



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 679676 A5

⑤① Int. Cl.⁵: C 12 M 1/40
C 12 M 1/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer:	3518/90	㉚ Inhaber:	Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich (DE)
㉒ Anmeldungsdatum:	05.11.1990		
㉓ Priorität(en):	15.11.1989 DE 3937892	㉛ Erfinder:	Kragl, Udo, Jülich (DE) Peters, Jörg, Erkrath 1 (DE) Wandrey, Christian, Jülich (DE) Kula, Maria-Regina, Niederzier-Hambach (DE)
㉔ Patent erteilt:	31.03.1992		
㉕ Patentschrift veröffentlicht:	31.03.1992	㉜ Vertreter:	Troesch Scheidegger Werner AG, Zürich

⑤④ **Enzymmembranreaktor.**

⑤⑦ In einem Enzymmembranreaktor, dessen Reaktionszelle durch eine Ultrafiltrationsmembran mit Rückhaltevermögen für Enzyme abgeschlossen wird, über die der Reaktorablauf erfolgt, ist die Desaktivierungsgeschwindigkeit des enthaltenen Enzymmaterials besonders gering, wenn die mit dem enzymhaltigen Reaktionsmedium in Kontakt kommenden Flächen - abgesehen von der Ultrafiltrationsmembran - aus thermoplastischem Polymerisat bestehen, das frei von -C-S- oder -C-O-Gruppen ist. Bevorzugt werden Polymerisate aus $H_2C = CHR$ mit $R = H$, CH_3 , C_1 oder C_6H_5 .



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Enzymmembranreaktor mit einer Reaktionszelle, die von einer Ultrafiltrationsmembran mit Rückhaltevermögen für Enzyme abgeschlossen ist, über die der Reaktorablauf erfolgt.

Enzymmembranreaktoren sind für die kontinuierliche Durchführung enzymkatalysierter Umsetzungen von grossem Interesse. Die Verhaltensweise solcher Biokatalysatoren ist je nach Eigenart unterschiedlich und wird empfindlich durch die umgebenden Medien beeinflusst.

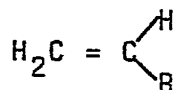
Es hat sich nun gezeigt, dass nicht nur das umgebende Medium selbst, sondern auch das Wandmaterial des Reaktors eine Rolle bei der Desaktivierung der im Reaktor enthaltenen Enzyme spielt.

Üblicherweise werden solche Enzymmembranreaktoren aus Stahl, insbesondere Edelstahl, gefertigt. Für Demonstrationszwecke wurden jedoch auch bereits Zellen aus durchsichtigem Kunststoff (insbesondere Plexiglas) gezeigt.

Es wurde nun gefunden, dass die Desaktivierungsgeschwindigkeit insbesondere von Aldolasen besonders gering ist, wenn der Reaktor aus einem Kunststoff mit glatter hydrophober Oberfläche besteht, dessen chemische Zusammensetzung möglichst frei von Komponenten ist, die zu Störungen in der Proteinstruktur des Enzyms führen können.

Der daraufhin entwickelte erfindungsgemässe Enzymmembranreaktor der eingangs genannten Art ist dadurch gekennzeichnet, dass die mit enzymhaltigem Reaktionsmedium in Kontakt kommenden Flächen – abgesehen von der Ultrafiltrationsmembran – aus einem thermoplastischen Polymerisat bestehen, das frei von –C–S– oder –C–O–Gruppen ist.

Vorzugsweise ist dabei das Polymerisat aus vinylichem Monomeren der Formel



gebildet, bei denen R für H, CH₃, Cl oder C₆H₅ steht.

Die beigelegten Zeichnungen dienen zur weiteren Veranschaulichung der Erfindung; es zeigen:

Fig. 1 schematisch den Aufbau eines EMR im Schnitt;

Fig. 2 eine gebaute EMR-Zelle in Explosionsdarstellung;

Fig. 3 den Aktivitätsverlauf einer Aldolase in Abhängigkeit von der Zeit bei Anwesenheit unterschiedlicher Materialien.

Gemäss Fig. 1 umfasst ein EMR 1 eine durch eine Ultrafiltrationsmembran 2 abgeschlossene Reaktionszelle 3, in die über ein oder mehrere Zuläufe 4 Substrate eingespeist werden, während über 5 der Reaktorablauf abgeht. In der Zelle 3 befindet sich die Reaktionsflüssigkeit mit darin löslichem Enzym

6, die mittels eines Magnetrührers 7 bewegt wird.

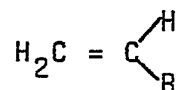
Eine praktische Ausführungsart mit Flachmembran ist in Fig. 2 dargestellt, gemäss der die Zelle zwischen Endflanschen 8, 8' gebildet wird, zwischen denen die Seitenwand sowie die Membran samt Dichtringen eingespannt wird.

Fig. 3 zeigt deutlich, dass je nach Material, das mit der enzymhaltigen Reaktionsflüssigkeit in Kontakt kommt, deutlich unterschiedliche Desaktivierungsraten erhalten werden.

Patentansprüche

1. Enzymmembranreaktor mit einer Reaktionszelle, die von einer Ultrafiltrationsmembran mit Rückhaltevermögen für Enzyme abgeschlossen ist, über die der Reaktorablauf erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die mit enzymhaltigem Reaktionsmedium in Kontakt kommenden Flächen – abgesehen von der Ultrafiltrationsmembran – aus einem thermoplastischen Polymerisat bestehen, das frei von –C–S– oder –C–O–Gruppen ist.

2. Reaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymerisat aus Vinylgruppen



gebildet ist, bei denen R für H, CH₃, Cl oder C₆H₅ steht.

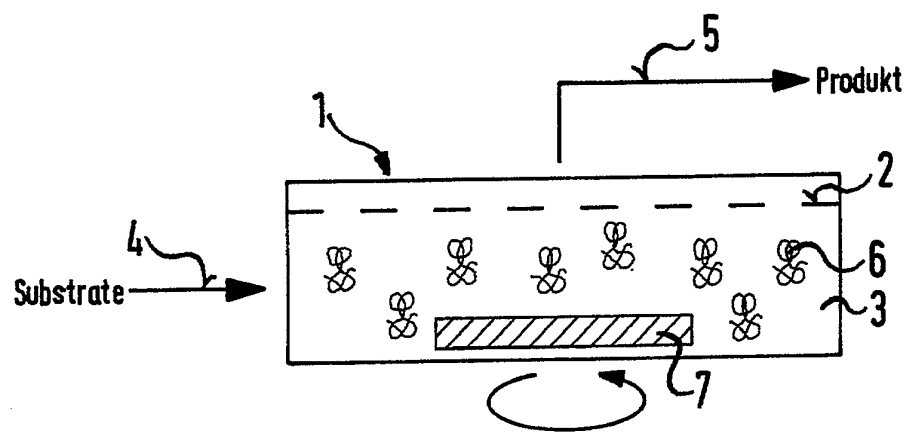


FIG. 1

Flachmembranreaktor

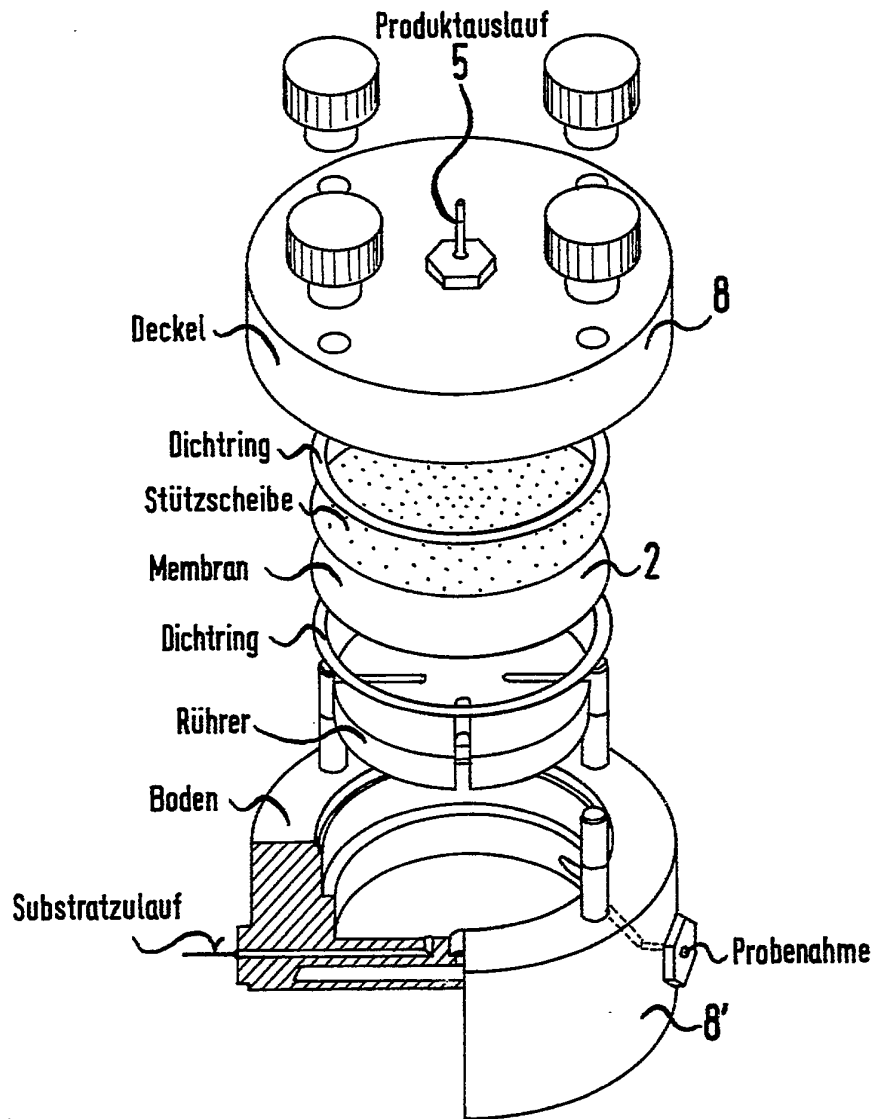


FIG. 2

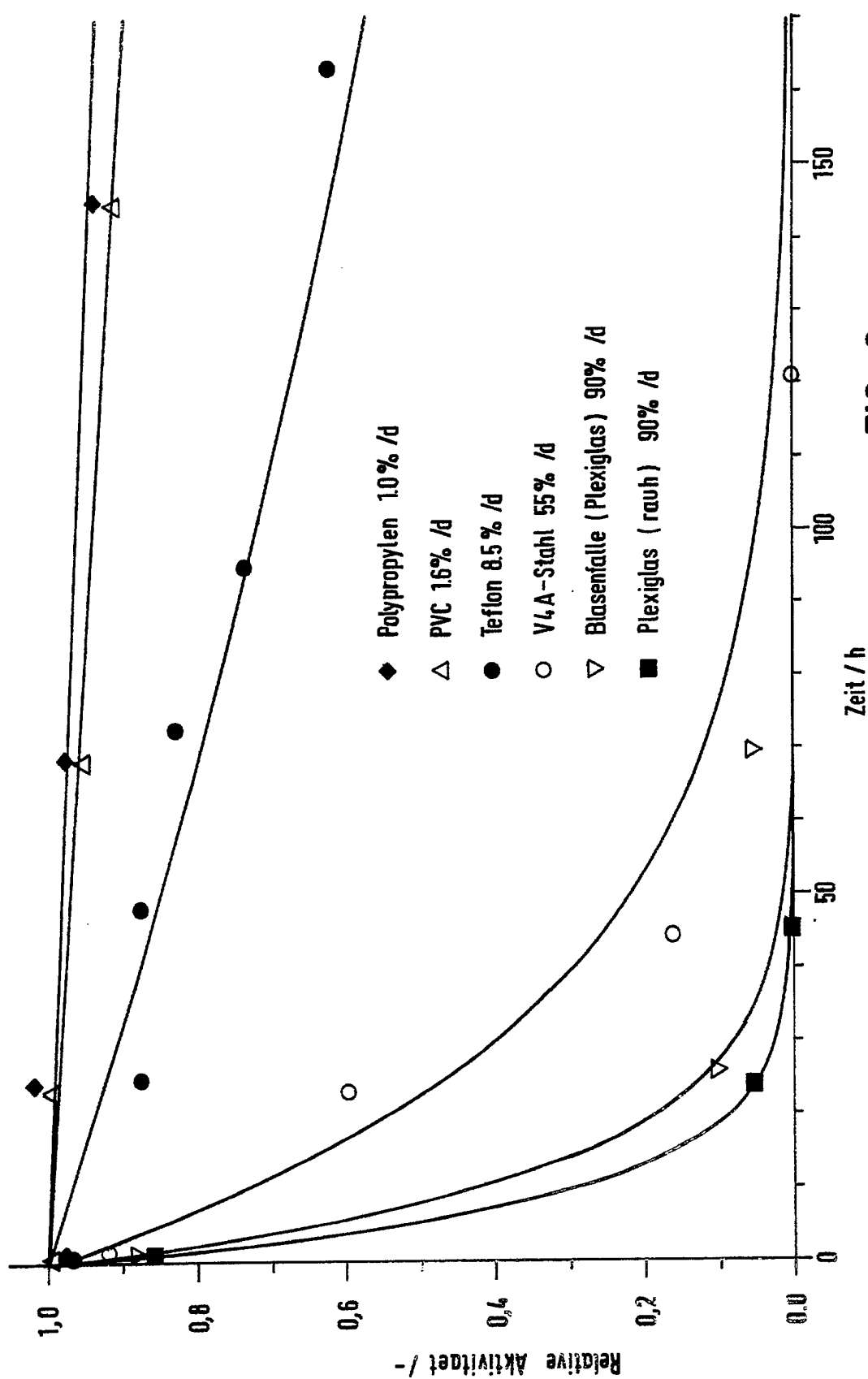


FIG. 3