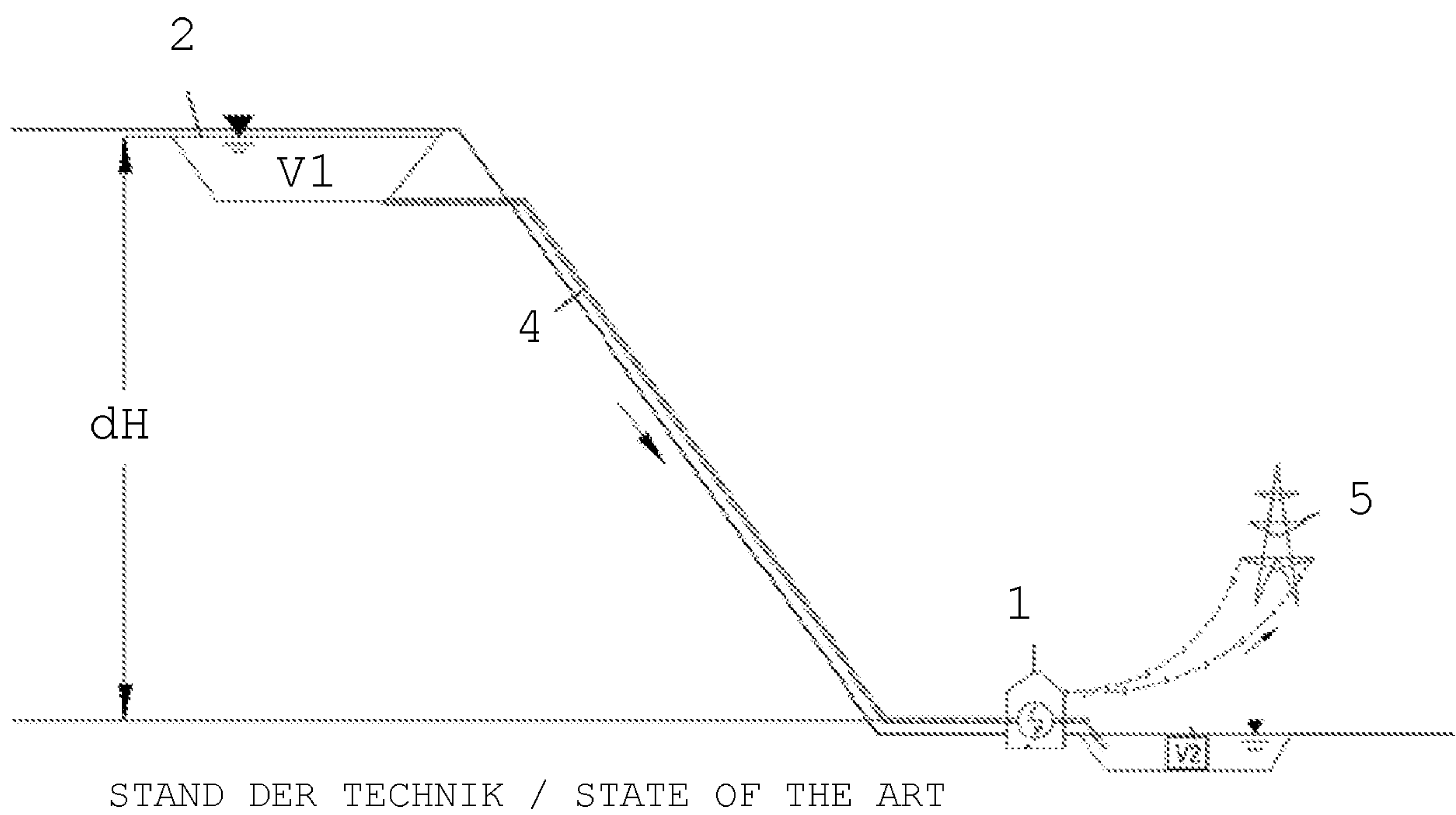


Fig. 2

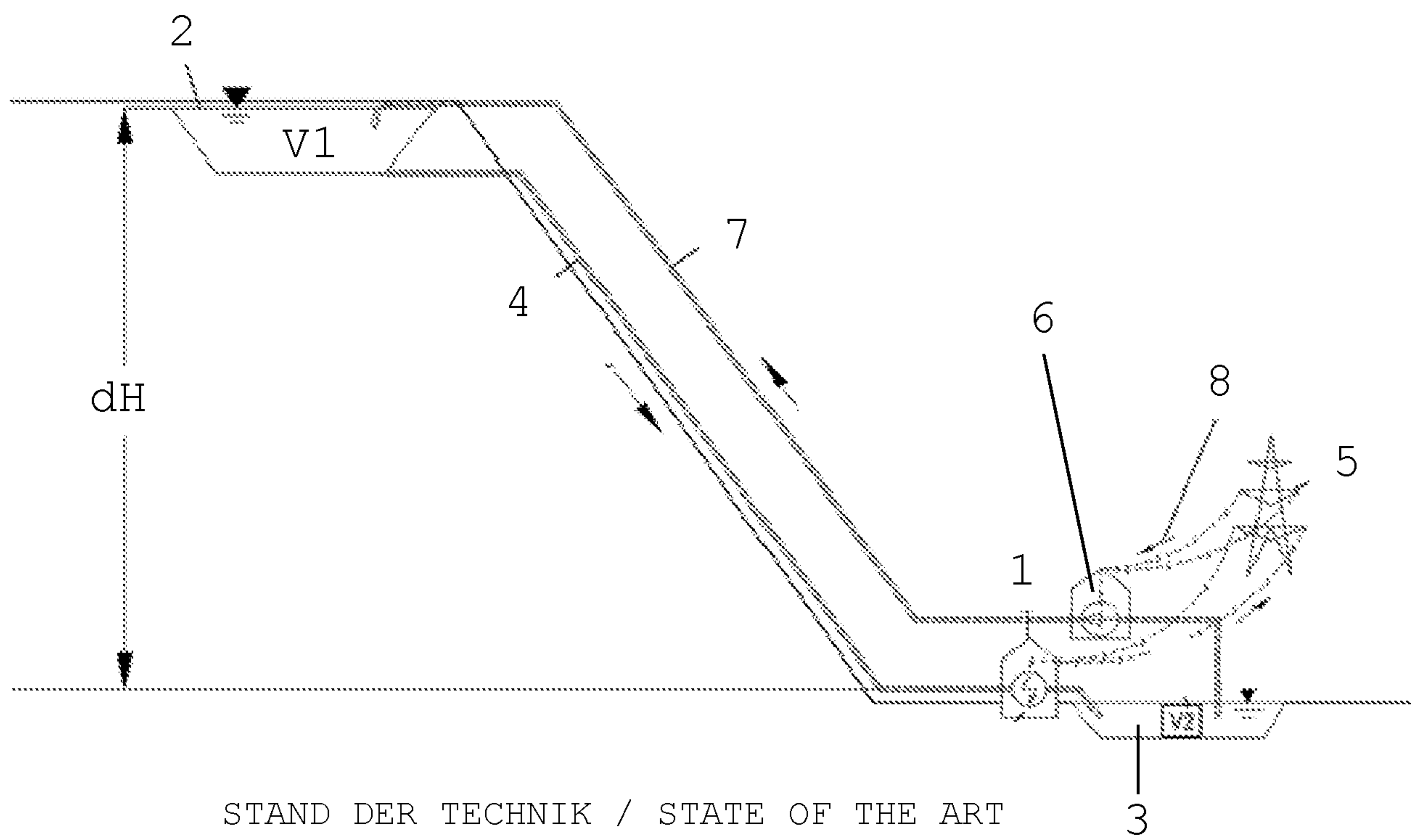


Fig. 3

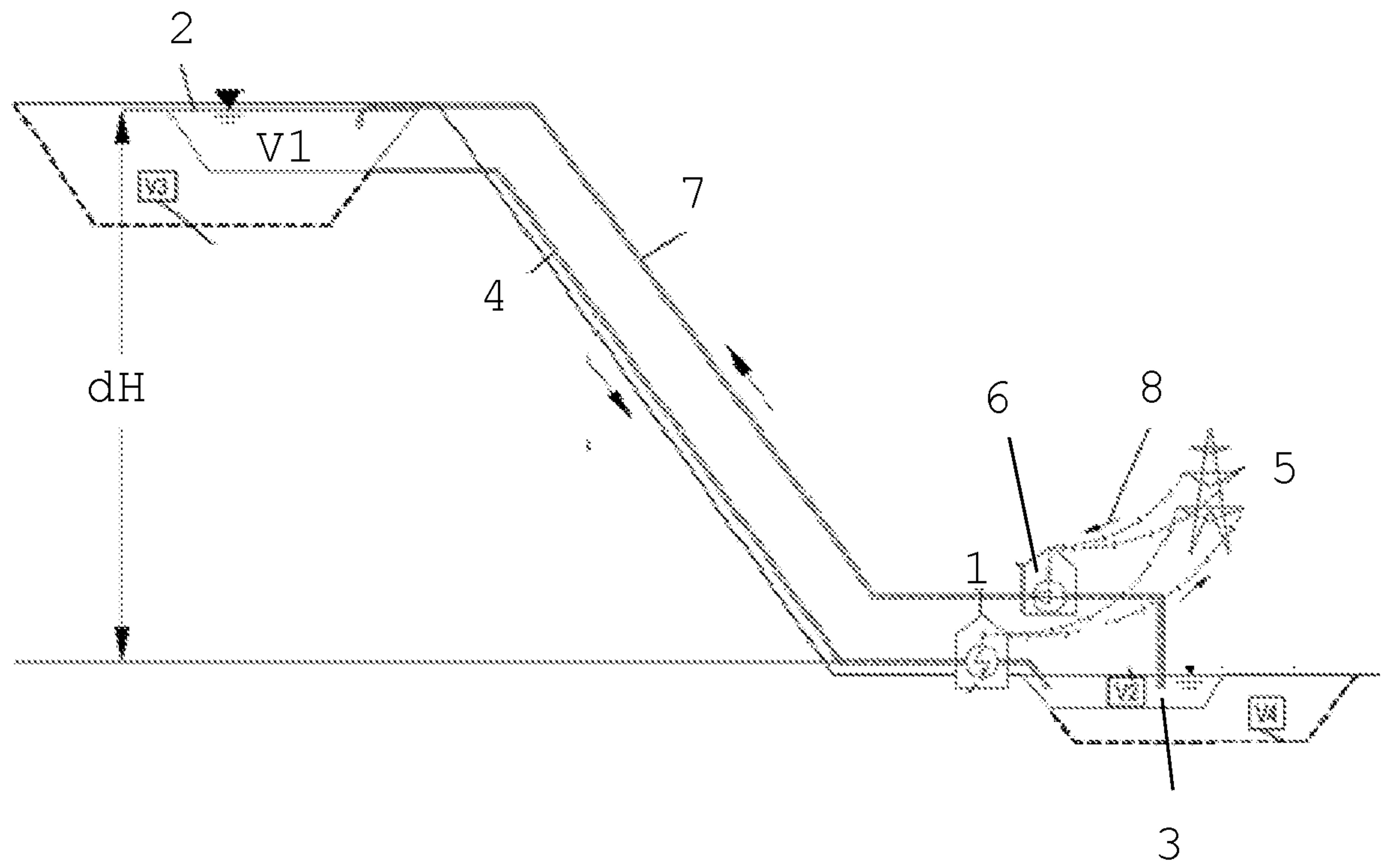


Fig. 4

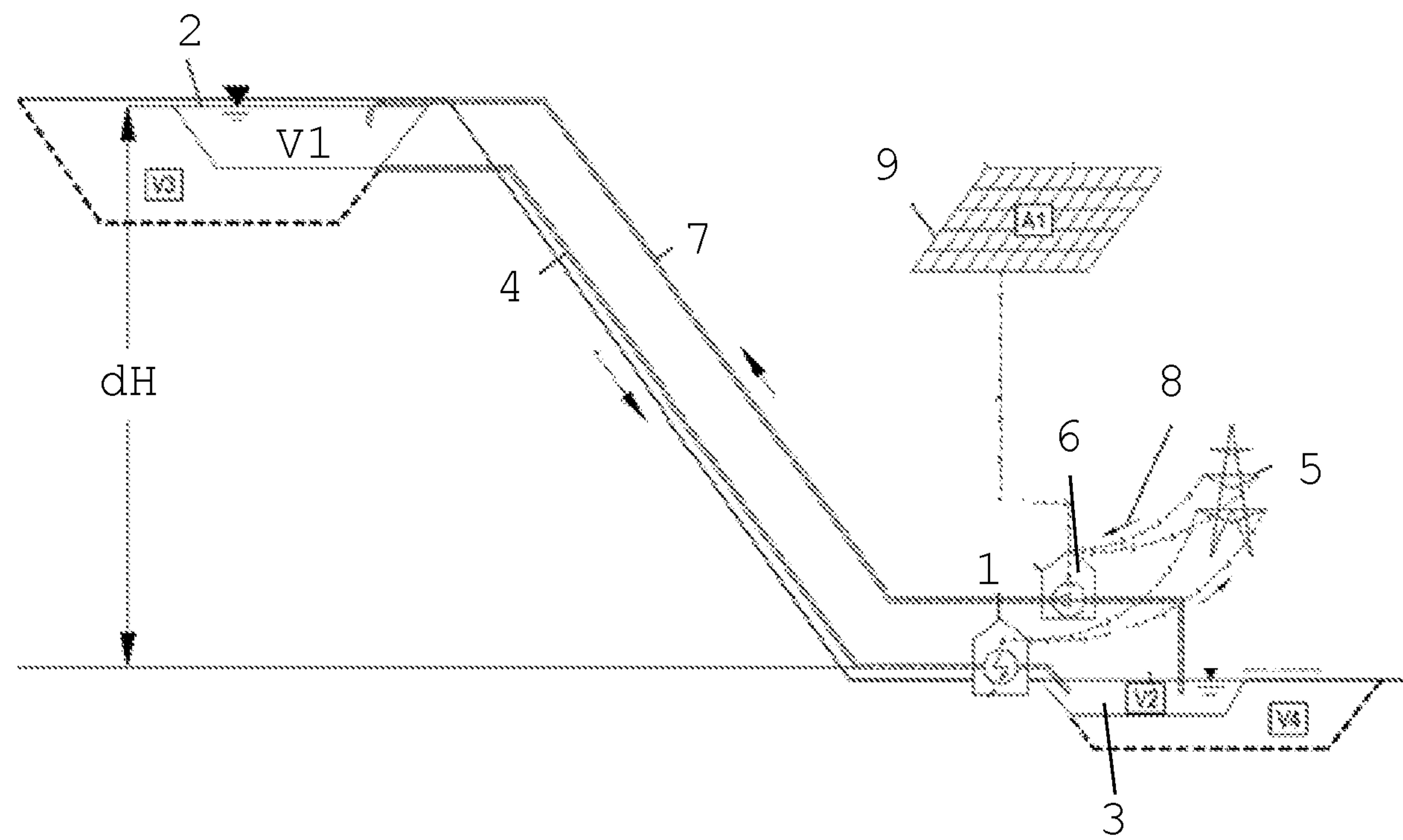


Fig. 5

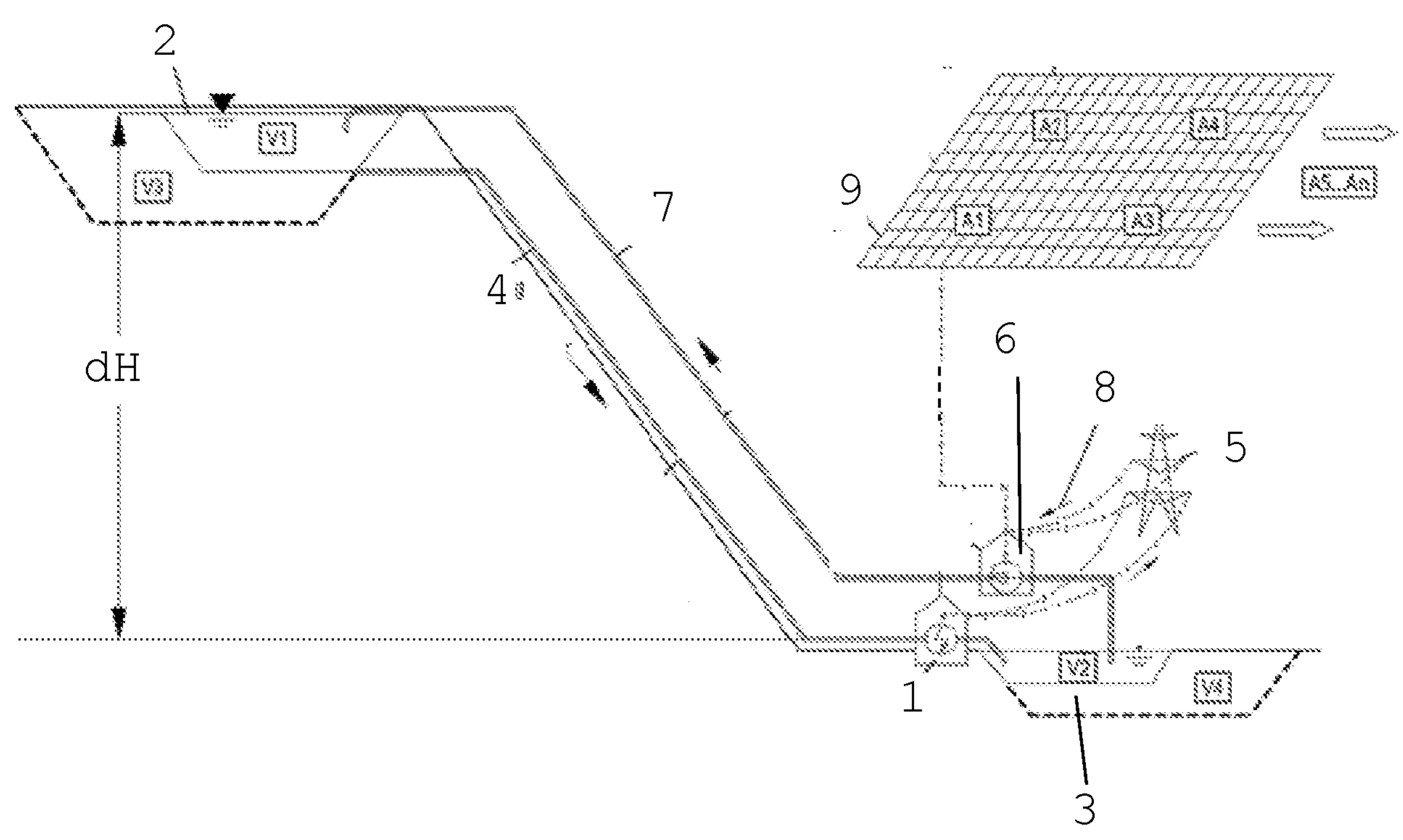


Fig. 6

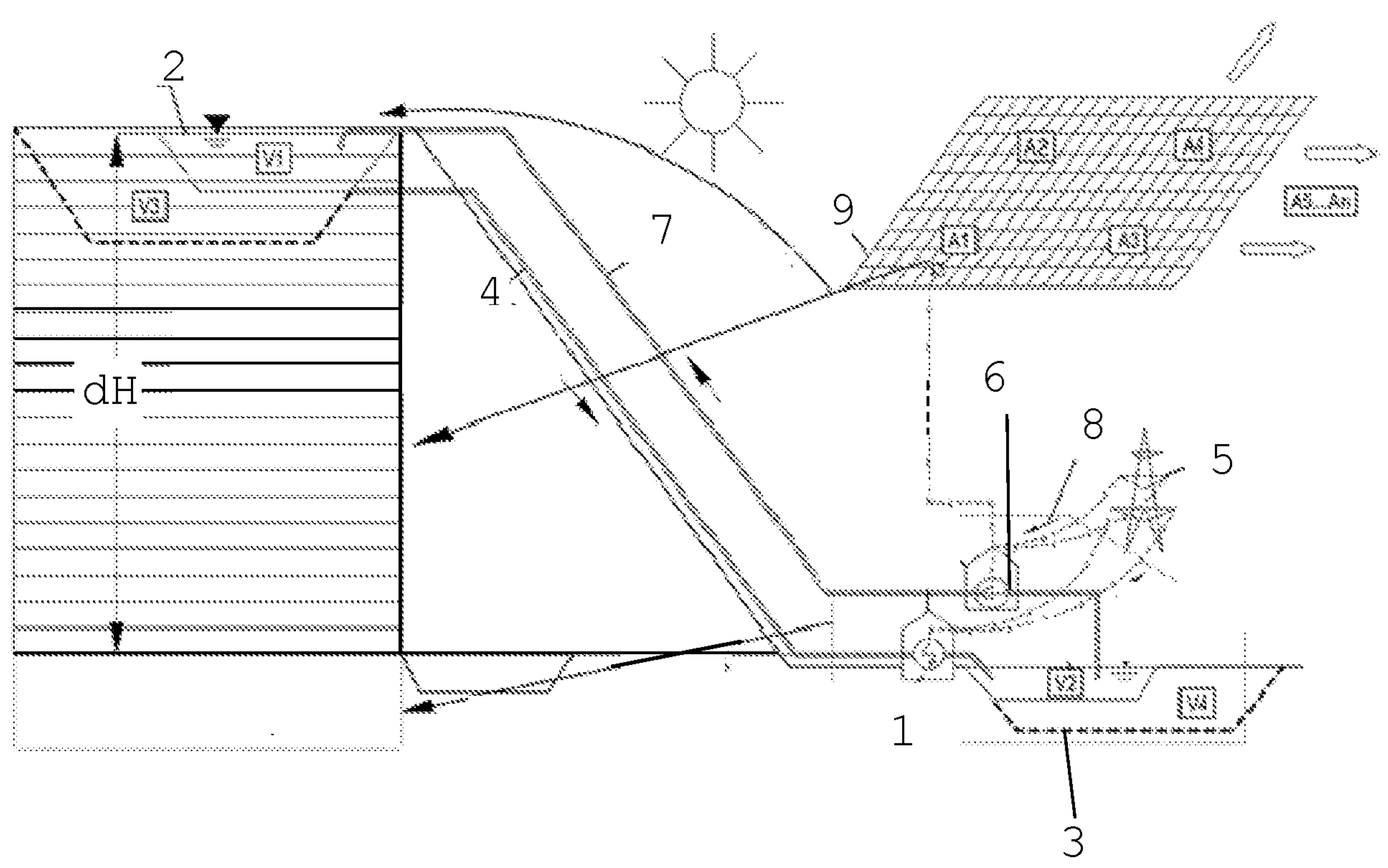


Fig. 7

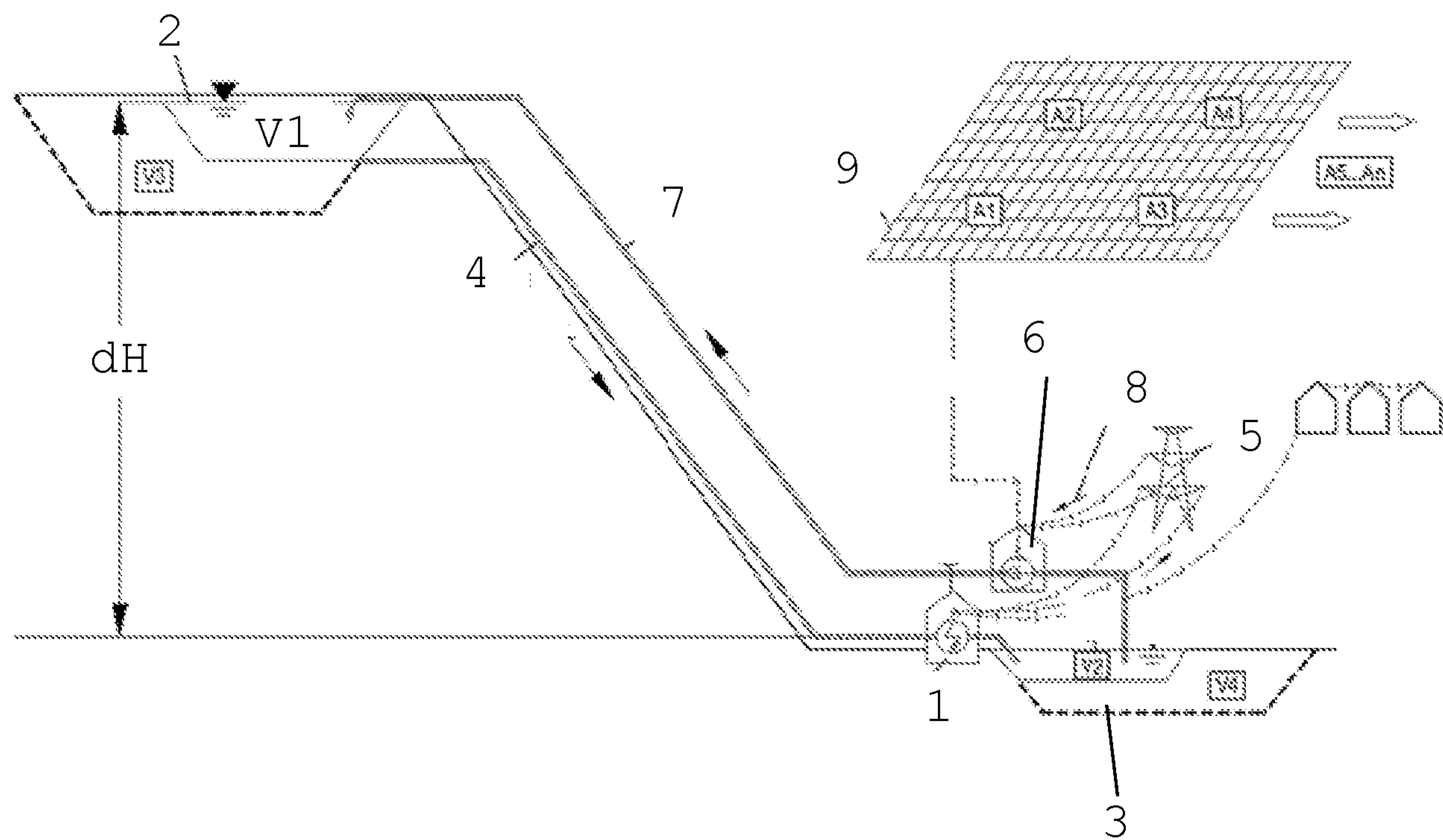


Fig. 8

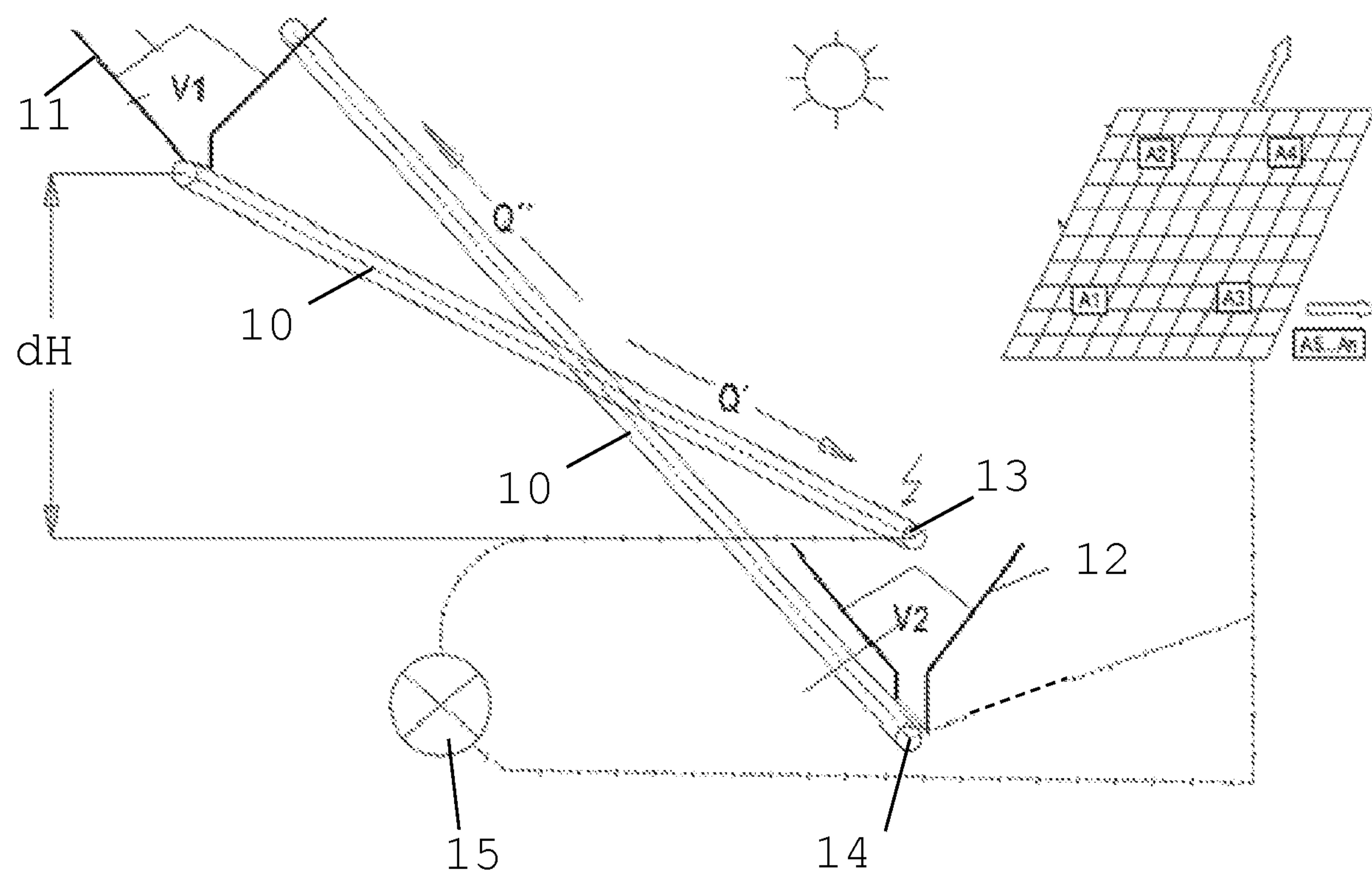
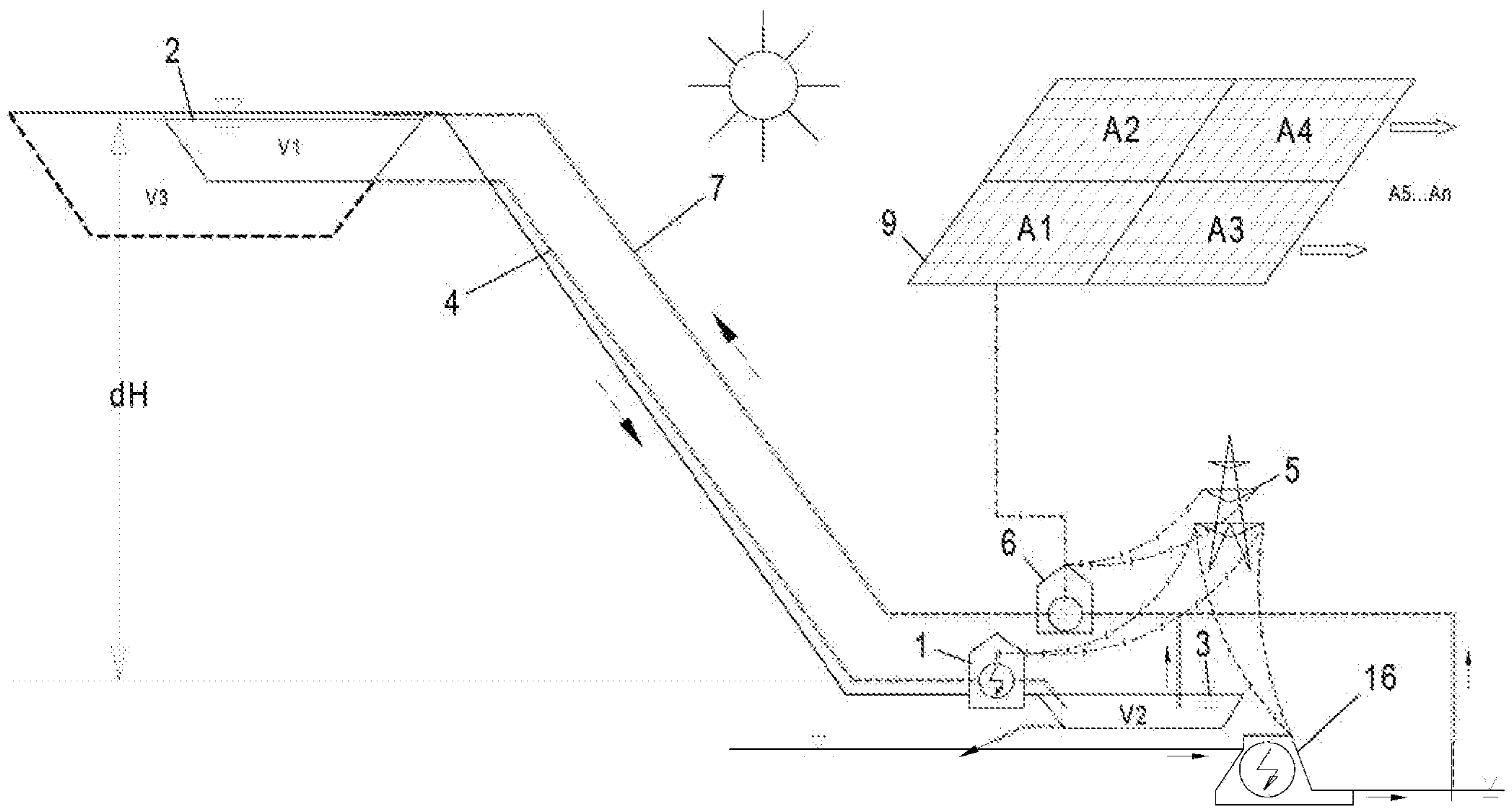


Fig.9



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

F03B 3/10 (2006.01); **F03B 13/06** (2006.01); **F03D 9/13** (2016.01); **E02B 9/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

F03B 3/10 (2013.01); **F03B 13/06** (2013.01); **F03D 9/13** (2019.05); **E02B 9/00** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F03B, F03D, E02B

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, TXtN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 06.12.2019 eingereichten Ansprüchen 1-13 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 202012011382 U1 (OMERASTREAM GMBH) 29. November 2013 (29.11.2013) Absätze [0005, 0010], Figuren 1-3	1, 5-7, 9, 11
X	WO 2012053988 A2 (KOPRIVSEK) 26. April 2012 (26.04.2012) Figur 1, Seite 9, 3. Absatz, Seite 15, letzter Absatz; Anspruch 1	1, 5-7, 9, 11, 12
X	DE 202011100466 U1 (KUSAN KRISTIAN) 25. August 2011 (25.08.2011) Figur 1 und deren Beschreibung	1, 3, 5-7, 9
X	WO 2009118572 A1 (GLASNOVIC) 01. Oktober 2009 (01.10.2009) Figur 1, Beschreibung, Ansprüche 1-5	1, 3, 5-7, 9
X	DE 202017103746 U1 (SHALAGINOV) 06. Juli 2017 (06.07.2017) Absätze [0009, 0010, 0011], Figur	1, 2, 5-7, 9, 11
X	DE 102014107034 A1 (KLOSTER) 19. November 2015 (19.11.2015) Figuren 1 und 2A; Absätze [0022-0033]	1, 5-7, 9, 11

Datum der Beendigung der Recherche:

17.08.2020

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

RIEDER Wolfgang

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.