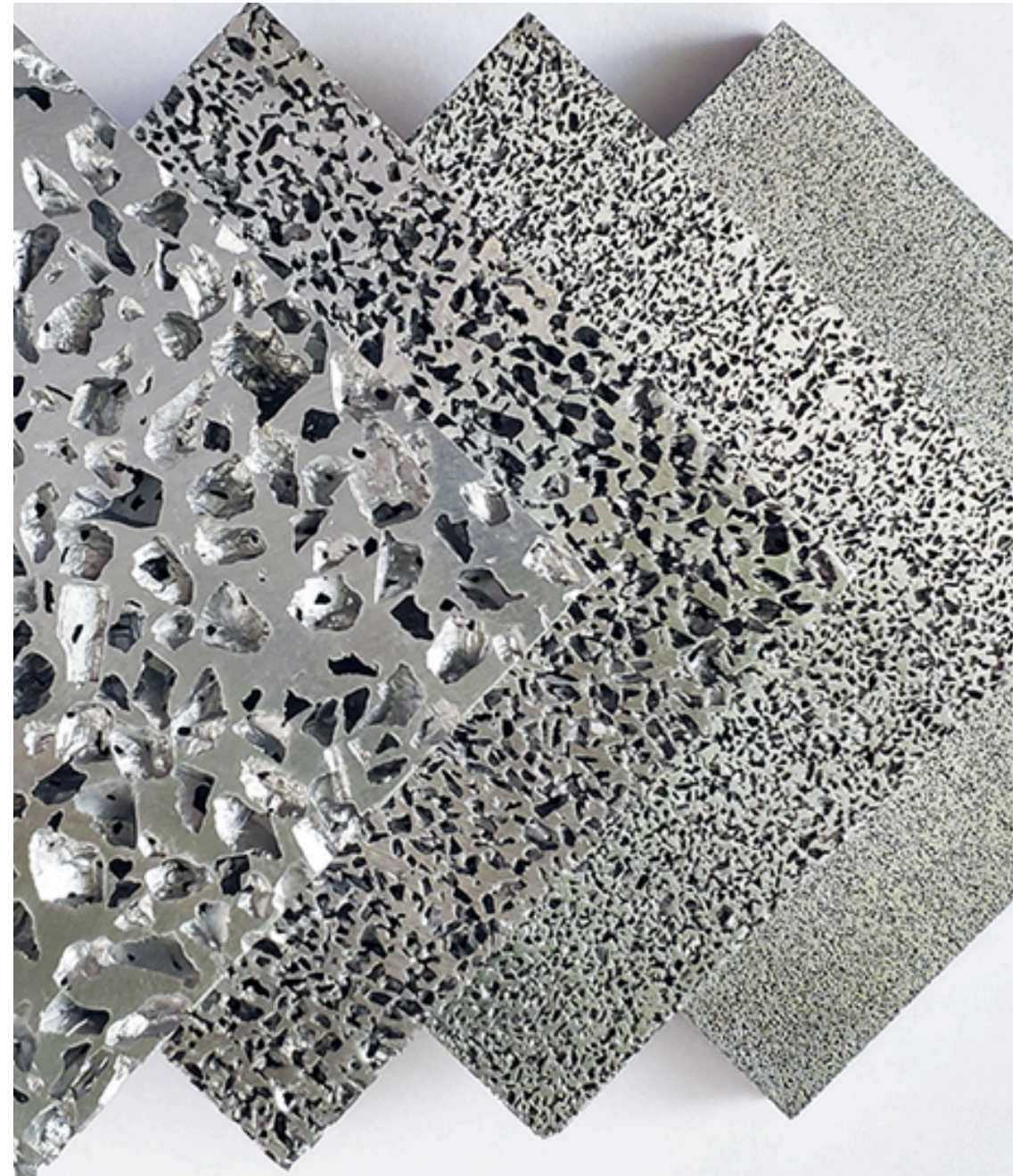


TRIZ

Prinzip der Verwendung poröser Werkstoffe (31)

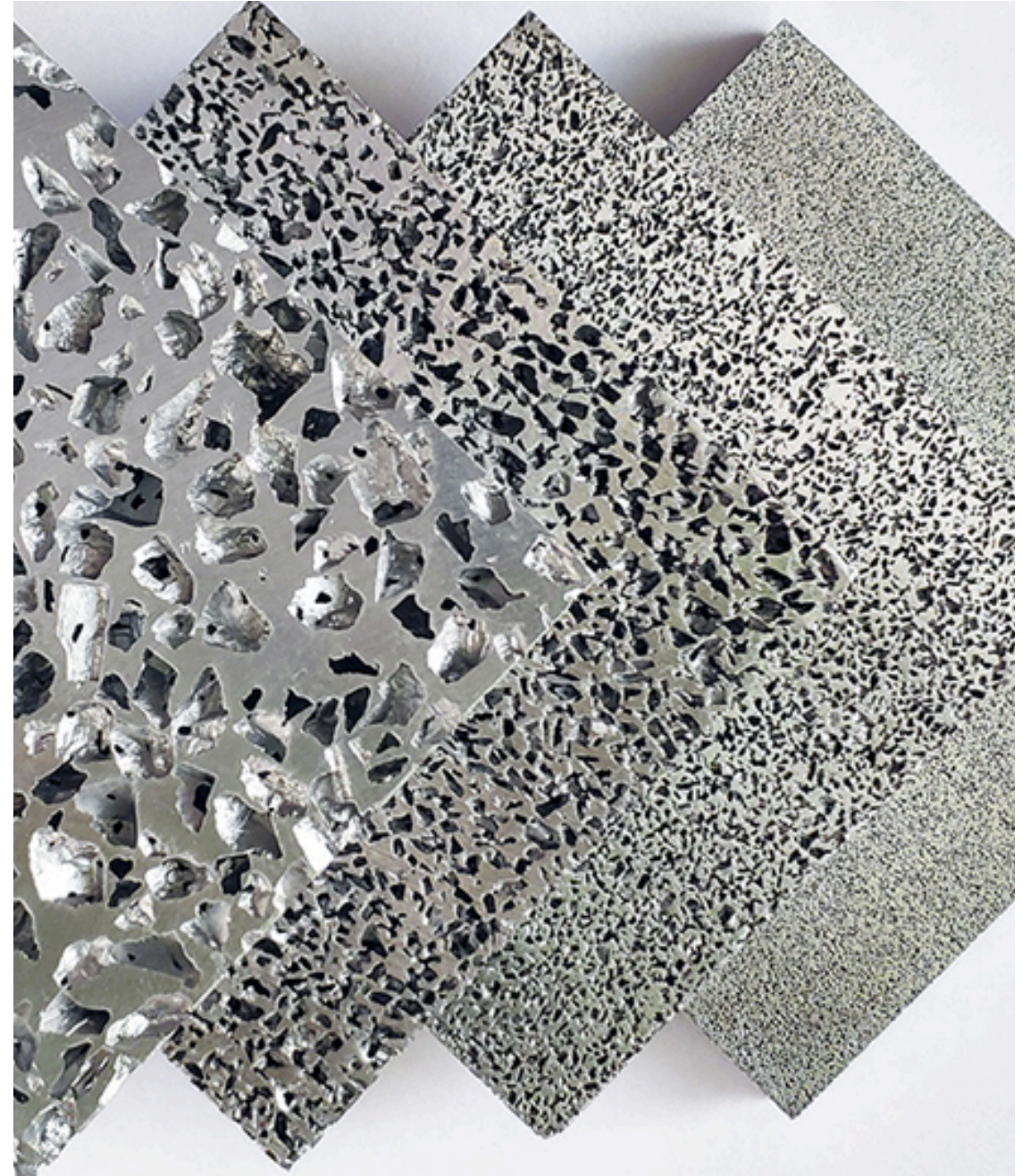
Poröser Werkstoff

- Aluminium, Keramik, Kunststoff, usw.
- 30% - 70% des Gesamtvolumens bestehen aus Hohlräumen
- schaum- oder schwammartige Struktur



Poröser Werkstoff

- homo- oder heterogene Anordnung
- Porendurchmesser im Nano- bis Millimeterbereich



Definition nach Altschuller

- a) Das Objekt ist porös auszuführen, oder es sind zusätzlich poröse Elemente (Einsatzstücke, Überzüge usw.) zu benutzen.
- b) Wenn das Objekt bereits porös ausgeführt ist, sind die Poren mit einem geeigneten Stoff zu füllen.

D2923941 - Helm mit energieabsorbierendem Material (1960)

- Helme sollen den Träger vor Verletzungen schützen
- Solides Material kann zwar dünn verbaut werden, schützt jedoch nicht gut vor der Energie eines Aufpralls (und ist relativ schwer wenn aus Metall)

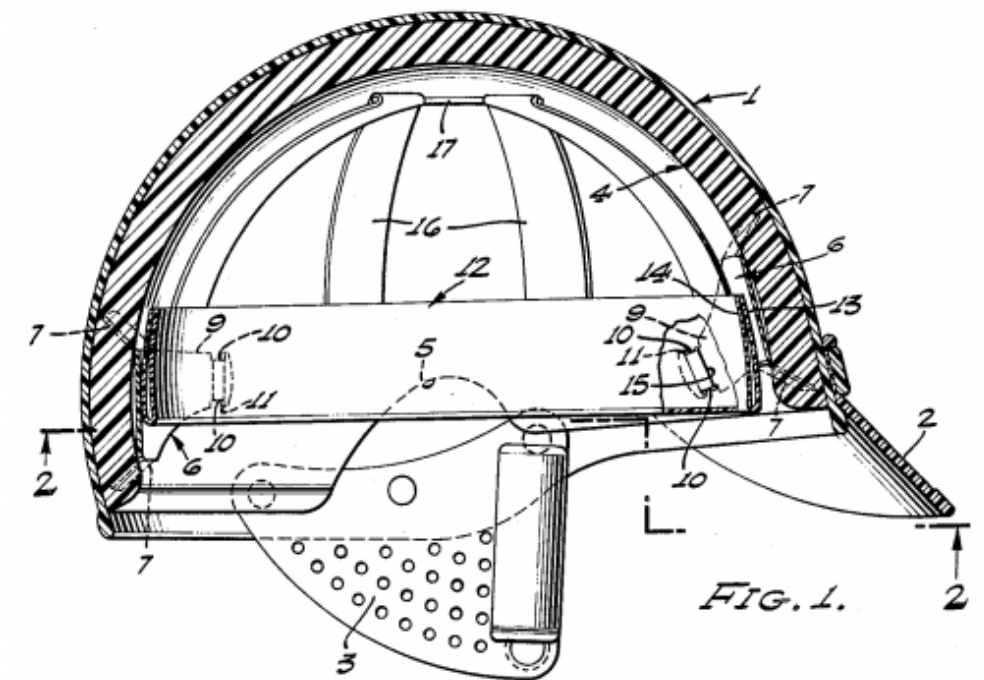
Widersprüche

Sich verschlechternder Parameter → ----- Zu verbessernder Parameter ↓		2 Masse des unbeweglichen Objekts	20 Stärke	21 Stabilität
8	Volumen des nicht beweglichen Objekts			
9	Form	⊙		⊙
38	Sicherheit/Schutz	⊙	⊙	⊙

⊙ = 31

Lösung

- Den Helm mit einem schaumartigen/porösen Material umgeben
- leicht
- dämpft Stürze
- in verschiedenen Größen verstellbar
- nicht wesentlich komplexer als Solides
- Verlässlich auch bei höherer Energie



JP2014200596 - Müllbeutel der kaum Geruch entwickelt (2014)

Geruch beim Öffnen eines Müllbehälters stört den Benutzer

Widersprüche

	8	9	41
Sich verschlechternder Parameter → ----- Zu verbessernder Parameter ↓	Volumen des stationären Objekts	Form	Herstellbarkeit
30 Schädliche Emission		●	●
33 Bedienkomfort	●		

● = 31

Physikalischer Widerspruch

Müllbehälter soll Müllsäcke über längeren Zeitraum aufnehmen, ohne dass die Geruchsentwicklung auffällig ist

Lösung

Separation durch Bedingungswechsel

Müllbeutel nimmt Müll auf, dieser Müll entwickelt Geruch über den Lagerungszeitraum wegen der Zersetzung..

Lösung

Separation durch Bedingungswechsel

Müllbeutel nimmt Müll auf, dieser Müll entwickelt Geruch über den Lagerungszeitraum wegen der Zersetzung..

Lösung: Eine Adsorptionsschicht in Form eines porösen Material in der unteren Hälfte eines Müllbeutels.
Sodass die Geruchspartikel in den Poren dieser Schicht hängen bleiben.

WO20091 00573 - Explosionssicherer Öltank

- Öltanks existieren in vielen Formen und Ausführungen
- Zur Sicherheit von sog. Lagertanks muss sich ein explosionssicheres Material im Tank befinden
 - Verbrennungs-/Explosionsgefahr durch Unfälle verhindern
 - aufgerollt und nacheinander in den Tank geschoben
- NICHT sicher genug, Anforderungen könne nicht erfüllt werden.

Widersprüche

● = 31

Sich verschlechternder Parameter → ----- Zu bessernder		20 Stärke
2	Masse des unbeweglichen Objekts	●

Lösung

- Das explosionssichere Material durch ein Hochporöses mit Stützskelett ersetzen
 - Gewicht reduziert
 - Volumen erhöht
 - Aufeinander fallen verhindert
 - Explosionsverhinderung gewährleistet

DE 10 2018 203 332 B3

Verfahren zur Wassergewinnung innerhalb eines Fortbewegungsmittels, System und Automobil

- Autos sollen so effizient wie möglich fahren, d.h. der verwendete Kraftstoff soll mit möglichst hohem Wirkungsgrad verwendet werden, das wird Gewicht verringert, der Treibstoff verbessert, usw..
- In hohem Drehzahl- und Lastbereich folgt trotzdem unkontrollierte Selbstentzündung, darauf folgt
 - niedrigere Leistung, hoher Verbrauch, höhere Emission, geringere Effizienz, höherer Verschleiß

DE 10 2018 203 332 B3

**Verfahren zur Wassergewinnung innerhalb eines
Fortbewegungsmittels, System und Automobil**

- Bei Kühlung des Motors im hohem Lastbereich durch zusätzliche Wassereinspritzung
 - klopfende Verbrennung wird verhindert → Wirkungsgrad/Leistung/ erhöht
 - Verbrauch & Emissionen runter

DE 10 2018 203 332 B3

Verfahren zur Wassergewinnung innerhalb eines Fortbewegungsmittels, System und Automobil

Wasserverbrauch ist von abhängig,
wie der Motor betrieben wird
kurzzeitiges Verbrauch ist möglich
-> Einspritzanlage wird abgeschaltet
-> Verbesserungen nichtig bis
wiederaufgefüllt wird

Wenn der Motor mit mehr Wasser gekühlt wird, dann

erhöht sich die Leistung
des Motors

reduziert sich die Emission
deutlich

sinkt der
Kraftstoffverbrauch
deutlich

wird mehr Wasser
verbraucht

muss mehr Wasser
verfügbar sein

steigt Risiko der
Einspritzung von
Verunreinigungen

steigt der Wartungsaufwand

Widersprüche

● = 31

Sich verschlechternder Parameter → ----- Zu verbessernder Parameter ↓		1 Masse des beweglichen Objekts	26 Material-menge	27 Zuverlässigkeit	30 Von außen auf das Objekt wirkende schädliche Faktoren
21	Funktionseffizienz	●	●	●	●

Innovationscheckliste

- Infos über das zu verbessernde System +Umfeld
 - Funktion des Systems bekannt
 - wünschenswerte Systemstruktur bekannt
 - Arbeitsweise des Systems
 - Systemumfeld ist das Auto im Gesamten

Innovationscheckliste

- Ressourcen

stoffliche	feldförmig	räumlich	zeitlich	Information	funktional
Wassereinspritzung	Luft	Räume verbunden über Leitungen	im Voraus + Parallel	inhärente Eigenschaft	
Wasserdampffluss	Wärme				
Luftfluss	elektr. E.				

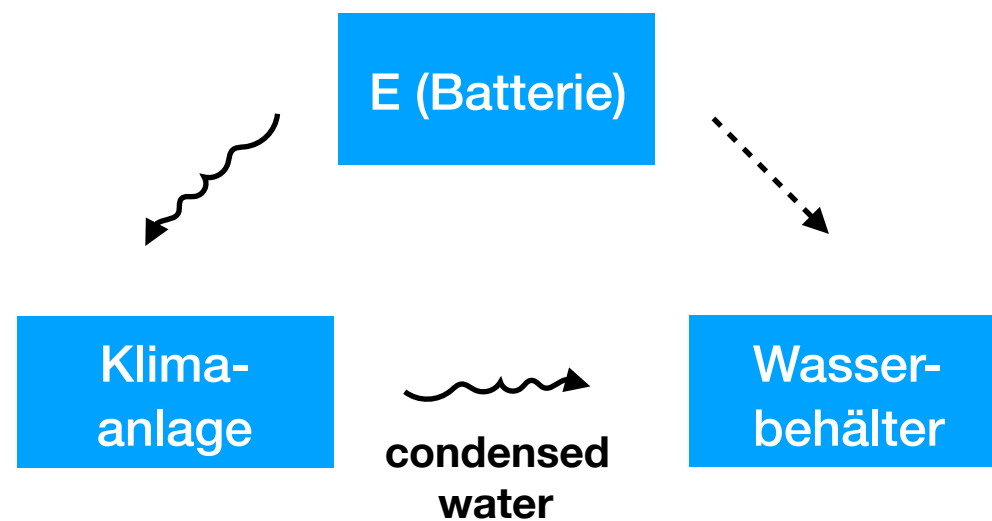
Innovationscheckliste

- Informationen zur Problemsituation
 - Angestrebte Verbesserung
 - Wirkweise des Nachteils
 - Entwicklungsgeschichte des Problems

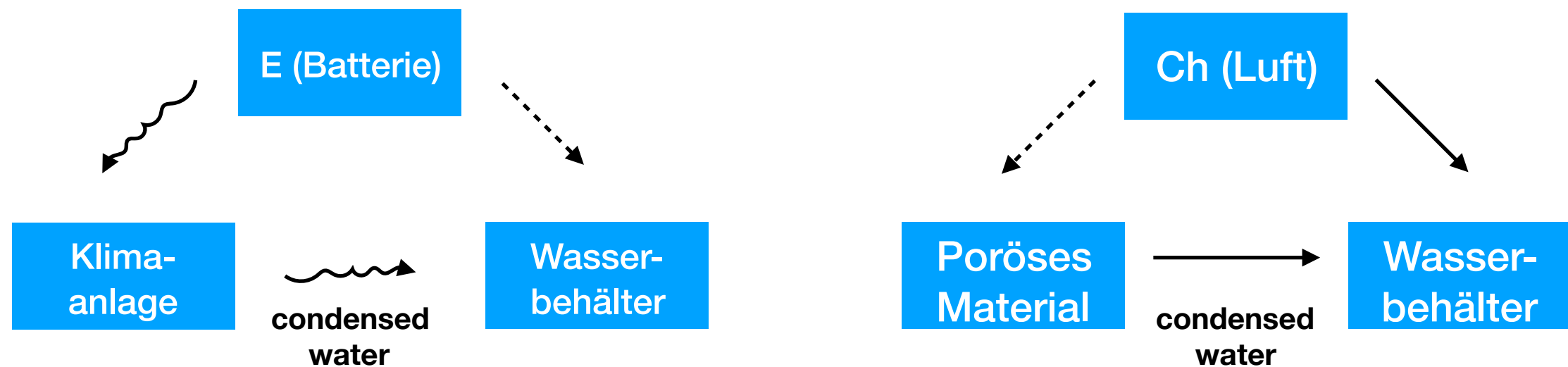
Innovationscheckliste

- Veränderung des System
 - Welche Veränderungen
 - Grenzen der Änderungen
- Auswahlkriterien
 - angestrebte techn. Eigenschaft
 - angestrebte ökonomische Eigenschaft

Stoff-Feld-Analyse

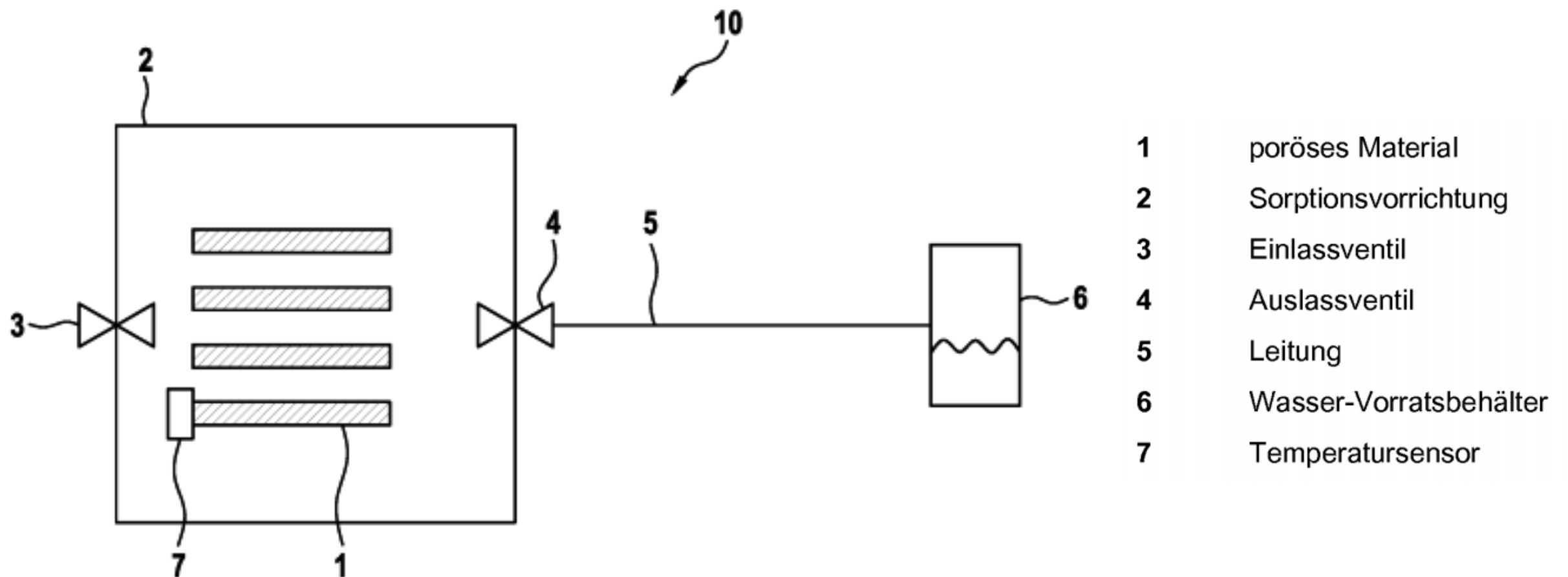


Stoff-Feld-Analyse



Lösung

Wassergewinnung für die Versorgung der Wassereinspritzung über eine Sorptionseinheit.



DE 10 2018 203 332 B3

**Verfahren zur Wassergewinnung innerhalb eines
Fortbewegungsmittels, System und Automobil**

- Erfindung der Klasse 3
 - grundsätzlich Verbesserungen eines bestehenden Systems
 - Es werden Methoden und Mittel verwendet, die von außerhalb des eigenen Bereiches kommen.
 - Lösungsquelle liegt innerhalb der eigenen Industriesparte

- [https://www.exxentis.com/wp-content/uploads/poroses aluminium sintermetall metalschaum 1400x570.jpg](https://www.exxentis.com/wp-content/uploads/poroses_aluminium_sintermetall_metalschaum_1400x570.jpg)
- https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/description?CC=CN&NR=108864564A&KC=A&FT=D&ND=1&date=20181123&DB=EPODOC&locale=en_EP
- https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/description?CC=WO&NR=2009100573A1&KC=A1&FT=D&ND=&date=20090820&DB=EPODOC&locale=en_EP
- <https://pdfpiw.uspto.gov/.piw?PageNum=0&docid=02923941&IDKey=266DCD970954%0D%0A&HomeUrl=http%3A%2F%2Fpatft.uspto.gov%2Fnetacgi%2Fnph-Parser%3FSect2%3DPTO1%2526Sect2%3DHITOFF%2526p%3D1%2526u%3D%25252Fnethtml%25252Fsearch-bool.html%2526r%3D1%2526f%3DG%2526l%3D50%2526d%3DPALL%2526S1%3D2923941.PN.%2526OS%3DPN%2F2923941%2526RS%3DPN%2F2923941>
- https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=JP&NR=2014200596A&KC=A&FT=D&ND=&date=20141027&DB=EPODOC&locale=en_EP
-