



(10) **DE 196 81 709 B4** 2004.04.08

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **196 81 709.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP96/03882**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 97/24171**
(86) PCT-Anmeldetag: **27.12.1996**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **10.07.1997**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **26.11.1998**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.04.2004**

(51) Int Cl.⁷: **B01D 53/26**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität: **7/352644** **28.12.1995** **JP**

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(71) Patentinhaber:
**Mizobe, Kunitaka, Fukuoka, JP; Kato, Shohei,
Kawagoe, Saitama, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
WO 95 01 828 A1

(74) Vertreter:
Liebau, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 86152 Augsburg

(54) Bezeichnung: **Trennungsmodul mit Antistatikvorrichtung**

(57) **Hauptanspruch:** Trennungsmodul umfassend:
ein zylindrisches Gehäuse, das an der Wand eines feuchtigkeitsgeschützten und tropfwassergeschützten Kastens installiert ist, um einen Gasdurchlaß auszubilden, der die Innenseite und die Außenseite des Kastens verbindet;
eine Vielzahl von Kammern, die im Gasdurchlaß durch das Plazieren einer Vielzahl von einschichtigen wasserdichten Membranen mit feinen feuchtigkeitsdurchlässigen Durchgangslöchern in Abständen in dem zylindrischen Gehäuse gebildet werden; und
leitende poröse Strukturen, die in der Nähe der wasserdichten Membrane angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet ist, daß

der Längsschnitt des festen Teils um die Löcher der leitenden porösen Struktur herum im wesentlichen in einer Eiform ausgebildet ist, und die spitzwinklige Seite des eiförmigen Längsschnittes der leitenden porösen Struktur so angeordnet ist, daß sie zur wasserdichten Membranseite gerichtet ist.

[illegible]

Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Trennungsmodul (das einen Entfeuchter, einen Befeuchter und dergleichen einschließt), der die Gastrennfähigkeit wasserdichter Membrane verwendet, die feine feuchtigkeitsdichte Durchgangslöcher aufweisen, und insbesondere ein miniaturisierbares Trennungsmodul.

TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND

[0002] Angesichts der Tatsache, daß die meisten elektrischen Vorrichtungen und Behälter, die der freien Witterung ausgesetzt sind, für eine verlängerte Nutzungsdauer selten ein Trennungsmodul als Vorrichtung für das Einstellen der inneren Feuchtigkeit aufweisen, was somit zu einer Verschlechterung der Leistung oder einer Beschädigung führt, haben der vorliegende Erfinder und andere Erfinder eine Vielzahl von Entfeuchtern und Befeuchtern, die wasserdichte Membrane verwenden, die feine für Feuchtigkeit durchlässige Durchgangslöcher aufweisen, vorgeschlagen.

[0003] Mit dem Ziel, ohne Leistungsversorgung auszukommen, umfaßt das Trennungsmodul gemäß der vorliegenden Erfindung:

ein zylindrisches Gehäuse, das an der Wand eines Kastens einer feuchtigkeitsgeschützten und tropfwassergeschützten Konstruktion installiert ist, um einen Gasdurchlaß auszubilden, der die Innenseite und die Außenseite des Kastens verbindet;

eine Vielzahl von Kammern, die im Gasdurchlaß ausgebildet sind, in welchen wasserdichte Membrane, die aus einer Schicht bestehen, die feine feuchtigkeitsdurchlässige Durchgangslöcher aufweist, innerhalb des zylindrischen Gehäuses in Abständen angeordnet sind; und

leitende poröse Strukturen, die in der Nähe der wasserdichten Membrane angeordnet sind, um mit der Erde verbunden zu werden.

[0004] Beim Gestalten des superminiaturisierten Trennungsmoduls des Entfeuchters und Befeuchters, das schon vorgeschlagen wurde, sollte beachtet werden, daß eine Elektrifizierungserscheinung des zu transportierenden Gases (Wasserdampf), wenn das zu transportierende Gas durch die Trennungsmembrane oder Kammerwände hindurchgeht, oder durch einen nachteiligen Effekt von den im Kasten installierten elektrischen Vorrichtungen stattfinden kann. Diese Elektrifizierungserscheinung des zu transportierenden Gases (Wasserdampf) kann insbesondere durch eine wesentliche Verminderung des Kammerwandgebietes für das Membrangebiet, die mit einer Miniaturisierung verbunden ist, problematisch sein, dadurch daß das Trennungsverfahren des Gases (Wasserdampf) aufgehoben wird.

[0005] Weiterhin sollte bei der Miniaturisierung des Trennungsmoduls der Temperaturgradient stabilisiert

werden, um eine bevorzugte Neigung des Kunudsen Diffusionskoeffizienten zu erhalten, der in Verbindung mit der Erzeugung des Temperaturgradienten oder des Leerstellenprozentsatzes steht. Eine, Verminderung des Kammerwandgebietes ist jedoch für die Stabilisierung des Kammertemperaturgradienten oder der Fluktuationgeschwindigkeit unvorteilhaft.

[0006] Mit anderen Worten, die Miniaturisierung dieses Trennungsmoduls, das eine bevorzugte Neigung des Kunudsen Diffusionskoeffizienten errichten soll, die der Erzeugung des Temperaturgradienten oder des Porositätsprozentsatzes folgt, wird notwendigerweise zu einer Verminderung des Kammerwandgebietes in den Kammerhöhlräumen führen, in welchen es schwieriger wird, einen Temperaturgradienten zu erzeugen, so daß es für das hindurchgehende Gas schwieriger wird, nicht nur den Temperatureffekt sondern auch den elektrostatischen Effekt von der Kammerwand zu empfangen. Diese abnehmenden Effekte können zusammen neue Begrenzungen der Typen und physikalischen Eigenschaften der Steuervorrichtungen des Trennungsverfahrens bewirken, was somit zu einer Leistungsverminderung oder einer Abschwächung der Wirkung führt.

[0007] Mit dem Ziel, ohne Leistungsversorgung auszukommen, versucht diese Erfindung ein miniaturisiertes Trennungsmodul zu liefern, das den besten Nutzen aus wasserdichten Membranen zieht, die feine feuchtigkeitsdurchlässige Durchgangslöcher aufweisen.

[0008] Weiterhin will diese Erfindung eine Gestaltung für eine hohe magnetische Flußdichte und eine gut leitende poröse Struktur oder eine gut leitende poröse Struktur als leitende poröse Struktur; oder ein Anordnungsverfahren oder eine Gestaltung einer leitenden Substanz mit umgekehrter Polarität; und eine Einstellvorrichtung und ein Verfahren für das Einstellen des Kapazitätsgradienten des gesamten Systems; als auch eine Steuervorrichtung und eine Einrichtung des Trennungsverfahrens im Kapazitätsgradientenfeld; und weiterhin einen Entfeuchter und einen Befeuchter liefern.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0009] Ein Trennungsmodul, wie es in Anspruch 1 beansprucht ist, umfaßt:

ein zylindrisches Gehäuse, das an der Wand eines Kastens einer feuchtigkeitsgeschützten und tropfwassergeschützten Konstruktion installiert ist, um einen Gasdurchlaß auszubilden, der die Innenseite und die Außenseite des Kastens verbindet;

eine Vielzahl von Kammern, die im Gasdurchlaß durch das Plazieren einer Vielzahl von einschichtigen wasserdichten Membranen mit feinen feuchtigkeitsdurchlässigen Durchgangslöchern in Abständen in dem zylindrischen Gehäuse gebildet werden; und

leitende poröse Strukturen, die in der Nähe der wasserdichten Membrane angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet ist, daß

der Längsschnitt des festen Teils um die Löcher der leitenden porösen Struktur im wesentlichen in einer Eiform ausgebildet ist, und die spitzwinklige Winkelseite des eiförmigen Längsschnittes der leitenden porösen Struktur so angeordnet ist, daß sie zur Seite der wasserdichten Membran gerichtet ist.

[0010] Ein Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung, wie es in Anspruch 2 beansprucht ist, ist, basierend auf Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß

der Abstand zwischen der wasserdichten Membran und der leitenden porösen Struktur, die einander gegenüberstehen, dieselbe Größe wie der Durchmesser der Löcher hat.

[0011] Ein Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung, wie es in Anspruch 3, basierend auf Anspruch 1 oder 2 beansprucht ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß

die leitende poröse Struktur eine Verbindung zu einer geerdeten Schaltung und einer Verstärkungs- und Einstellvorrichtung des elektrischen Feldes eines lokalen Teiles der Trennungsmembran hat.

[0012] Ein Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung, wie es in Anspruch 4, basierend auf Anspruch 1, Anspruch 2 oder Anspruch 3 beansprucht ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß

eine Oszillationsvorrichtung für die Membrane und das Gas in der Kammer vorgesehen ist, und daß Vorsprünge um die innere Wand der Kammer ausgebildet sind.

[0013] Ein Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung, wie es in Anspruch 5, basierend auf Anspruch 1, Anspruch 2, Anspruch 3 oder Anspruch 4 beansprucht ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Einstellvorrichtung für den Temperaturgradienten durch das bestmögliche Ausnutzen einer differentiellen Diffusionsgeschwindigkeit, die durch eine thermische Diffusion verursacht wird, vorgesehen ist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] **Fig. 1(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung jedes Teiles bei einer Feuchtigkeit von 100% im Kasten und 60% in der Atmosphäre außerhalb ohne eine Einstellung der leitenden porösen Strukturen zeigt.

[0015] **Fig. 1(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten darstellt.

[0016] **Fig. 1(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die die Temperaturänderung in der Tabelle zeigt.

[0017] **Fig. 2** stellt schematische Diagramme dar, die Ladungen in einem Molekül durch das Elektronegativität ausbildende Wasser zeigen. (A) ist ein schematisches Diagramm, das eine Ausrichtung unter einem elektrischen Feld zeigt. (B) ist ein schematisches Diagramm, das eine Elektronenwolke zeigt. (C) ist ein schematisches Diagramm, das eine Ausrichtungsrichtungsumkehr und eine Wasserabsto-

ßung der Elektronenwolke zeigt.

[0018] **Fig. 3(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie Temperatur, Feuchtigkeit und Oberflächenspannung an jedem Teil unter einer Feuchtigkeit der Außenatmosphäre von 70% ohne Einstellen der leitenden porösen Strukturen zeigt.

[0019] **Fig. 3(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten darstellt.

[0020] **Fig. 3(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die eine Temperaturänderung in der Tabelle zeigt.

[0021] **Fig. 4** ist eine Tabelle, die den Elektrifizierungsrang zeigt (Auszug aus Chijin Syokan: Static Electricity Handbook 11. Auflage, Seite 72).

[0022] **Fig. 5(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung an jedem Teil unter einer Feuchtigkeit, die sich von 93% im Kasten auf 73% in der Außenatmosphäre ändert, ohne ein Einstellen der leitenden porösen Strukturen zeigt.

[0023] **Fig. 5(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten zeigt.

[0024] **Fig. 5(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die eine Temperaturänderung in der Tabelle zeigt.

[0025] **Fig. 6** ist eine Darstellung, die die Bedeutungen, der im Schaubild der **Fig. 5(b)** verwendeten Markierungen zeigt.

[0026] **Fig. 7** ist eine Schnittansicht, die Membranen zeigt, die in den erfindungsgemäßen Ausführungsformen verwendet werden.

[0027] **Fig. 8** ist eine Tabelle, die physikalische Eigenschaften der Membranen zeigt, die in den erfindungsgemäßen Ausführungsformen verwendet werden.

[0028] **Fig. 9** ist eine Darstellung, die ein Trennungsmodul zeigt.

[0029] **Fig. 10 – 12(a)** sind Tabellen, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung an jedem Teil zeigen, wenn die Feuchtigkeit mit 100% im Kasten und mit 60% in der Atmosphäre auf der Außenseite startet, wobei die drei leitenden porösen Strukturen mit der Erde verbunden sind.

[0030] **Fig. 10 – 12(b)** sind Schaubilder, die die obigen Tabellendaten darstellen.

[0031] **Fig. 10 – 12(c)** sind vergrößerte Ansichten, die die Temperaturänderung in der Tabelle zeigen.

[0032] **Fig. 13** stellt Darstellungen dar, die den Gasfluß zeigen, wenn die Position des hinteren Teils der leitenden porösen Strukturen, die (a) quadratische, (b) kreisförmige, (c) elliptische und (d) eiförmige Querschnitte aufweisen, vom Zentrum des Membranloches verschoben wird.

[0033] **Fig. 14(a)** und (b) sind Schaubilder, die die Viskosität der Gase und Flüssigkeiten zeigen.

[0034] **Fig. 15(a)** und (b) sind (a) eine Skizze und (b) eine horizontale Schnittansicht, die eine gezogene Konstruktion einer Kammerwand zeigt.

[0035] **Fig. 16** ist eine Skizze, die ein Sicherheitsverfahren des Kontaktpunktes einer beweglichen leitenden porösen Struktur zeigt.

[0036] **Fig. 17(a)** und **(b)** sind schematische Diagramme, die vertikale Schnitte in der Umgebung der Membran und der leitenden porösen Struktur zeigen.

[0037] **Fig. 18** ist eine Tabelle, die die Korrosionspotentialränge zeigt.

[0038] **Fig. 19** ist ein schematisches Diagramm, das die Beziehung zwischen der Kammerwand und der Membran zeigt.

[0039] **Fig. 20 – 26** sind Tabellen, die die thermische Leitfähigkeit und die Diffusionskoeffizienten von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen zeigen.

[0040] **Fig. 27(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung an jedem Teil zeigt, wenn die Feuchtigkeit bei 20% im Kasten und bei über 95% in der Außenatmosphäre beginnt, wobei drei leitende poröse Strukturen jeweils an der Kammerseite innerhalb der ersten Membran, an der Kammerseite außerhalb der zweiten Membran und an der Kammerseite außerhalb der dritten Membran angeordnet sind.

[0041] **Fig. 27(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten zeigt:

[0042] **Fig. 27(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die Temperaturänderungen in der Tabelle zeigt.

[0043] **Fig. 28(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung an jedem Teil zeigt, wenn die Feuchtigkeit bei 20% im Kasten und bei über 95% in der Atmosphäre außerhalb beginnt, mit den obigen drei leitenden porösen Strukturen aus **Fig. 27**, wobei die porösen Strukturen 1 und 2 geerdet sind und die poröse Struktur 3 nicht geerdet ist.

[0044] **Fig. 28(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten darstellt.

[0045] **Fig. 28(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die die Temperaturänderungen in der Tabelle zeigt.

[0046] **Fig. 29(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung an jedem Teil zeigt, wenn die Feuchtigkeit bei 20% im Kasten und bei über 95% in der Atmosphäre außerhalb beginnt, mit den drei obigen Strukturen der **Fig. 27**, wobei die poröse Struktur 1 geerdet ist, und die porösen Strukturen 2 und 3 nicht geerdet sind.

[0047] **Fig. 29(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten darstellt.

[0048] **Fig. 29(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die die Temperaturänderung in der Tabelle zeigt.

[0049] **Fig. 30(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung an jedem Teil zeigt, wenn die Feuchtigkeit bei 20% im Kasten und bei über 95% in der Atmosphäre außerhalb beginnt, mit den drei obigen Strukturen der **Fig. 27**, wobei die poröse Struktur 1 geerdet ist, und die poröse Struktur 2 mit der porösen Struktur 3 verbunden ist.

[0050] **Fig. 30(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten darstellt.

[0051] **Fig. 30(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die

die Temperaturänderung in der Tabelle zeigt.

[0052] **Fig. 31(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung an jedem Teil zeigt, wenn die Feuchtigkeit bei 100% im Kasten und bei ungefähr 60% in der Atmosphäre außerhalb beginnt, mit den drei obigen Strukturen der **Fig. 27**, wobei die porösen Strukturen 1 und 2 geerdet sind, und die porösen Struktur 3 nicht geerdet ist.

[0053] **Fig. 31(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten darstellt.

[0054] **Fig. 31(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die die Temperaturänderung in der Tabelle zeigt.

[0055] **Fig. 32(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung an jedem Teil zeigt, wenn die Feuchtigkeit bei 100% im Kasten und bei ungefähr 60% in der Atmosphäre außerhalb beginnt, mit den drei obigen Strukturen der **Fig. 27**, wobei die poröse Struktur 1 geerdet ist, und die porösen Strukturen 2 und 3 nicht geerdet sind.

[0056] **Fig. 32(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten darstellt.

[0057] **Fig. 32(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die die Temperaturänderung in der Tabelle zeigt.

[0058] **Fig. 33(a)** ist eine Tabelle, die Meßergebnisse, wie die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Oberflächenspannung an jedem Teil zeigt, wenn die Feuchtigkeit bei 100% im Kasten und bei ungefähr 60% in der Atmosphäre außerhalb beginnt, mit den drei obigen Strukturen der **Fig. 27**, wobei die poröse Struktur 1 geerdet ist, und die poröse Struktur 2 mit der porösen Struktur 3 verbunden ist.

[0059] **Fig. 33(b)** ist ein Schaubild, das die obigen Tabellendaten darstellt.

[0060] **Fig. 33(c)** ist eine vergrößerte Ansicht, die die Temperaturänderung in der Tabelle zeigt.

[0061] **Fig. 34** ist eine Tabelle, die die Messungen des thermischen Diffusionsverhältnisses zeigt.

[0062] **Fig. 35** ist eine Tabelle, die die physikalischen Eigenschaften von leichtem Wasser und schwerem Wasser zeigt.

[0063] **Fig. 36** ist eine schematische Darstellung, die die Oszillation von gleichförmigen Membranteilen durch den Schalldruck und eine Öffnung für das Vergrößern des Kammerwandteils zeigt.

[0064] **Fig. 37** ist ein Diagramm, das die Ausbreitung des reflektierten Schalls zeigt.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0065] Als erstes erfolgt eine Beschreibung der Oberflächenspannung und des elektrischen Feldes der wasserdichten Membran:

[0066] 1. Es ist für einen Leiter mit niedrigem Widerstand notwendig, daß dieser mit der Membran elektrisch verbunden wird, um den Oberflächenspannungsverteilungszustand im Membranteil zu homogenisieren, und um ein elektrostatisches Feld zu verstärken, um somit das Trennungsverfahren sanft zu

beschleunigen.

[0067] Diese Erhöhung der elektrischen Feldstärke entwickelt sich nicht wie das Ansteigen der elektrischen Ladungen.

[0068] Zu dieser Zeit sollte die Maschenkonfiguration so gestaltet werden, daß sie nicht nur eine zweidimensionale Gestaltungsanforderung (Trennungsverhältnis) erfüllt, sondern auch die Zugangsdistanz kleiner als den Durchmesser in der hoch leitenden porösen Struktur festsetzt.

[0069] Mit anderen Worten, wenn sich die Netzabschnitte in einer gewissen Distanz voneinander befinden, so kann eine Äquipotentiallinie, wie man sie auf einer flachen Platte sieht, erzielt werden, wohingegen, wenn sich die Distanz dem Maschendurchmesser nähert, sich eine Tatsache in Bezug auf die Distanz entwickeln, die darin besteht, daß ein starkes elektrisches Feld erzeugt wird.

[0070] Die nähere Lösung kann mehr Räume vermindern, die das Einstellen des hindurchgehenden Gases verursachen, und die näheren Membrane sind stärker dem Einfluß der thermodynamischen Eigenschaften der leitenden porösen Struktur unterworfen.

[0071] Im Gegensatz dazu kann, wenn die Distanz zwischen der leitenden porösen Struktur und der Membranoberfläche größer als der Maschendurchmesser der leitenden porösen Struktur ist, die elektrische Feldstärke allmählich abnehmen, bis die Entfernung gleich dem Maschendurchmesser wird.

[0072] 2. Wie man in den Kurven, die in den **Fig. 1(a), (b) und (c)** gezeigt sind, sieht, wird mit einer trockenen Membran eine elektrische Feldverteilung im Membranteil an der Anode, der Kathode und an der Seite der äußeren Atmosphäre aber nicht an der Kastenseite erzeugt.

[0073] Man versteht natürlich, daß eine Anordnung einer hoch leitenden porösen Struktur in relativer Nähe zur Membran einen Vorgang, wie das Entladen der Elektrode zur porösen Struktur hin, hervorrufen kann. In Verbindung damit sind die Spaltenüberschriften in **Fig. 1** wie folgt (die Spalten in den folgenden ähnlichen Tabellen haben dieselben Überschriften):

a: Zeitwert;

b: Temperatur in °C innerhalb des Kastens;

c: Relative Feuchtigkeit RH innerhalb des Kastens;

d: Temperatur in °C innerhalb der inneren Kammer;

e: Relative Feuchtigkeit RH innerhalb der inneren Kammer;

f: Temperatur in °C innerhalb des inneren Stützkastens;

g: Relative Feuchtigkeit RH innerhalb des inneren Stützkastens;

h: Temperatur in °C innerhalb der äußeren Kammer;

i: Relative Feuchtigkeit RH innerhalb der äußeren Kammer;

j: Temperatur in °C innerhalb des äußeren Stützkastens;

k: Relative Feuchtigkeit RH innerhalb des äußeren Stützkastens;

l: Temperatur in °C in der Atmosphäre außerhalb;

m: Relative Feuchtigkeit RH in der Atmosphäre außerhalb;

n: Oberflächenspannung an der Kastenseite der Membran 1;

o: Oberflächenspannung an der inneren Kastenseite der Membran 1;

p: Oberflächenspannung an der inneren Kammerseite der Membran 2;

q: Oberflächenspannung an der äußeren Kammerseite der Membran 2;

r: Oberflächenspannung an der äußeren Kammerseite der Membran 3;

s: Oberflächenspannung an der der äußeren Atmosphäre zugewandten Seite der Membran 3.

[0074] In Verbindung damit kann in einer idealen elektrischen Theorie die wirksamsten Nadelelektrode bevorzugt als Entladeelektrode verwendet werden. Die Teile, die einander gegenüber stehen, sind Membrane, so daß eine parallele Anordnung einer Struktur, die eine solche scharfe Kante hat, und des Membrankörpers eine Beschädigung des Kernmembranteils verursachen kann, wenn sie einer Druckfluktuation oder einer physischen Vibration des hindurchgehenden Gases unterworfen wird. Kurz gesagt, eine Beschädigung in der Membran kann eine Verschlechterung der Trennungsleistung und der Struktur der Membran bewirken, so daß die parallele Anordnung im Falle eines Festlegens in der Nähe der Membran nicht akzeptabel ist.

[0075] Somit wird ein zusammengesetztes Element mit einer einer Windbrechrippe ähnliche Form als vorteilhaft für das Verstärken des einheitlichen elektrischen Feldes in der Membran angesehen.

[0076] In diesem Fall wird unter Betrachtung des Erwerbs einer wünschenswerten Leistung, das heißt, dem Erzielen einer möglichst gleichmäßigen elektrischen Feldstärke, der Maschendurchmesser klein und gleichmäßig verteilt sein, und er muß auch eine Konfiguration haben, die ein Feld, wie bei einer flachen Platte erzeugen kann. Somit ist es Idealerweise wünschenswert, daß die Löcher der hochleitenden porösen Struktur eine Eins-zu-eins Mengenverhältnis zu den Membranlöchern aufweisen.

[0077] Das kommt daher: Eine ideale Erfüllung von (1) nicht nur dem Mengenverhältnis der Löcher auf einem Einheitsgebiet, sondern auch (2) eine positionelle Entsprechung, die vom Standpunkt stärker verminderter Widerstandelemente, die sich in Durchlaßrichtung des Gasflusses befinden, würde es gestatten, eine möglicherweise turbulente Strömung im Entladeraum, der zwischen der Membran und der hochleitenden porösen Struktur ausgebildet werden muß, beim Trennungsverfahren zu unterdrücken, um somit einen glatten Transport des Gases zu erreichen.

[0078] Unter Beachtung der Beeinflussung der Viskosität des Fluids in Durchlaßrichtung, ist es, um Widerstandselemente zu unterdrücken, die in der

Durchlaßrichtung des Gases auftreten, um so einen glatten Transport des Gases zu erreichen, wünschenswert, daß die vertikalen Anordnungsgemometrie der porösen Struktur relativ zur Membranoberfläche so ausgebildet ist, daß sie das Oberflächenkontaktgebiet des hindurchtretenden Gasflusses in der Durchgangsrichtung möglichst stark vermindert.

[0079] Somit ist es in Bezug auf einen Abschnitt des Durchflußweges des Gases, der keine Wechselwirkung mit der Gaskompression oder der Verdampfung aufweist, vorteilhaft, einen eiförmigen Abschnitt zu verwenden, der eine zweite Kurve aufweist, die eine Ausrichtung der Membranoberfläche kompatibel zur Kompression aufweist.

[0080] 3. Andererseits können sich beim Annähern der hochleitenden porösen Struktur an die Membranoberfläche, um das elektrische Feld zu verstärken, eine Vielzahl abgestufter Stufen an beiden Enden in Gasdurchlaßrichtung durch die starke Annäherung der porösen Struktur an die Membran ausbilden. Diese Ausbildung von Stufen kann eine elektrische Polarisierung in den beabsichtigten gegenseitigen Gasdurchlaßrichtungen des Trennungsmoduls erzeugen, einschließlich der Elektrifizierung der Kammer und der Kammerwand, als auch einen elektromagnetischen Feldeinfluß als relationales Element, das zum Hauptkasten in Position steht, so daß die gesamten Ladungen in der Vielzahl von Schritten eine elektrische Feldstärke in einem Trennungsvorgang in den vitalen Trennungspunkten, das sind die Membran und die hochleitende poröse Struktur, überschreiten können. In jedem Fall wird für den bilateralen Transport einer Substanz diese Tatsache bewirken, daß der variable Ladungszustand gemäß der tatsächlichen Variation der elektrischen Feldstärke variiert wird, um somit dem Zustand der Ladungsabnahme zu folgen. Somit wird eine Interaktion der Transportsubstanzen in einem solchen Variationsverfahren eine Variation in der Größe des Transportwiderstandes beeinflussen, was zu einer Unterdrückung der Transportgeschwindigkeit führt.

[0081] Dann wird jedoch, wenn die poröse Struktur geerdet ist, die elektrische Struktur einen elektrisch neutralen Punkt darstellen, um somit ein elektrisches Feld zu erzeugen, das der Membranoberfläche verliehen wird.

[0082] Die elektrische Feldbeziehung kann schematisch in den **Fig. 2(a)** und **(b)** dargestellt werden. In diesem Fall wird angenommen, daß die Seite der Kammerhöhlräume der Kammerwand auf eine positive Polarität aufgeladen ist.

[0083] Die **Fig. 2(a)** und **(b)** zeigen die Zustände der zu ladende Tropfen in Relation zum ladungsorientierten Feld der Tropfen in der Umgebung eines elektrischen Feldes.

[0084] **Fig. 2(c)** ist ein schematisches Diagramm, das ein Laden auf Molekularebene zeigt. (aus Numerical Simulation of Warm Fog Dissipation by Electrically Enhanced Coalescence, J. Appl. Meteorol. 16.7, Seiten 683-696).

[0085] **Fig. 2(b)** zeigt eine vorübergehende Änderung in einer Sauerstoff-Wasserstoff Atomausrichtung und eine Fluktuation des Ladungszustands. Dieses elektrische Feld hat eine negative Polarität, um so ein elektrisches Feld in den Richtungen der Pfeile, die durch die gepunkteten Linien dargestellt sind, zu erzeugen.

[0086] Somit ist es bei der Intensivierung eines elektrischen Feldes mit einer aufgestellten geerdeten hochleitenden porösen Struktur notwendig, auf die Richtung des Feldes zusätzlich zur Richtung des Temperaturgradienten zu achten.

[0087] Nun wird das Obige unter Verwendung des in **Fig. 3** gezeigten Schaubildes dargestellt: Im Test 1-0, ist die Membranspannung an der Seite des Hauptkastens zur Anodenseite geneigt, und die Membranspannung der äußeren Atmosphäre ist zur Kathodenseite geneigt.

[0088] Weiterhin scheinen ihre Neigungswinkel eine Tendenz aufzuweisen, jeweils feste Neigungen beizubehalten.

[0089] Eine Berücksichtigung dieser Effekte im Trennungsvorgang zeigt, daß im Verfahren, bei dem die Feuchtigkeit innerhalb des Kastens von 100% her fällt, nicht nur der anfängliche Tropfenzustand sondern auch seine Fluktuation als Einflußfaktoren im vorher erwähnten Gasdurchgang leicht aber kontinuierlich wirken. Siehe die Tabelle, die den Elektrifizierungsrang zeigt (ein Auszug aus Chijin Syokan: Static Electricity Handbook, 11. Auflage, Seite 72). Siehe die Schaubilder, die in den **Fig. 5(a)**, **(b)** und **(c)** gezeigt sind. In Verbindung damit ist **Fig. 6** eine Darstellung, die die Bedeutung der Markierungen, die in den Schaubildern verwendet werden, zeigt.

[0090] Es erfolgt nun eine Beschreibung der Typen, der Komponentenanzahl und der Sensoranordnung der Trennungsmodulmodelle, die in der Erfindung verwendet werden: (Siehe das in **Fig. 9** gezeigte Trennungsmodul).

[0091] Die erste Membran 1 verwendet Modell BREATHRON 1108-N40C.

[0092] Die zweite Membran 2 verwendet Modell BREATHRON 1100-C40A.

[0093] Die dritte Membran 3 verwendet Modell BREATHRON 1050-P20B.

[0094] **Fig. 7** zeigt jeweilige Schnitte (aus dem Nitto-Denko-Katalog). **Fig. 8** zeigt jeweilige physikalische Eigenschaften (aus dem Nitto-Denko-Katalog). BRN ist eine Abkürzung für BREATHRON.

[0095] In diesem Fall werden die erste Membran, die zweite Membran und die dritte Membran jeweils vom Kasten 4 auf die äußere Kammer (äußere Atmosphäre) zu angeordnet. Die jeweiligen Membrane bilden zwei Kammern: (1) eine innere Kammer 5 an der Seite des Kastens 4 und (2) eine äußere Kammer 6 an der Seite der äußeren Atmosphäre. Beide Kammern 5 und 6 bilden einen Gasdurchlaß, um den ein innerer Stützkastenisolationshohlraum 7 und ein äußerer Stützkastenisolationshohlraum 8 ausgebildet werden.

[0096] Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren werden im Kasten, der inneren Kammer, dem inneren Stützkammerisolationshohlraum, der äußeren Kammer, dem äußeren Stützkammerisolationshohlraum und der äußeren Atmosphäre angeordnet.

[0097] Die Oberflächenspannung wurde für die drei Membrane gemessen; (1) an der nicht gewebten Stoffseite, die oberhalb der jeweiligen Membrane liegt, und (2) an der Wasserabstoßungsseite, die unter den jeweiligen Membranen liegt. Die Abmessungen der zylindrischen Kammer **5** oder **6** haben einen Durchmesser von 92 mm und eine Höhe von 50 mm. Die Abmessungen des rechtwinkligen Parallelepipedkastens mit darin befindlichem Hohlraum betragen $300 \times 300 \times 400$ mm.

[0098] In **Fig. 9** ist die Zahl **10** ein zylindrisches Gehäuse, **11** eine Unterteilungsplatte, **12** die Kammerwand und **13** sind Maschen, die die leitenden porösen Strukturen bilden.

[0099] Wenn eine umgekehrte Polarität der leitenden Substanz ausgebildet wird, da auch die Feldstärke intensiviert werden kann, so kann ein elektrisches Feld, das auftritt, wo die Trennungsmembran mit einem Nylonnetz gehalten wird, ebenfalls intensiviert werden. Dieser Fall kann jedoch eine Änderung des elektrischen Feldes mit einer Polarität entgegengesetzt der Einstellung der leitenden Struktur bewirken.

[0100] Wie oben beschrieben wurde, würde eine solche relationale Anordnung der Orientierung der Wasserabstoßungsseite und der nicht textilen Seite eine unterschiedliche Nichtleitfähigkeit auf den beiden Oberflächen erzeugen. Weiterhin beeinflusst, da der Wasserdampf durch die Reibung der Tropfen elektrifiziert wird, die Reibungserscheinung in der porösen Membran verbunden mit dem durch sie hindurchgehenden Dampf oder die Reibungserscheinung des Wasserdampfes miteinander wesentlich die Oberflächenspannungen auf beiden Oberflächen. (Dies gilt für den Fall, daß kein Staub anhaftet).

[0101] Weiterhin wird das Einstellen des Widerstands zur Erdungsleitung für das Einstellen eines Kapazitätgradienten nicht verwendbar sein, aber es wird wirksam sein für das Einstellen der Trocknungsgeschwindigkeit.

[0102] Somit wird für das Bereitstellen eines Kapazitätgradienten, eine Gradientenausbildung im Raum zwischen einer geerdeten Kammer und einer nicht geerdeten Kammer wirksam. Durch diese Maßnahme wird, da ein intensiviertes Feld eine Zunahme der Kapazität bedeutet, eine Anordnung einer hochleitenden porösen Struktur in einer Kammer, um die Zahl der Strukturen oder das Leitervolumen zu erhöhen, zu einer Erhöhung der Kapazität oder einer Intensivierung des elektrischen Feldes führen.

[0103] Somit kann eine Anwendung dieses Gesetzes auf die Temperaturgradientenanordnung nicht nur die wirksamsten Miniaturisierung realisieren, sondern auch eine stabile Funktionsverbesserung erzielen.

[0104] Idealerweise kann eine Umgebung, wo die

Temperatur dazu neigt, sich in Kompressionsrichtung des Gasdurchgangs zu erniedrigen, leicht eine Verminderung der kapillaren Kondensation beschleunigen, oder eine Umgebung, bei der eine Temperatur dazu neigt, entgegen der Kompressionsrichtung des Gasdurchgangs anzusteigen, die Taupunkterniedrigung unterdrücken, so daß erwartet werden kann, daß die kapillare Kondensation unterdrückt werden kann.

[0105] Wenn die Temperaturänderung gemäß den Schaubildern, die in den **Fig. 10(a)**, **(b)** und **(c)**, **Fig. 11(a)**, **(b)** und **(c)**, **Fig. 12(a)**, **(b)** und **(c)** und in **Fig. 1** gezeigt sind, kontinuierlich stattfindet, und wenn der Temperaturgradient zwischen den Kammern nicht kontinuierlich den Ausbrechpunkt dieses kapillaren Kondensationsphänomens überschreitet, so besteht die Neigung, daß ein kontinuierlicher Dampftransport stattfindet. Im Gegensatz dazu kann, wenn der Temperaturgradient entgegen einem idealen Gradienten verläuft, eine Versiegelung der Löcher stattfinden, was symbolisch dazu führt, daß Wasserdampf in solche Kammerräume, wie den Gasdurchlaß und dergleichen, durch die natürliche Diffusion der Wassertropfen, die die Löcher versiegeln, transportiert wird.

[0106] Die Erdung der leitenden porösen Struktur kann die Temperaturniedrigung der porösen Struktur, die durch die Verdampfungswärme verursacht wird, beschleunigen, was zu einer Erzeugung eines Temperaturgradienten führt, wobei weiter die wichtigere Sache die ist, daß die Wärmeleitung der porösen Struktur schneller als die der Membran erfolgt, so daß die Temperaturverteilung schneller wird, was zu einem hervorragenden Temperaturgradienten führt.

[0107] Somit kann man annehmen, daß die Temperaturänderung stattfindet, oder die Temperatur aus den folgenden Gründen niedrig gehalten wird: (1) die Temperaturänderungsgeschwindigkeit durch das Anhaften oder Zerstäuben des Wasserdampfes übersteigt insgesamt die Membrantemperaturänderungsgeschwindigkeit, und (2) die Temperaturänderungsgeschwindigkeit unter dem Übergang eines Wasserdampfes in einem Raum, der durch die Membran und die leitenden Struktur gebildet wird, unterliegt immer dem Einfluß der Verdampfungswärme und dergleichen, die durch verschiedene Phänomene, wie dem Anhaften oder Zerstäuben des Wasserdampfes in der porösen Struktur verursacht wird. Somit kann dies eine Aufforderung zu einer Berechnung einer Masse oder eines Oberflächengebietes, das für die leitenden poröse Struktur notwendig ist, darstellen.

[0108] Um es zusammenzufassen, so berechnet man bei der Berechnung der notwendigen Masse, des Oberflächengebietes und des Volumens, die Temperaturänderungsgeschwindigkeit pro Masseneinheit unter Verwendung der Leitungsgeschwindigkeit. Man achte darauf, daß diese Temperaturänderung nicht die Temperaturänderungsgeschwindigkeit des Membranteils überschreitet.

[0109] Andererseits führt, zur Unterdrückung des

Kondensationsphänomens oder des Taupunktphänomens in der leitenden porösen Struktur, eine übertrieben große Masse der leitenden porösen Struktur zu der Unterdrückung der Temperaturänderungsgeschwindigkeit und zur Beschleunigung des Taupunktphänomens, was zu einer Unterdrückung des Durchgangs des getrennten Gases führt.

[0110] Diese Beziehung kann schematisch folgendermaßen beschrieben werden:

Kondensationstemperatur des Transportgases auf der Membranoberfläche > Kondensationstemperatur auf der Oberfläche der leitenden porösen Struktur.

Konzentration des durchfließenden Gases an den Löchern der Membran > oder < Konzentration des durchfließenden Gases an den Löchern der leitenden porösen Struktur.

Temperaturänderungsgeschwindigkeit der Membran < Temperaturänderungsgeschwindigkeit der leitenden porösen Struktur.

[0111] In der Praxis müssen alle obigen Beziehungen in der Umgebung erfüllt werden, wo die Konvektion im Kammerraum, die Temperatur oder die Strahlungswärme der Kammerwand, der Gastransport durch das elektrische Feld und die Fließgeschwindigkeit oder das Volumen des hindurchfließenden Gases einander fein beeinflussen. Somit wird die oben beschriebene poröse Struktur, die einen eiförmigen Querschnitt in Gasdurchgangsrichtung aufweist, als vorteilhaft angesehen.

[0112] Die **Fig. 13(a)**, **(b)**, **(c)** und **(d)** sind Darstellungen, die typische Schnitte der leitenden porösen Struktur **14** in einer Anordnung in der Gasdurchgangsrichtung zeigen. In den Zeichnungen zeigen Wellenlinien die angenommenen Flußlinien **15**; **Fig. 13(a)** zeigt eine Geometrie, die leicht zu einer turbulenten Strömung führt oder die die Fließgeschwindigkeit stört; **Fig. 13(c)** zeigt, daß zu große Gebiete eine turbulente Strömung verursachen, die dazu neigt, die Fließgeschwindigkeit zu stören und zu vermindern; und **Fig. 13(d)** zeigt eine Geometrie, die eine Kompression erzeugt, um somit einen turbulenten Strömung zu unterdrücken.

[0113] Einige solcher Geometrien der leitenden porösen Struktur, um die turbulente Strömungen zu eliminieren, werden als Kurven angewandt, die der Hydrodynamik entsprechen, durch das Schätzen der Viskosität gemäß dem Produkt der Gaspermeabilität und der Feuchtigkeitspermeabilität, die jedem Membranteil entspricht, und durch das Schätzen der Gasflußgeschwindigkeit, basierend auf der Gasdurchgangsgeschwindigkeit (Volumenverhältnis).

[0114] Wenn beispielsweise die Gasgeschwindigkeit hoch ist, so wird eine turbulente Strömung problematischer als die Viskosität; im Gegensatz dazu können bei einer extrem langsamen Gasgeschwindigkeit nicht nur die Viskosität sondern auch die turbulente Strömung problematisch werden. Insbesondere wenn kleine Wasserdampfteilchen auftreten, kann das Gas eine hohe Viskosität aufweisen, aber wenn diese Tendenz relativ groß wird, so kann diese

Tendenz vernachlässigbar werden.

[0115] Solche Phänomene sind insbesondere wichtige Faktoren für den elektrostatischen Wasserdampf. Mit anderen Worten, es wird angenommen, daß Viskosität im elektrostatischen Wasserdampf auftritt. Weiterhin ist die Membran eine dielektrische Substanz, die bewirkt, daß Wasserdampf, der die Membran durchlaufen hat, mindestens einem gewissen elektrostatischen Einfluß von der Membran ausgesetzt ist, oder die Membran beim Transport leicht beeinflusst. Im nassen Zustand zeigt die Membran ein Verhalten wie ein Leiter.

[0116] **Fig. 14(a)** und **(b)** sind Schaubilder, die die Viskosität der Gase und Flüssigkeiten zeigen (Auszug aus Sangyo Tosyo: "Transport Phenomena", B. Auflage, Seite 316).

[0117] Somit ist es bei einem Membranteil mit einer niedrigen Feuchtigkeitspermeabilität und einer hohen Konzentration des Wasserdampfes an diesem Teil notwendig, die Viskosität stark zu berücksichtigen, und die Gesamtlänge in Gasdurchgangsrichtung so kurz wie möglich zu machen. Im Gegensatz dazu ist es bei einem Membranteil mit einer hohen Feuchtigkeitspermeabilität mit einer hohen Konzentration des Wasserdampfes an diesem Teil notwendig, die Gesamtlänge weit kürzer als den Membranteil mit der niedrigen Feuchtigkeitspermeabilität zu machen.

[0118] Die Verteilungsdichte der Löcher wird so ausgebildet, daß sie im Membranteil mit einer niedrigen Feuchtigkeitspermeabilität mit einer hohen Konzentration des Wasserdampfes dicht ist, und grob am Membranteil mit einer hohen Feuchtigkeitspermeabilität mit einer hohen Konzentration des Wasserdampfes. Umgekehrt kann bei einer Nicht-Newton-Flüssigkeit die vorherige Verteilungsdichte gröber und die letztere dichter sein, um die Wärmediffusionsneigung gemäß der Viskosität und der Fließgeschwindigkeit einzustellen. Im Prinzip ist die beabsichtigte Ausbildung einer Neigung des Temperaturgradienten das Hauptziel der porösen Struktur, aber diese Ausbildung kann zu einer Erzeugung einer turbulenten Strömung führen, um somit bei der Erzeugung eines Mischungseffekts zu helfen.

[0119] Somit wird eine Einstellung der leitenden porösen Struktur, in welcher die Struktur so angeordnet ist, daß sie die beste Temperatureigungsanordnung hat und mit der Erde verbunden ist, in beliebiger Anwendung einer solchen Geometrie der hydrodynamischen Eigenschaften, wie dies oben beschrieben wurde, eine sehr wirksame Vorrichtung darstellen, die insbesondere wirksam ist, wenn das Kammerhohlraumgebiet des Kammerwandteils extrem vermindert wird.

[0120] Somit ist dieses Mittel bei der Verhinderung des Aufbaus eines Rückdruckes des Konzentrationsgradienten oder bei der Einstellung eines beabsichtigten umgekehrten Konzentrationsgradienten und als ein Mittel für das Lösen solcher Widersprüche, wie dem Zunehmen des minimalen Wertes oder einem Abnehmen des maximalen Wertes, der durch

das Festsetzen einer umgekehrten Neigung der geneigten Wasserdampftransportquantität durch die Feuchtigkeitspermeabilität der Membran und der Gaspermeabilität bedingt wird, sehr wirksam.

[0121] Die Gründe sind die folgenden: (1) wenn die Fließgeschwindigkeit schnell ist, so kann die Auswahl der obigen Geometrie, die keine Strömungsturbulenzen erzeugt, eine schnelle Fließgeschwindigkeit sichern. Im Gegensatz dazu wird (2), wenn die Fließgeschwindigkeit niedrig ist, und eine Geometrie beabsichtigt so ausgewählt wird, daß sie bemerkbare Strömungsturbulenzen erzeugt, ein umgekehrter Konzentrationsgradient im Raum zwischen benachbarten porösen Strukturen ausgebildet, eine natürliche Diffusion, die der Konzentrationsabnahme bei der äußeren Atmosphäre folgt, wird schnell durch das Erden der Porösen Struktur stattfinden, und, wie vorher beschrieben wurde, wird ein Temperaturgradient stabil durch die Verdampfungswärme von der porösen Struktur eingestellt. Somit kann ohne Verwendung einer extremen Anordnung die obige Situation vorteilhafterweise auf den Konzentrationsabfall in der Kammer wirken. Ansonsten können für dieselbe Geometrie der porösen Struktur die dichten und groben Teile der porösen Struktur gemäß der Positionsbeziehung der Kammerwand und der Membran mit dem Kammervolumen, der Flußrate und der Fließgeschwindigkeit angeordnet werden, um eine verbesserte Stabilisierung der Temperatureigung zu erreichen. Beispielsweise kann (1) für einen Zylindertyp einer aufgespaltenen Abschnittsanordnung die poröse Struktur in konzentrischen Kreisen oder Ringen ausgeformt sein, und (2) bei einem Mehrzylindertyp kann sie in Form von Zylinderbändern ausgebildet sein.

[0122] Zusätzlich zu einer solchen Einstellung kann eine Verbindung des zweiten Membranteils mit einem Erdungssystem, das den Kontaktpunkt auf einer spiralförmigen Erweiterung aufweist, durch das Bewegen der Membran ein System vervollständigen, das beispielsweise den Wärmeverlust der Verdampfung gemäß der natürlichen Verschiebung regelt.

[0123] Kurz gesagt, eine über einen gewissen Grad hinausgehende Annäherung sichert nicht nur eine Verminderung des Kontaktwiderstands, sondern sie sichert auch einen vollständigen Kontakt über das ganze Gebiet.

[0124] Nun werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben:

Fig. 15(a) und (b) zeigen eine Konfiguration, die eine Verminderung des Kammervolumens erzielen kann, wenn eine Verdrehbewegung stattfindet, und eine Kammerwand erzeugt, mit der leicht eine turbulente Strömung erzeugen werden kann, als auch eine Verbindung zum Erdungssystem, was den Widerstand allmählich vermindert. In den Zeichnungen ist die Zahl **17** eine Kammerwand; **18** ist ein Leiter und **19** ein abgebrochener Teil.

[0125] Der Leiter **18** ist nicht am Faltungsteil **20** angeordnet, um somit eine geringe Steifigkeit zu si-

chern.

[0126] Ihre Positionen können adäquat an der inneren Seite und der Eckposition gemäß der Verschiebung verändert werden.

[0127] **Fig. 16** ist eine Skizze, die eine Ausführung mit einer bewegbaren wasserdichten Membran **1** zeigt: der Kontakt durch die Bewegung entlang der Richtung der gepunkteten Linie kann ein einfaches und leichtes Verfahren darstellen, das die Verbindung mit dem Erdungssystem herstellt. Die Nummer **21** ist eine bewegliche und flexible Stütze.

[0128] Es ist wichtig, daß die Membran an einer Position angeordnet ist, die mit dem Temperaturgradient und dem Spannungsanstieg kompatibel ist.

[0129] Mit der Membranoszillationsvorrichtung können die Oszillationskoeffizienten der jeweiligen Membrane vom Abstand von der Oszillationsquelle, dem Volumen des Kammerhohlraums und der Konstruktion des Membranlochteiles abhängen. Der Grund dafür, daß diese Konfiguration verwendet wird, ist der, daß die Membrandeformation durch die Oszillation eine Fluktuation der Lochform induziert, womit eine nicht stabile Charakteristik verursacht wird.

[0130] In diesem Fall kann eine Verstopfung im Membranloch dazu neigen, sich zur leicht verschobenen Seite zu neigen, um somit die Wasserteilchen leicht innerhalb des Loches zur Wasserabstoßungs-oberflächen- seite zu transportieren.

[0131] Als Ergebnis des Transports werden die transportierten Wasserteilchen durch das Wasserabstoßungsphänomen nicht leicht in dem Teil verbleiben, der durch die Wasserabstoßungs-oberfläche nach dem Transport erzeugt wird, was zu einem leichteren Transport zur Kammer als zur nicht wasserabstoßenden Oberfläche führt. Da eine schnelle Abnahme der Wasserabstoßung gefolgt von einer Spannungserniedrigung, verursacht durch ein längeres Verweilen des Wasserdampfes und des Wassers selbst auf der Membranoberfläche, stattfinden kann, kann man sich eine solche Konfiguration als wasserabweisend vorstellen, und die Gaspermeabilität ist von der Oszillationsquelle sukzessive höher, und die Feuchtigkeitspermeabilität nimmt zur äußeren Atmosphäre ab. Aber im Fall, bei dem die Oszillationsquelle, die Wärmequelle (Spulenteil) und die poröse Struktur ein Wärmeübertragungssystem bilden, muß die Oszillationsquelle eine zur Ausführungsform umgekehrte Anordnung annehmen.

[0132] Ein Schalldruckpegel SPL an einem Ort, der sich in einer Distanz "r" von der Punktschallquelle befindet, wird als $SPL = PWL - 20 \log_{10} 4\pi r - k$ ausgedrückt (wobei $PWL =$ akustischer Leistungspegel). Die Dämpfung wird durch die Distanz r von der Schallquelle beeinflusst, aber unabhängig von der Schallfeldgeometrie, wie beispielsweise einem freien Raum, einem halb freien Raum und so weiter, als die gleiche betrachtet.

[0133] Es gibt einen folgenden relationalen Ausdruck zwischen dem akustischen Leistungspegel PWL und der akustischen Leistung $P(W)$: $PWL = 10$

$\log^{10} P/P_0$, wobei $P_0 = 10^{-12} \text{ W}$ beträgt.

[0134] Die Schallintensität I wird ausgedrückt durch $I = P/4\pi r^2 \text{ (W/m}^2\text{)}$.

[0135] Es gibt einen folgenden relationalen Ausdruck zwischen der Schallintensität I und der akustischen Leistung $P(W)$:

$$I/10^{-12} = (P/10^{-12})(1/4\pi r^2)$$

[0136] Die Schallintensität hängt von der Entfernung von der Schallquelle und der Geometrie des Schallfeldes, wie einem freiem Raum, einem halb freien Raum und dergleichen ab.

[0137] Im Prinzip kann der Temperaturgradient einen andauernden starken Stoß darstellen, so daß eine Anordnung, die zu dieser Gradientenbeziehung nicht kompatibel ist, zu ineffektiven Ergebnissen bezüglich der Transportrichtung führen kann.

[0138] In einem Fall, bei dem eine natürliche Diffusion von einer höheren Temperatur zu einer niedrigeren Temperatur fortschreitet, insbesondere in einer Anwendung zur Trennung eines speziellen Gases unter Berücksichtigung des existierenden elektrischen Feldes, kann ein verstärkter Transportrücklauf zum Kondensationspunkt ein Phänomen dicht an einer Ultratrennung erzeugen.

[0139] 1. Nun wird die Gestaltung einer hoch leitenden porösen Struktur in Gasdurchlaßrichtung unter Berücksichtigung der Erzeugung einer turbulenten Strömung gezeigt.

1-1

[0140] Wenn die Entwicklung einer turbulenten Strömung klar erkannt wird, so neigen Strömungen dicht bei der turbulenten Strömung dazu, instabil zu sein. In einem solchen statischen Zustand, wie bei dem Trennungsmodul, insbesondere bei einer so langsamen Fließgeschwindigkeit, die sich entwickelt, wenn die differentielle Temperatur zwischen der Temperatur innerhalb des Kastens und der Temperatur an der Seite der äußeren Atmosphäre sehr klein ist, kann ein hydrodynamischer Einfluß der porösen Struktur, die dicht an die Membran gesetzt werden soll, vernachlässigt werden. In diesem Fall ist es notwendig, eine geometrische Gestalt des Lochteils herzustellen, die einen möglichen Einfluß der Verdampfungswärme während der Zeit, wenn das zu entfernende Gas sich durch den Lochteil der porösen Struktur in Transportrichtung bewegt, berücksichtigt, um eine Übereinstimmung der Kompressions- und Dekompressionsgeometrie des Lochteiles mit einer statischen Fließgeschwindigkeit zu erreichen.

1-2

[0141] Wenn der Transportzustand dynamisch ist, das heißt, wenn ein signifikanter Temperaturunterschied zwischen der Temperatur innerhalb des Kas-

tens und der Temperatur auf der Seite der äußeren Atmosphäre besteht, wird erwartet, daß die poröse Struktur einem starken hydrodynamischen Einfluß unterliegt, so daß die Kompressions- und Dekompressionsgeometrie des Lochteiles in Erwartung einer Geometrie gestaltet werden sollte, die keine so großen Flußturbulenzen verursacht.

1-3

[0142] Wenn die Entwicklung eines turbulenten Flusses vernachlässigt werden kann, sollte der Einfluß des Oberflächengebietes der porösen Struktur berücksichtigt werden.

[0143] Es gibt insbesondere zwei beabsichtige Fälle: (1) die Entfeuchtung und (2) die Befeuchtung oder die Aufrechterhaltung eines Feuchtigkeitsgrades. In beiden Fällen sollte die poröse Struktur an einer passenden Position angeordnet sein, für die der Einfluß der Temperatur der sehr porösen Struktur (der erwartet werden kann, wenn das Gas durch eine Öffnung oder den minimal eingeschränkten Teil hindurchgeht) in Betracht gezogen wird. In diesem Fall, beispielsweise im Fall, bei dem eine stark thermisch und elektrisch leitende poröse Struktur plaziert wird, kann ein Austausch der thermischen Energie zwischen der porösen Struktur und dem hindurchfließenden Gas (Wasserdampf) erfolgen, wenn das Gas hindurchgeht, während ein turbulentes Fließen und das Anhaften/Entfernen von Gasteilchen (Wasserdampf) durch die Stagnation des turbulenten Flusses unterstützt wird.

[0144] Zu dieser Zeit muß berücksichtigt werden, daß die erwarteten Temperaturänderung nach und vor dem Hindurchgehen durch die Öffnung unter verschiedenen Bedingungen stattfindet.

[0145] Insbesondere existiert ein starker Einfluß der Verdampfungswärme auf der Seite der Kammer, die man vom engsten Teil der Löcher in der porösen Struktur sieht, oder, mit anderen Worten, diese Seite befindet sich in einem Zustand, in dem der Verlust der Wärmekapazität dazu neigt, stattzufinden, während der Zustand auf der entgegengesetzten Seite oder auf der Seite der Membran zur Stagnation zwischen der Membran und der porösen Struktur neigt, um somit eine Konservierung der Wärmekapazität zu erleichtern.

[0146] Im Ergebnis ist unter Betrachtung der Kammerseite der porösen Struktur, gesehen vom engsten Teil des Loches der porösen Struktur, der Einfluß der Verdampfungswärme stark. Kurz gesagt, da dieser Raum dazu neigt, einen Verlust der Wärmekapazität zu erzeugen, sollte das Oberflächengebiet der porösen Struktur an der Seite der Kammer, gesehen vom engsten Teil des Loches, minimiert werden, um so die Isolationseigenschaften der porösen Struktur zu stabilisieren, so daß der Abschnitt an der Kammerseite kreisförmig oder nahezu kreisförmig sein sollte. Andererseits sollte, um die natürlichen Kühlungseigenschaften der porösen Struktur zu stabilisieren, dieses

Oberflächengebiet so groß wie möglich gehalten werden.

[0147] Wenn weiterhin der Raum zwischen den entgegengesetzten Seiten der porösen Struktur und der Membran als "Membranseite" bezeichnet wird, wird bei Betrachtung der Membranseite der porösen Struktur, gesehen vom engsten Teil des Loches der porösen Struktur, der Zustand an der Membranrichtung dazu neigen, eine Stagnation zwischen der Membran und der porösen Struktur auszubilden, um so die Wärmekapazität zu konservieren. Somit sollte, um die Temperatureigenschaft der leitenden porösen Struktur im Raum zwischen der porösen Struktur und der Membran stark zu reflektieren, das Oberflächengebiet der porösen Struktur in der Raumrichtung, wenn man vom schmalsten Teil des Loches in der porösen Struktur schaut, so groß wie möglich gehalten werden. Andererseits sollte die Querschnittsform der porösen Struktur an der Seite der Membran kreisförmig oder nahezu kreisförmig sein, um einen geringeren Einfluß der porösen Struktur zu erzielen.

[0148] Mit anderen Worten sollte, wie oben beschrieben, um einen stärkeren Verlust der Wärmekapazität, verursacht durch das Oberflächengebiet, zu erzielen, das Oberflächengebiet vergrößert werden, während um einen geringeren Verlust der Wärmekapazität durch das Oberflächengebiet zu erzielen, das Oberflächengebiet minimiert werden sollte.

[0149] Die **Fig. 17(a)** und **(b)** sind Darstellungen, die eine solche Beziehung zeigen. In den Zeichnungen neigen auf der Seite der Membran Gasteilchen (Wasserdampfteilchen) dazu, sich durch eine Flußstagnation abzusetzen, so daß die Wahrscheinlichkeit, daß sich Gaspartikel an der Seite anheften, größer wird. Andererseits besteht auf der Seite der Kammer keine solche Beschränkung, da Gasteilchen dazu neigen, durch Konvektion und andere Flüsse transportiert zu werden, was somit zu einer relativ geringen Wahrscheinlichkeit des Anhaftens von Gasteilchen führt.

[0150] Eine solche Beziehung hängt von der Beziehung zwischen dem Fluß und dem Taupunkt des hindurchfließenden Gases ab. Der Taupunkt (Kondensationstemperatur) unterliegt den Einflüssen der Temperatur von betroffenen Orten und dem Atmosphärendruck. Im Falle einer hohen Fließgeschwindigkeit und unter Druck nimmt der Gasdruck nach dem Hindurchfließen durch den Lochteil ab. Im Falle der Gasflußgeschwindigkeit, bei der eine Kondensation in diesem Teil stattfindet, hilft der Gasfluß eine Temperaturänderung der porösen Struktur zu entwickeln.

[0151] In Anbetracht dieser instabilen Faktoren können eine Oberflächenbehandlung sowohl auf der Membranseite als auch der Kammerseite der porösen Struktur äquivalent zur Membran als auch eine Feldstabilisierungsanordnung der Membran, die den Einfluß des hervorgerufenen Feldes berücksichtigt, in Kombination helfen, eine wirksame Einstellung der Stagnation und der Feldverteilung vorzunehmen, um somit zur Unterdrückung von elektrochemischen Reaktionen im Trennungsverfahren zu führen, und so-

mit einen wirksamen Transport zu fördern.

[0152] Ein Gestaltungsverfahren für das Aktivieren desselben Phänomens, wie des Wärmeverlustes bei der Verdampfung auf der wasserabstoßenden Oberfläche durch eine Oberflächenbehandlung des elektrischen Feldes auf die poröse Struktur, wie ein wasserabweisender Stoff, der aus Harz hergestellt ist, der auf der Abstoßungsfläche der Membran verwendet wird, haben einen hohen adiabatischen Effekt, aber es wird erwartet, daß sie schlecht bei der Übertragung der Verdampfungswärme auf die Einheit der porösen Struktur wirken, so daß prinzipiell die Anwendung eines Metalloxydfilms auf die Seite, die für den Wärmeverlust der porösen Struktur vorgesehen ist, vorteilhaft in Erwartung des Wärmeaustausches der porösen Struktur ist.

[0153] Mit einer solchen Oberflächenbehandlungstechnik, wie sie oben beschrieben ist, ist ein typisches Verfahren verfügbar, bei dem die poröse Struktur unter Verwendung von Aluminium mit hoher Wärmeleitfähigkeit hergestellt wird: Nach einem Wachsaushärtungsverfahren oder einer Stanzformung wird eine Aluminiumoberflächenbehandlung nur auf einer Seite angewandt. Kupfer ist ein Metall, das für Abschirmzwecke wirksam ist, und es wird beabsichtigt, eine Metallbehandlung durchzuführen, die in der Tabelle auf Kupferbasis aufgeführt ist.

[0154] Gemäß dem Korrosionspotentialrang (von Corona Co. Ltd: Revision Edition: "Corrosion Chemistry and Anti-Corrosion Technology" 1990, Seite 88), wie er in der Tabelle der Korrosionspotentialränge in **Fig. 18** gezeigt ist, wird Aluminium, da es sehr empfindlich gegenüber einer elektrischen Korrosion ist, einen Initiator für die Oberflächenverunreinigung bilden, die ohne eine Oberflächenbehandlung zu einer funktionellen Verschlechterung der Membranoberfläche führt.

[0155] Wenn ein starker Wärmeleiter aus leitendem Harz oder einer Kohlenstoffaser verwendet wird, um die Verschlechterung der metallisch leitenden porösen Struktur zu verhindern, kann eine Dampfablagerung, eine Plattierung, eine Oberflächenentfernung nach der Plattierung oder eine andere Behandlung (beispielsweise ein Sandstrahlen) eine stark wärmeleitende Oberfläche und eine schwach wärmeleitende Oberfläche zugleich ausbilden.

[0156] Es wird angenommen, daß durch Anwendung dieser Verfahren eine stark wärmeleitende Trennungsmembran selbst hergestellt werden kann. Durch die Auswahl einer stark wärmeleitenden porösen Struktur, die eine ausgezeichnete elektrische Leitfähigkeit im wesentlichen Teil der porösen Struktur aufweist, kann ein guter Kühlungseffekt erwartet werden, während durch die Auswahl einer schwach wärmeleitenden porösen Struktur, die eine schlechte elektrische Leitfähigkeit aufweist, ein guter Isolationseffekt erwartet werden kann.

[0157] Die Gestaltung einer im Hinblick auf die Wärmeisolierung ausgewählten porösen Struktur, die im Vergleich zu den oben angegebenen Eigenschaften

einen Mittelwert aufweist, kann folgendermaßen erfolgen: (1) Wie oben beschrieben wurde, existiert eine stark leitende Substanz als Kern, die behandelte Oberfläche der passiv verarbeiteten Membran wird der Kühlungsoberfläche ausgesetzt, und eine elektrisch nichtleitende Substanz, die im allgemeinen eine schwache Wärmeleitfähigkeit aufweist, existiert auf der Oberfläche; oder (2) das Verhältnis zwischen dem Kernteil und der Oberflächenbehandlung wird umgedreht.

[0158] In diesen Tagen können hohle Strings, da diese billig hergestellt werden können, im Kernteil verwendet werden, wenn großen Wert auf die Wärmeisolation gelegt wird.

[0159] Die Temperaturänderung im Kammerraum und im Raum zwischen der porösen Struktur und der Membran hängt jedoch sowohl von der Membran und der porösen Struktur als auch der Kammerwand im Kammerraum ab, und die Temperaturänderung im Raum zwischen der porösen Struktur und der Membran hat eine starke Neigung, die von der Membran und der porösen Struktur abhängt. Weiterhin wird die Temperaturänderung in Wirklichkeit durch die Verdampfungswärme, das heißt, den Wärmekapazitätsverlust der Diffusion des Transportgases folgt, und eine Wärmekapazitätsanhäufung bei der Kondensation oder der Koagulation des Transportgases beeinflusst.

[0160] Betrachtet man die Betriebsbedingungen und Belastungen der Membran, der Kammerwand und der porösen Struktur, so haben die Masse, die Dichte und die Wärmeleitfähigkeit den größten Einfluß.

[0161] Unter diesen Konstitutionselementen, wie der Membran, der Kammerwand, der porösen Struktur und des Kammergases, hat die Kammerwand den größten Einfluß, wenn man annimmt, daß sie die größte Masse aufweist.

[0162] Es erfolgt nun eine Betrachtung der Beziehung zwischen dem Kammerwandgebiet und dem Membrangebiet, das die Kammer 30 gebildet, unter Bezug auf **Fig. 19**:

Kammerwandgebiet $S_m = \pi r^2$

Membrangebiet im Kammerhohlraum $S_{mt} = 2S_m = 2\pi r^2$

Äußere Peripherie der Membran $L = 2\pi r$

Kammerwandgebiet im Kammerhohlraum $S_c = 2\pi r \times H = 2\pi rH$

Oberflächengebiet der gesamten Kammerhohlräume

$$S_t = 2S_m + S_c = 2\pi r^2 + 2\pi rH = 2\pi r(r + H) \quad (1)$$

) Volumen des Kammerhohlraums $V = S_m \times H = \pi r^2 H$

[0163] Wenn das Membrangebiet größer als das Kammerwandgebiet im Kammerhohlraum ist:

$$S_{mt} = 2\pi r^2 > S_c = 2\pi r \times H = 2\pi rH$$

[0164] Wenn das Membrangebiet gleich dem Kam-

merwandgebiet im Kammerhohlraum ist

$$S_{mt} = 2\pi r^2 > S_c = 2\pi r \times H = 2\pi rH \quad (2)$$

[0165] Wenn das Membrangebiet kleiner als das Kammerwandgebiet im Kammerhohlraum ist

$$S_{mt} = 2\pi r^2 < S_c = 2\pi r \times H = 2\pi rH$$

$$S_{mt} = 2\pi r^2 = S_c = 2\pi r \times H = 2\pi rH \quad (2)$$

$2\pi r^2 = 2\pi rH$ Teile beide Seiten durch $2\pi r$
 $r = H$

[0166] Aus Gleichung (2) folgt, wenn r gleich H ist, so wird das Membrangebiet in allen Kammerhohlräumen gleich dem Kammerwandgebiet im Kammerhohlraum. In diesem Fall erhält man, da $r = H$ unter Ersetzung von r durch H in Gleichung (1) ein Oberflächengebiet der gesamten Kammerhohlräume

$$S_t = 2S_m + S_c = 2\pi r^2 + 2\pi rH = 2\pi r(r + H) = 2\pi r(r + r) = 2\pi r \times 2r = 4\pi r^2 \text{ oder } = 2\pi H(H + H) = 2\pi H \times 2H = 4\pi H^2$$

[0167] Diese Beziehung stellt auch den Zustand dar, bei welchem das Oberflächengebiet der gerade Säule mit einem konstanten Volumen das minimale Oberflächengebiet aufweist. Wenn man annimmt, daß das Volumen $\pi r^2 x$ ist, so nimmt das Oberflächengebiet S den folgenden Wert an (wobei der Radius der Unterfläche der geraden Säule x und die Höhe y ist):

$$S = 2\pi x^2 + 2\pi xy \quad (3)$$

[0168] Aus $\pi xy^2 = \pi a^3$ erhält man, wenn y durch a^3/x^2 in Gleichung (3) ersetzt wird, die folgende Gleichung:

$$S = 2\pi (2x - a^3/x^2) = 4\pi/x^2(x - a/2).$$

Dann $y = 4^{-3}a = 2/2^{-3}xa$.

[0169] Somit wird, wenn der Durchmesser der Bodenfläche gleich der Höhe ist, das Oberflächengebiet minimal.

[0170] Wenn die Leistung der Wärmeleitung an der Oberfläche zu einer Substanz im Raum innerhalb der Kammer gleich ist, so kann eine Beziehung entstehen, die das Verhältnis des Gebietes berücksichtigt, aber da tatsächlich eine Verdampfung oder Koagulation am Membranteil stattfindet, was eine wesentliche Temperaturänderung verursacht, muß bei einem solchen Vergleich eine Konstante zu den jeweiligen Gebietswerten addiert werden.

[0171] Weiter kann in diesem Fall, da zwei Membranfolien, die eine Kammer bilden, eine Konfiguration haben, in welcher keine gleiche Temperaturbezie-

hung herrscht, ein einfacher Vergleich an der Membranoberfläche nicht durchgeführt werden, so daß eine Anordnung gemäß der mittleren spezifischen Wärmekapazität der allgemeinen Strukturmaterialien und eine Reihenfolge in der Anordnung gemäß einer Differenz in der Wärmeleitfähigkeitsgeschwindigkeit berücksichtigt werden sollte.

[0172] Zusammenfassend ist es notwendig, die Beziehung zwischen der mittleren spezifischen Wärmeleitfähigkeit und der Wärmeleitfähigkeit unter Berücksichtigung der Kammertemperatur, der die Membrane ausgesetzt sind, zu berücksichtigen, um die Temperatureigung zu stabilisieren. Siehe **Fig. 20 – 26** (Sangyo Tosho: "Transport Phenomena", B. Auflage, Seiten 317-323). In diesem Fall wird, da ein Verfahren in dem die Abschnittstemperatur geändert wird, um das Differential dieser Temperaturvariation als ein Index der Variation, verursacht durch die Flüssigkeits- oder Gastemperatur am Oberflächenteil zu verwenden, eine direkte Beobachtung mit einer Infrarotkamera vorgenommen, was hilft das endgültige Material für die geforderte Leistung zu finden oder zu bestätigen.

MASSNAHMEN ZUR FEINEINSTELLUNG

[0173] Die Ergebnisse einer Reihe von G Tests (Test des geerdeten Netzes) zeigen, daß eine Feuchtigkeitseinstellung der äußeren Kammer als Maßnahme für das Unterdrücken von beispielsweise einem Entfeuchtungseffekt in einem Entfeuchter oder einem Umkehrflußphänomen in der äußeren Atmosphäre des Kastens am wichtigsten war.

[0174] Weiter wurde schon identifiziert, daß im Verhältnis zur Betriebswirkung der geerdeten leitenden porösen Struktur primär die Temperatur der nahen Membranoberfläche, da nicht nur die geerdete leitenden poröse Struktur leicht getrocknet werden kann, sondern auch, wenn ein Kupfernetz für die leitenden poröse Struktur verwendet wird, um dicht an die gleiche Membranoberfläche gesetzt zu werden, durch die gute Wärmeleitfähigkeit des Metalls dazu neigt, homogenisiert zu werden, was zu einer Homogenisierung in der Diffusionsrichtung auf derselben Membranoberfläche führt.

[0175] Man betrachte die Schaubilder, die in den **Fig. 27 – 30(a) (b) und (c)** gezeigt sind. Man betrachte **Fig. 10**. Man betrachte die Schaubilder, die in den **Fig. 31 – 33(a), (b) und (c)** gezeigt sind.

[0176] Die Reihe der G Tests führt zu einer Bestätigung, daß wie in dieser Anmeldung beschrieben, die geerdete leitende poröse Struktur die Stabilisierung des Entfeuchtungsbetriebseffektes bringt, und zeigen, daß eine Aktion, die durch die Felderzeugung verursacht wird, aus einem leichten Feldeffekt besteht, aber sehr wirksam ist.

[0177] Zusammenfassend wurde herausgefunden, daß die Feuchtigkeitseinstellung in der äußeren Kammer einer der wichtigsten Faktoren der Wirkungsbestimmung dieser Erfindung ist. Weiter wurde

herausgefunden, daß die Messungen der Oberflächenspannung in der eigentlichen Membrankonfiguration, um die äußerste Kammer der äußeren Kammern zu bilden, dazu neigt, am meisten zu variieren. [0178] Durch die notwendige Orientierung der Wasserabstoßungsfläche zur Seite der äußeren Atmosphäre hin, haben die Oberflächenspannungen dieser Membrane eine relative Beziehung derart, daß die Kastenseite und die Seite der äußeren Atmosphäre derselben Membran jeweils eine positive und eine negative Polarität aufweisen. Die drei Membrane, die für die Ausführungsformen getestet wurden, zeigen eine gemeinsame Ausrichtung.

[0179] Bezüglich der Oberflächenspannung an der äußersten Membran, wird, weil die Wasserabstoßungsfläche in Richtung der äußeren Atmosphäre und die nicht wasserabstoßende Oberfläche in Richtung der äußeren Kammer existiert, angenommen, daß die Oberflächenspannung an der Seite der äußeren Atmosphäre einen relativ stabilen Wert annimmt. Aber die Messungen der Oberflächenspannungen zeigten, daß wenn die Feuchtigkeit der äußeren Atmosphäre 100% erreicht, so daß sie die äußere Membranoberfläche beschlägt, diese in den nassen oder feuchten Zustand übergeht.

[0180] Dies kann von ein Temperaturabfallphänomen auf der wasserabstoßenden Oberfläche herrühren, wobei aber die vorherige Literatur beschreibt, daß die Elektrifizierungsneigung des Wasserdampfes entweder zu einer positiven oder negativen Polarität führen kann, was somit verschiedene Elektrifizierungsbedingungen je nach der Situation ergibt, und daß sogar, wenn Tropfen erzeugt werden, ein solches Resultat erwartet wird.

[0181] Daher kann, da Wasserdampf oder das hindurchfließende Gas einem Einfluß der Elektrifizierung durch das Feld unterworfen ist, das durch eine schwache Oberflächenspannung auf der wasserabstoßenden Oberfläche verursacht wird, eine Begrenzung der gesamten Größe einer Kraft auftreten, die sich zeigt, um den Wasserdampf oder das hindurchfließende Gas von der Membranoberfläche zu entfernen, so daß die Erscheinung einer Leitfähigkeit durch die Wasserteilchen, die zu einer Erregung einer umgekehrten Feldneigung auf der Oberfläche führt, weiter vergrößert wird, zusammen mit der Erzeugung der Temperaturumgebung in der Umgebung eines Taupunktes als auch eines Temperaturabfalls und andere Phänomene durch das Anhaften der Wassertropfen. Somit wird angenommen, daß das Koagulationsphänomen an der Oberfläche beschleunigt wird. Eine solche Beziehung ist ein Phänomen, das nicht nur in der wasserabstoßenden Oberfläche der äußersten Membran auftaucht, sondern in allen Membranoberflächen.

[0182] Weiterhin wird im nassen Zustand in einer solchen wasserabstoßenden Oberfläche ein Phänomen der umkehrten Polarität der absoluten Werte im entgegengesetzten Feld gemessen.

[0183] Somit ist mit dem G-Test, wenn ein leitende

poröse Struktur aus Kupfer sukzessive auf der inneren Kammerseite der ersten Membran abgesetzt wird, die äußere Kammerseite der zweiten Membran und die äußere Kammerseite der dritten Membran von der Kammerseite des Kastens, wenn die gesamten porösen Strukturen geerdet sind, die Entfeuchtungsabfallgeschwindigkeit sehr schnell, und auch das Umkehrflußphänomen von der äußeren Atmosphäre zur Kastenseite ist schnell, so daß unerwünschte Fälle vorweggenommen werden können, um eine geringe Feuchtigkeit innerhalb des Kastens aufrecht zu halten.

[0184] Nun erfolgt ein Vergleich für den Fall, bei dem die ersten und zweiten Membrane geerdet aber die dritte Membran nicht geerdet ist, und für den Fall, bei dem nur die erste Membran geerdet ist. Der Vergleich zeigt die folgenden Tatsachen:

(1) Beide Fälle betreffen wesentlich die Temperatur in jedem Kammerteil; (2) die zur Trockenheit neigende geerdete leitende poröse Struktur erzeugt leicht einen Temperaturabfall; (3) die nicht geerdete leitende poröse Struktur, die ihre Begrenzung der wesentlichen Wärmekapazität oder Masse überschreitet, weist ein schlechtes Temperatureinstellmerkmal auf, was zu einer nassen Umgebung in der Umgebung der leitenden porösen Struktur im nassen Zustand, der einen gewissen Grad überschreitet, führt.

[0185] Somit wird im Fall, wenn jede leitende poröse Struktur aus Kupfer jeweils auf der inneren Kammerseite der ersten Membran, der äußeren Kammerseite der zweiten Membran und an der äußeren Kammerseite der dritten Membran plaziert wird, unter Berücksichtigung, daß durch eine schnelle Wärmeleitfähigkeit und weil eine leitende poröse Struktur an der Seite der äußeren Kammer angeordnet ist, ein Umkehrflußphänomen dazu neigt, von der äußeren Atmosphäre zur Kasteninnenseite stattzufinden, die nicht geerdete leitenden porösen Strukturen, die ihre Begrenzung ihrer eigenen wesentlichen Wärmekapazität oder Masse überschreiten, eine geringe Möglichkeit der Temperatureinstellung aufweisen, womit die Umgebung der leitenden porösen Strukturen dazu neigt, naß und feucht zu sein, wenn eine nasse Umgebung, die ein gewisses Maß überschreitet, vorhanden ist. Somit kann unter bester Berücksichtigung der obigen Tatsachen eine bevorzugte Feldregulierung ermittelt werden.

[0186] Mit dem Transport der Wärmekapazität im Trennungssystem entwickelt sich eine Änderung in der Wärmekapazität durch den Transfer seiner anfänglichen Wärmekapazität durch eine hohe Transportgeschwindigkeit des Wasserdampfes.

[0187] Und dann wird eine allmähliche Temperaturänderung des Kastens oder der Kammerwand nahezu in Übereinstimmung mit der Änderung der Wärmekapazität des Wasserdampfes erfolgen.

[0188] Somit wird erwogen, daß, wenn (1) eine Einstellung vorgenommen wird, um einen stabilen Transfer des wichtigsten Faktors oder der Wärmekapazität in der anfänglichen Stufe der Temperaturän-

derung in jedem Teil zu erreichen, und (2) eine Wärmeleitung in den strukturellen Komponenten des Trennungsmodells vollständig oder nahezu zum stabilen Wärmekapazitätstransfer paßt, ein am besten stabilisierter Temperaturgradient erreicht werden kann.

[0189] Somit haben, im Falle, wenn die Wasserdampftransportgeschwindigkeit unterdrückt werden soll, insbesondere wenn das Rückflußphänomen von der Seite der äußeren Atmosphäre zur Kastenseite unterdrückt werden soll, die Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Entfeuchters gezeigt daß: eine Blockierung von Membranlochteilen durch Wasser die Transportgeschwindigkeit des Wasserdampfes kleiner als die Rückflußgeschwindigkeit durch den Wasserdampf machen kann. Somit wird, um eine wirksame Blockierung der Lochteile an der äußersten Membran zu erzielen, und um die Entfeuchtungswirkung zu beschleunigen, während der Ergebnisverlust verhindert wird,

(1) eine nicht geerdete leitende poröse Struktur an der äußeren Kammerseite der dritten Membran plaziert, als auch

(2) eine elektrische Verbindung, um die Feldpolarität zur zweiten Membran zu spiegeln, an der leitenden porösen Struktur an der äußeren Kammerseite der zweiten Membran vorgenommen, um eine scharfe Reflektion des Änderungszustand des dritten Membranteils zu der des zweiten Membranteils zu haben. Kurz gesagt, da die gegenseitige Einstellung des Feldzustandes erfolgreich durch die Feldintensität des dritten Membranteils erhalten werden kann, so kann das Rückflußphänomen von der Seite der äußeren Atmosphäre zur Kastenseite wirksam eingestellt werden.

[0190] Weiterhin wird, um einen erfolgreichen Entfeuchtungseffekt zu dieser Zeit zu erreichen, und um zu verhindern, daß das Transportphänomen durch eine nutzlose Elektrifizierung des Wasserdampfes unterdrückt wird, die geerdete leitende poröse Struktur (s) auf der inneren Kammerseite der ersten Membran angebracht.

[0191] Eine solche Maßnahme kann für eine automatische Einstellung für ein Nachfolgen der Feldänderung in der äußeren Atmosphäre nützlich sein. Grundsätzlich gesagt, kann die Einführung einer umgekehrten Polarität einer Substanz genügen, um die Erzeugung einer Unregelmäßigkeit im Temperaturgradienten zu minimieren.

[0192] Im wesentlichen sind dazu folgende Bedingungen notwendig:

(1) Die poröse Struktur an der äußeren Kammerseite der äußersten (dritten) Membran ist nicht leitend; und (2) Die dritte poröse Struktur sollte eine genügende Wärmeisolation aufweisen, um Unregelmäßigkeiten im Temperaturgradienten/der Temperatureigung zwischen dem ersten Membranteil und dem zweiten Membranteil als auch auf der inneren Kammerseite zu verhindern.

[0193] Nun kann ein molekularer Fluß, der durch die thermische Diffusion verursacht wird, folgendermaßen angegeben werden:

$$J_{AY}^{(T)} = -J_{BY}^{(T)}$$

$$= -p/c M_A M_B \times D_A^{(T)} \ln T/dy = -c D_{AB} k_T \ln T/dy$$

D_A : Thermischer Diffusionskoeffizient der Komponente A
 $k_T = (p/c^2 M_A M_B) (D_A^{(T)}/D_{AB})$: Thermisches Diffusionsverhältnis

M_A : Molekulares Gewicht der Komponente A

M_B : Molekulares Gewicht der Komponente B

$p = p_A + p_B$: Dichte

p_A : Massendichte der Komponente A

p_B : Massendichte der Komponente B

c : Molarkonzentration

[0194] Somit kann, wie das in der Tabelle, die in **Fig. 34** zitiert ist (Sangyo Tosyo: Transport phenomena, 8. Auflage), gezeigt ist, eine Trennung gemäß dem thermischen Diffusionsverhältnis, das zum Temperaturgradientenverhältnis paßt, durchgeführt werden. Mit den zwei Komponenten, die in den zwei Komponententabellen einander gegenübergestellt sind, werden jeweilige Trennmembranoberflächen in Abhängigkeit von ihrer Verwandtschaft oder Nicht-Verwandtschaft gegeneinander gesetzt, um so eine Temperaturbeziehung gemäß der vorher erwähnten Temperaturgradientenbeziehung aufrecht zu halten, um somit eine hochwirksame Trennungsverfeinerung zu erzielen. Beispielsweise kann bei der Trennung von Rohgas oder schwerem Wasser eine extrem wirksame hocheffiziente Trennung erwartet werden, und im Trennverfahren für schweres Wasser kann beispielsweise sogar ein $H_2O - HDO - D_2O$ System getrennt werden.

[0195] Eine Anordnung eines katalytischen Reaktionssystems in diesem Trennungsverfahren kann einen Temperaturgradienten erzielen, der das meiste aus der Reaktionstemperatur macht. Diese Maßnahmen kann die Trennungsverfeinerungsleistung vergrößern, durch (1) entgegengesetzte Substanzen mit einer Verwandtschaft oder einer Nicht-Verwandtschaft für jede Art von Komponente der beiden Oberflächen der Trennungsmembrane; und (2) Anordnen dieser an Positionen, die nicht im Widerspruch mit der Temperaturgradientenbeziehung stehen, als auch (3) Aufrechterhalten von Temperaturen, die an das thermische Diffusionsverhältnis im Trennungsmodul anpaßbar sind. Eine Wärmeabstrahlung und ein blattartiger Wärmegenerator können an der äußeren Peripherie des Kammerwandteiles oder innerhalb des Kammerwand vorgesehen werden, um die Erzeugung des Temperaturgradienten zu beschleunigen.

[0196] Konventionellerweise wurde schweres Wasser Stück für Stück unter Verwendung mehrerer Stufen einer Säule getrennt, wobei eine hohe Temperatur oben an der Säule und eine niedrige Temperatur unten an der Säule herrschte. Entgegen der konventionellen Vorrichtung (Clusius und Dickel Kolonne) kann das erfindungsgemäße Verfahren wirksam aber allmählich Wiedereinschlüsse nach einem Diffusi-

onstrennverfahren in einem differentiell wirkenden Trennungsmembranteil unter Verwendung des Differentials, das durch das thermische Diffusionsverhältnis erzeugt wird, trennen, wobei eine Miniaturisierung des Systems erreicht werden kann.

[0197] Bei schwerem Wasser ist bekannt, daß das vorher erwähnte Phänomen der Elektrifizierung, das durch die Spannungsneigung ausgelöst wird, nicht so leicht stattfindet, und daß seine Elektronegativität ebenfalls anders ist. Unter Verwendung der Elektrolysegeschwindigkeit einer Schwerwasserfraktion zu der von leichtem Wasser und unter bestmöglicher Ausnutzung der Tatsache, daß die vorher erwähnte Intensivierung der Elektrifizierung des Kammerwandteils und des Trennungsmembranteils eine Differenz in der Durchlässigkeit erzeugen kann, um somit die Transportgeschwindigkeit zu verlangsamen, können mehrere Stufen eines Trennungsverfahrens ähnlich dem umkehrten Permeationsphänomen im Kammerteil und dem Membranteil mit relativ günstigen Kosten erreicht werden.

[0198] Durch die leichte Absorption von Wasser in Luft kann schweres Wasser HDO erzeugen, während es von einer schwachen thermischen Reaktion begleitet ist. $H_2O + D_2O = 2HDO + 0,036 \text{ kcal}$.

[0199] Die physischen Eigenschaften einer Mischung in einem $H_2O - D_2O$ System ändern sich linear im Verhältnis zu ihrem Gehalt an schwerem Wasser.

[0200] Siehe die Tabelle in **Fig. 35** (Kyoritsu Publishing Co.: Chemisches Lexikon, 4. Band, 23. Auflage)

[0201] Unter diesen physikalischen Eigenschaften wurde erkannt, daß ein wesentlicher Unterschied bei der Temperatur besteht, bei der die maximale Dichte erreicht wird, so daß diese Eigenschaften vollständig ausgenutzt werden müssen, um die vorher erwähnte molare Flußdifferenz, die durch die thermische Diffusion verursacht wird, zu erzeugen, und den Trennungsmembranteil auf die Temperatur einzustellen, die die geeignete maximale Dichte mit den mehreren Stufen erreichen kann. Somit genügt es, indem der Vorteil der Eigenschaften des schweren Wassers, das eine niedrigere Dielektrizitätskonstante hat, ausgenutzt wird, für das vorher erwähnte Modell, wenn es die Konzentrationsseite auf der Kastenseite (nicht wasserabstoßende Oberflächenseite) hat, als auch, wenn es die Kastenseite in der kühleren Richtung plaziert.

[0202] Auch durch die Verdampfungswärme kann eine wesentliche Differenz zwischen ihnen bestehen, aber die Differenz ist nicht so groß, daß eine Trennung in einem solchen System einer strengen Temperatursteuerung unterworfen werden muß. Es sind mehrere Maßnahmen gefordert, wie die Steuerung durch eine Wasserzirkulation der thermischen Isolationshöhlräume des Moduls; eine Oberflächenbehandlung der Kammerisolationshohlraumseite für die Strahlungswärmeeinstellung; und eine Oberflächenbehandlung der Kammerseite für die Einstellung der

Oberflächenwärmeabstrahlung.

[0203] In diesem Fall sollte, da eine nicht metallische Oberflächenbehandlung leicht eine Oxidation oder andere elektrochemische Reaktionen erzeugt, eine Oberflächenbeschichtungsbehandlung unter Verwendung von Gold, Platin oder anderen seltenen Metallen ausgeführt werden.

[0204] Die Teile, die der Oberflächenbehandlung unterworfen werden, genügen, um an Positionen angeordnet zu werden, die zu den Messungen der vorher erwähnten Ausführungsformen passen.

[0205] Die schlechte Reaktivität des schweren Wassers schränkt seine Anwendung hauptsächlich auf Wasser ein, das für das Verhindern des Eindringens von Unreinheiten während des Trennungsverfahrens verwendet wird.

[0206] Die Geometrie der porösen Struktur in Form einer Windbrechrippe, die Tropfen zurückweisen kann, ist vom Standpunkt der Minimierung der Tropfenabsetzung und einer wirksamen Transfargeschwindigkeit der Verdampfungswärme extrem nützlich.

[0207] In einem Oszillationssystem kann die einheitliche vertikale Bewegung des Membranteils nicht vollständig unterdrückt werden, so daß ein Vorsprung in Richtung der Entfeuchtungsrichtung am Membranteil vorgesehen werden muß. Der Vorsprung erfährt einen Deformationsunterdrückungseffekt, wie er in **Fig. 36** gezeigt ist, und das stabile Aufrechterhalten der Funktion des Membranteils 31 kann als Ergebnis der Aufrechterhaltung der gesamten Lochteilgeometrie erhalten werden. Als Oszillationsquelle können ein Vibrator mit einer Spule, ein Oszillator, ein mechanischer Vibrator, wie beispielsweise ein motorgetriebenen Vibrator, verwendet werden.

[0208] In diesem Fall kann eine hängende teilweise sphärische Oberfläche 33 nicht nur einer Deformation des Membranlochteils unter der Vibration widerstehen, sondern auch einen konstanten gerichteten Druck durch seine Schwerkraft sogar in der Transportrichtung des Gases ausüben.

[0209] Weiterhin kann eine Gestaltung auf Vibrationsbasis durch die stabilen Bewegungselemente leichtvorgenommen werden. Weiterhin hat in diesem Fall diese teilweise sphärische Oberfläche 33 eine Form, die nahezu mit dem Ausbreitungsmuster der Schallwelle zusammenpaßt, so daß ein einheitlicher Schalldruck leicht auf die Membranoberfläche angewandt werden kann.

[0210] Betrachte **Fig. 37** (Corona Co. Ltd.: "Acoustic Engineering of Mechanical System", 1. Auflage, Seite 124).

[0211] Das Vorsehen einer hydraulischen Öffnung 34 des Kammerwandteils in einer Ringform unter Berücksichtigung eines Echos kann zu einer Unterdrückung eines umgekehrt gerichteten Vibrationsphänomens führen, das durch das Echo verursacht wird, zur Stabilisierung der Konvektionsphänomene und zu einer Erhöhung des Oberflächengebietes, das somit den Einfluß von Gas in der Kammer vergrößert, der

durch die Kammerwandtemperatur verursacht wird. Somit ist diese Bereitstellung der hydraulischen Öffnung für die Stabilisierung des Temperaturgradienten im Trennungsverfahren vorteilhaft.

[0212] Natürlich sollte diese ringförmige Öffnung eine Geometrie ähnlich der Temperaturneigung, die gemäß dem Temperaturgradienten erzeugt werden soll (mit der Ausnahme, das sie keinen hydrodynamisch turbulenten Fluß erzeugen sollte), aufweisen. Weiterhin sollte ihr Verbindungsstück in eine sanfte gekrümmte Oberfläche gebracht werden, um somit eine rückstandsfeste Geometrie für Wasser oder Flüssigkeitstropfen, wie die vorher erwähnte Windbrechrippe, zu erzielen. In Verbindung damit kann das zu vibrierende Ziel auf die Kammerstrukturen begrenzt werden, um so die Kammer und die Membran in Vibration zu versetzen.

[0213] Eine Öffnung (die das Oberflächengebiet erhöhen kann).

[0214] Man erhält das schematische Diagramm durch das Zeichnen einer Geometrie, die den Flüssigkeitsfluß nicht stört, an einer Position, die einen Effekt des Leiserwerdens beim reflektierten Schall erzielen kann.

[0215] Weiterhin kann die Öffnung helfen, die Ausbreitung des Tondrucks auf die nächste Membran zu homogenisieren.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0216] Wie oben im Detail beschrieben wurde, hat das Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung, wie es in Anspruch 1 beansprucht ist, die vorher erwähnte Konfiguration, um so die Gesamtabmessungen so klein wie möglich zu machen.

[0217] Das Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung, wie es in Anspruch 2 beansprucht wird, hat eine hohe Trennungsleistung, die eine Verarbeitungsgeschwindigkeit aufrecht erhalten und den Gesamtdurchsatz wirkungsvoll vergrößern kann, um somit die Gesamtabmessungen so klein wie möglich zu machen.

[0218] Das Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung nach Anspruch 3 hat eine hohe Trennungsleistung, die den Wiedereintritt von Verunreinigungen unterdrücken kann, um somit die Gesamtabmessungen so klein wie möglich zu machen.

[0219] Das Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung, wie es in Anspruch 4 beansprucht ist, kann einen einheitlichen Schalldruck auf eine Membranoberfläche aufbringen, das Konvektionsphänomen in der Kammer stabilisieren und das Oberflächengebiet der Kammerhohlräume erhöhen, um einen stabilisierten Temperaturgradienten und einen niedrigen Pegel des Schalldruckes zu erreichen, was somit zu einer Minimierung des Gesamtabmessungen führt.

[0220] Das Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung nach Anspruch 5 kann Trennungsverfahren aufweisen, in dem nicht nur der Unterschied der thermischen Diffusionsgeschwindigkeit zwischen der

Trennungssubstanz (Extraktionen) und den Unreinheiten vollständig verwendet wird, sondern auch die Knudsen Diffusionsrichtung im Membranlohraum, verursacht durch die Verdampfungswärme, im Membranteil stabilisiert werden kann, um somit einen Vorwärtssprung bei der Verfeinerungsleistung der Reinheit einer Zielsubstanz mit einer geringeren Verarbeitung zu erzielen, um somit die Gesamtabmessungen so klein wie möglich zu machen.

durch eine thermische Diffusion verursacht wird, vorgesehen ist.

Es folgen 62 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Trennungsmodul umfassend:

ein zylindrisches Gehäuse, das an der Wand eines feuchtigkeitsgeschützten und tropfwassergeschützten Kastens installiert ist, um einen Gasdurchlaß auszubilden, der die Innenseite und die Außenseite des Kastens verbindet;
eine Vielzahl von Kammern, die im Gasdurchlaß durch das Plazieren einer Vielzahl von einschichtigen wasserdichten Membranen mit feinen feuchtigkeitsdurchlässigen Durchgangslöchern in Abständen in dem zylindrischen Gehäuse gebildet werden; und leitende poröse Strukturen, die in der Nähe der wasserdichten Membrane angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet** ist, daß,
der Längsschnitt des festen Teils um die Löcher der leitenden porösen Struktur herum im wesentlichen in einer Eiform ausgebildet ist, und
die spitzwinklige Seite des eiförmigen Längsschnittes der leitenden porösen Struktur so angeordnet ist, daß sie zur wasserdichten Membranseite gerichtet ist.

2. Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen der wasserdichten Membran und der leitenden porösen Struktur, die einander gegenüberstehen, dieselbe Größe wie der Durchmesser der Löcher hat.

3. Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die leitende poröse Struktur eine Verbindung zu einer geerdeten Schaltung hat, und daß eine Verstärkungs- und Einstellvorrichtung des elektrischen Feldes eines lokalen Teiles der Trennungsmembran vorhanden ist.

4. Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Oszillationsvorrichtung für die Membrane und das Gas in der Kammer vorgesehen ist, und daß Vorsprünge um die innere Wand der Kammer ausgebildet sind.

5. Trennungsmodul mit einer Antistatikvorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einstellvorrichtung für den Temperaturgradienten durch das bestmögliche Ausnutzen einer differentiellen Diffusionsgeschwindigkeit, die

Anhängende Zeichnungen

Fig.1
(a)

Zeitwert Kasten Kammer				Innere Innerer				Äußere Äußerer				Stützkasten Seite				Außen- Oberflächenspannung der Membran			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	
TIME VALUE	BOX	BOX	INNER	INNER	INNER	INNER	OUTER	OUTER	OUTER	OUTER	OUTSIDE	OUTSIDE	SURFACE	SURFACE	SURFACE	SURFACE	SURFACE	SURFACE	
	C.	RH.	CHAMBER	CHAMBER	SUPPORT	SUPPORT	CHAMBER	CHAMBER	SUPPORT	SUPPORT	C.	RH.	VOLTAGE	VOLTAGE	VOLTAGE	VOLTAGE	VOLTAGE	VOLTAGE	
					BOX	BOX			BOX	BOX			OF	OF	OF	OF	OF	OF	
													MEMBRANE	MEMBRANE	MEMBRANE	MEMBRANE	MEMBRANE	MEMBRANE	
0.896527778	20.2	99.0	21.3	65.6	20.7	67.1	21.4	60.7	20.9	67.4	19.9	67.5	-0.5	-13.0	-3.0	-15.7	11.4	-8.7	
0.952083333	20.3	97.0	21.3	65.7	20.8	67.1	21.4	60.9	20.9	67.5	20.0	67.8	-0.3	-12.0	-2.4	-15.6	11.6	-6.3	
0.007638889	20.3	95.9	21.4	65.8	20.0	67.0	21.4	61.1	20.9	67.4	20.1	67.8	-0.7	-13.4	-2.4	-16.0	12.5	-8.6	
0.063194444	20.4	95.2	21.4	65.8	20.8	66.9	21.4	61.2	20.9	67.3	20.1	68.0	-0.2	-13.0	-2.7	-15.6	11.3	-7.5	
0.11875	20.3	94.4	21.4	65.7	20.8	66.9	21.4	61.1	20.9	67.3	20.0	68.0	-0.3	-12.3	-2.8	-15.7	11.7	-7.1	
0.174305556	20.3	93.6	21.4	65.6	20.8	66.8	21.4	61.0	20.9	67.2	20.0	68.1	-0.3	-13.0	-2.3	-16.1	13.0	-9.6	
0.229861111	20.3	93.0	21.4	65.6	20.0	66.8	21.4	61.2	20.9	67.1	20.0	68.2	0.0	-13.0	-2.2	-15.5	12.6	-6.3	
0.285116667	20.3	92.3	21.4	65.6	20.8	66.7	21.4	61.3	20.9	67.0	20.0	68.4	-0.1	-12.8	-2.2	-15.8	12.8	-8.5	
0.340972222	20.3	91.6	21.3	65.6	20.7	66.6	21.3	61.4	20.9	67.0	19.9	68.7	-0.2	-13.2	-2.1	-15.9	12.8	-5.9	
0.396527778	20.1	91.5	21.3	65.2	20.7	66.4	21.3	60.8	20.9	66.8	19.5	68.8	-0.2	-12.8	-2.5	-15.9	11.9	-7.3	

Fig.1
(b)

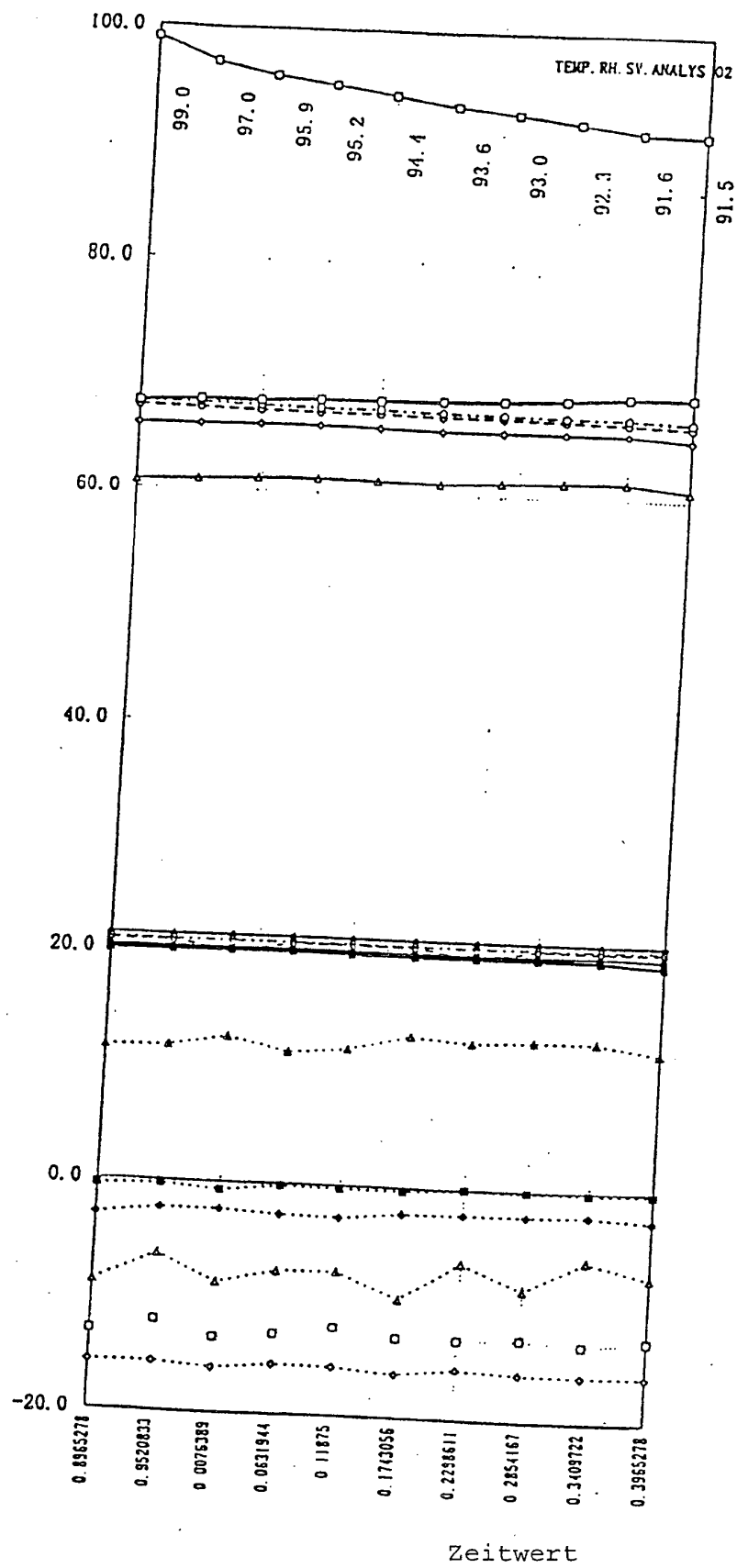


Fig.1
(c)

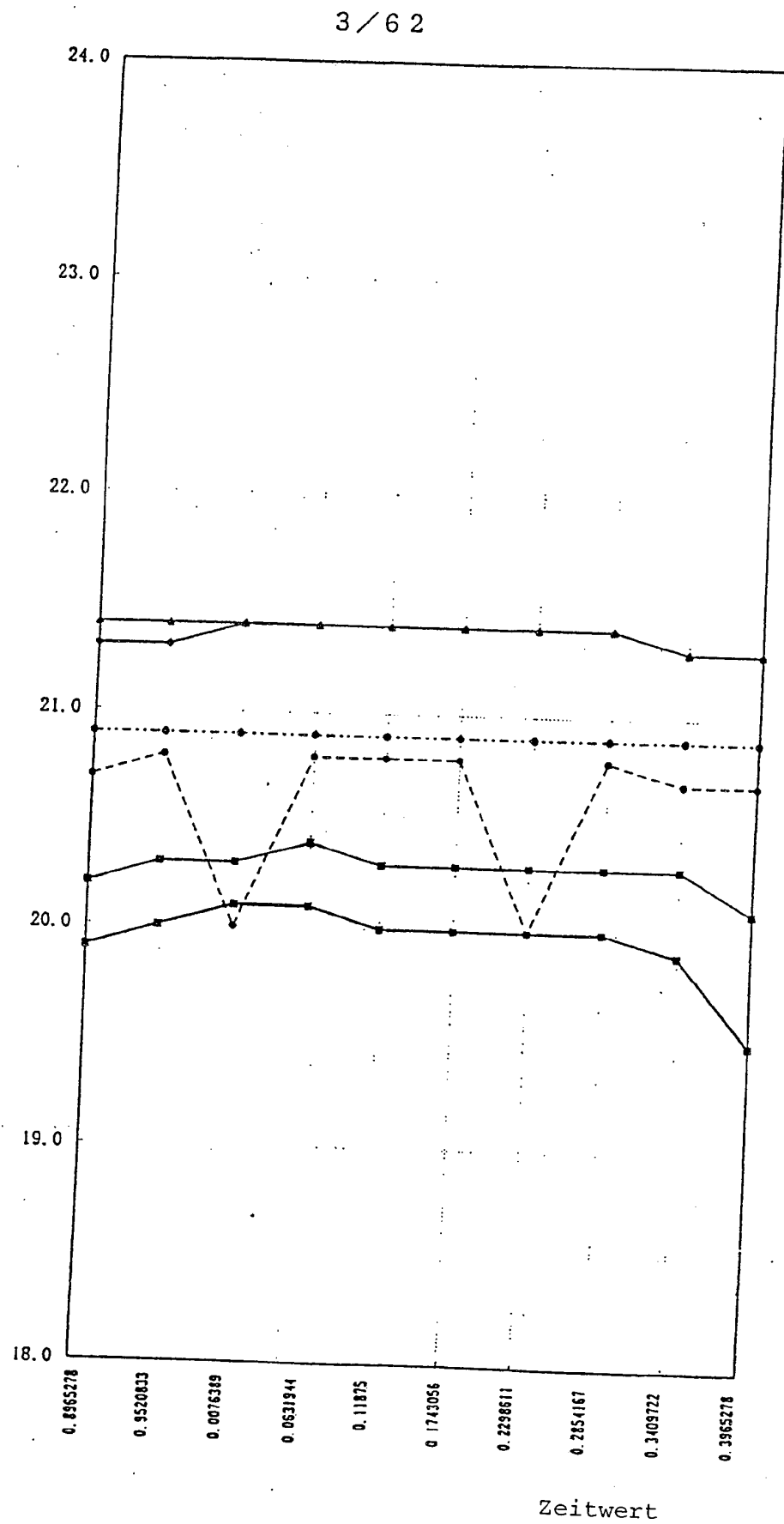
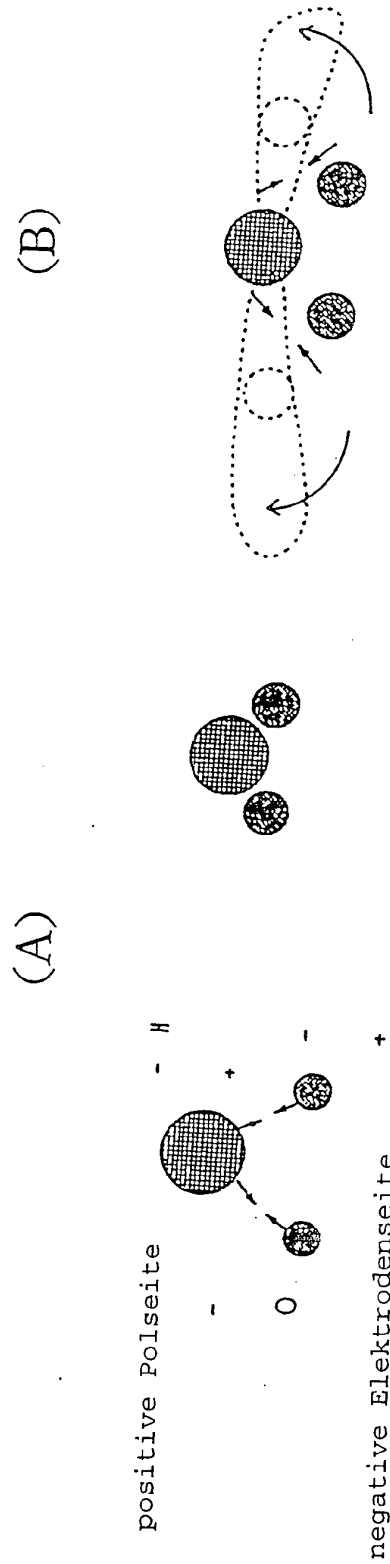


Fig.2



Schema zur Darstellung der Orientierung!
in einem elektrischen Feld

Schema zur Darstellung einer Elektronenwolke

Fig.2

(C)

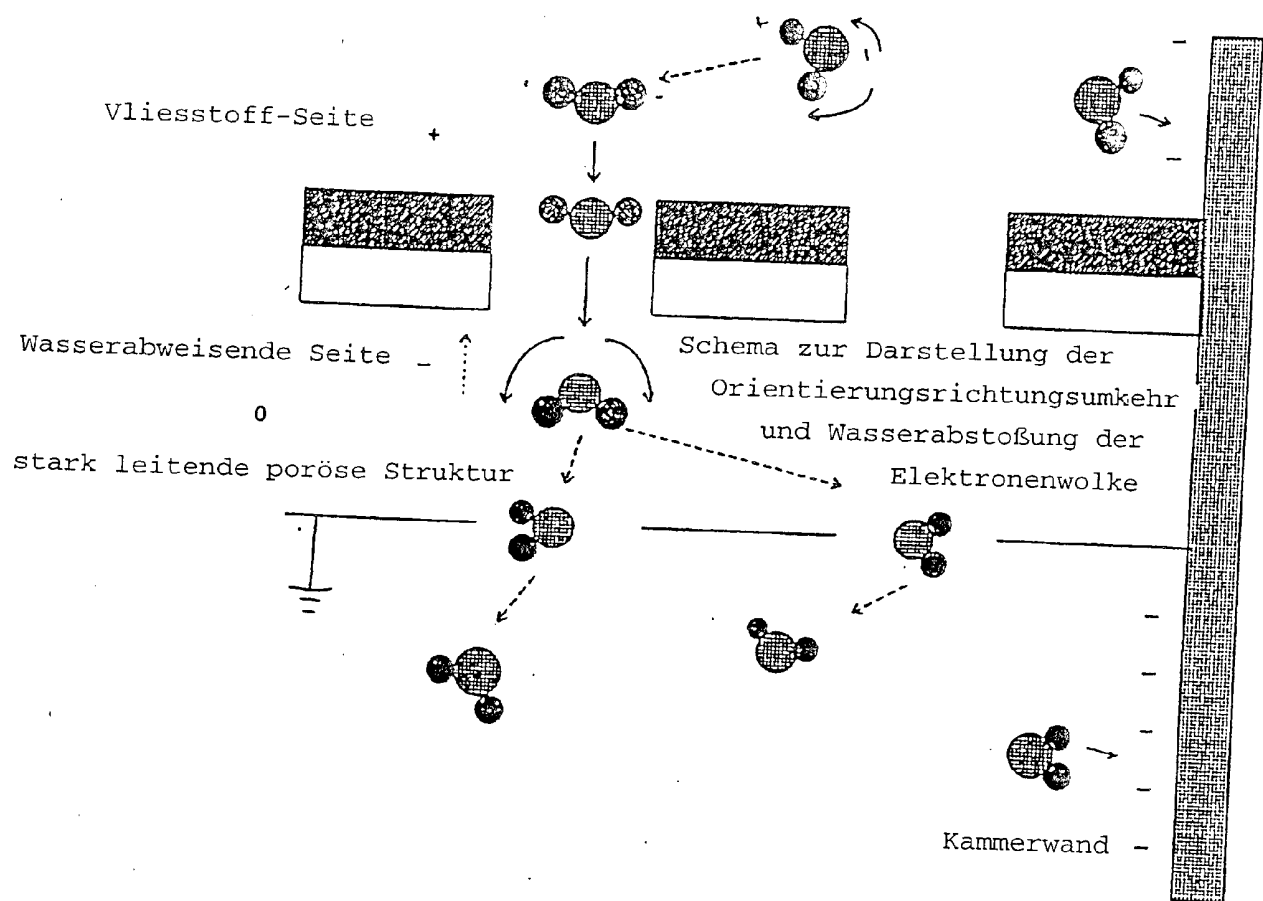


Fig.3
(a)

TIME VALUE	Zeitwert Kasten Kammer		Innere Kammer		Innere Stützkasten		Äußere Kammer		Äußerer Stützkasten		Außen- Seite		Oberflächenspannung der Membran				
	BOX C.	BOX RH.	INNER CHAMBER C.	INNER CHAMBER RH.	INNER SUPPORT BOX C.	INNER SUPPORT BOX RH.	OUTER CHAMBER C.	OUTER CHAMBER RH.	OUTER SUPPORT BOX C.	OUTER SUPPORT BOX RH.	OUTSIDE C.	OUTSIDE RH.	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	
0.960416667	19.4	98.5	20.5	71.4	20.4	67.9	20.8	67.9	20.5	70.5	19.4	75.7	-0.3	-13.5	-2.1	-15.9	-8.4
0.015972222	19.3	96.2	20.5	70.7	20.3	67.7	20.7	67.3	20.4	70.3	19.3	75.5	-0.1	-12.9	-2.1	-15.5	-9.9
0.071527778	19.2	94.9	20.5	70.2	20.3	67.6	20.6	66.9	20.4	70.3	19.3	75.1	-0.5	-13.9	-2.5	-15.7	-6.6
0.127083333	19.0	93.7	20.5	69.7	20.3	67.5	20.6	66.4	20.3	70.2	19.2	74.6	-0.2	-14.2	-2.6	-16.2	-6.4
0.182638889	19.0	92.3	20.5	69.5	20.3	67.5	20.6	66.3	20.1	70.0	18.2	74.3	0.1	-13.1	-2.3	-15.6	-7.2
0.238194444	19.0	91.0	20.5	69.3	20.3	67.4	20.6	66.3	20.1	70.0	19.3	74.1	-0.1	-14.3	-2.1	-15.0	-7.6
0.29375	19.2	90.3	20.5	69.3	20.3	67.3	20.6	66.1	20.2	69.8	19.3	73.9	0.0	-12.0	-2.4	-15.7	-6.7
0.349305556	19.2	89.7	20.5	69.1	20.3	67.2	20.6	65.9	20.3	69.8	19.3	73.7	-0.2	-13.5	-2.6	-15.8	-7.3
0.404861111	19.3	89.1	20.5	68.8	20.3	67.3	20.6	65.7	20.3	69.6	19.3	73.5	-0.4	-13.9	-2.8	-15.9	-9.6
0.460416667	18.9	89.2	20.3	67.9	20.2	67.0	20.4	64.6	20.1	69.4	18.6	73.9	-1.3	-13.8	-3.4	-16.4	-8.6

Fig.3

(b)

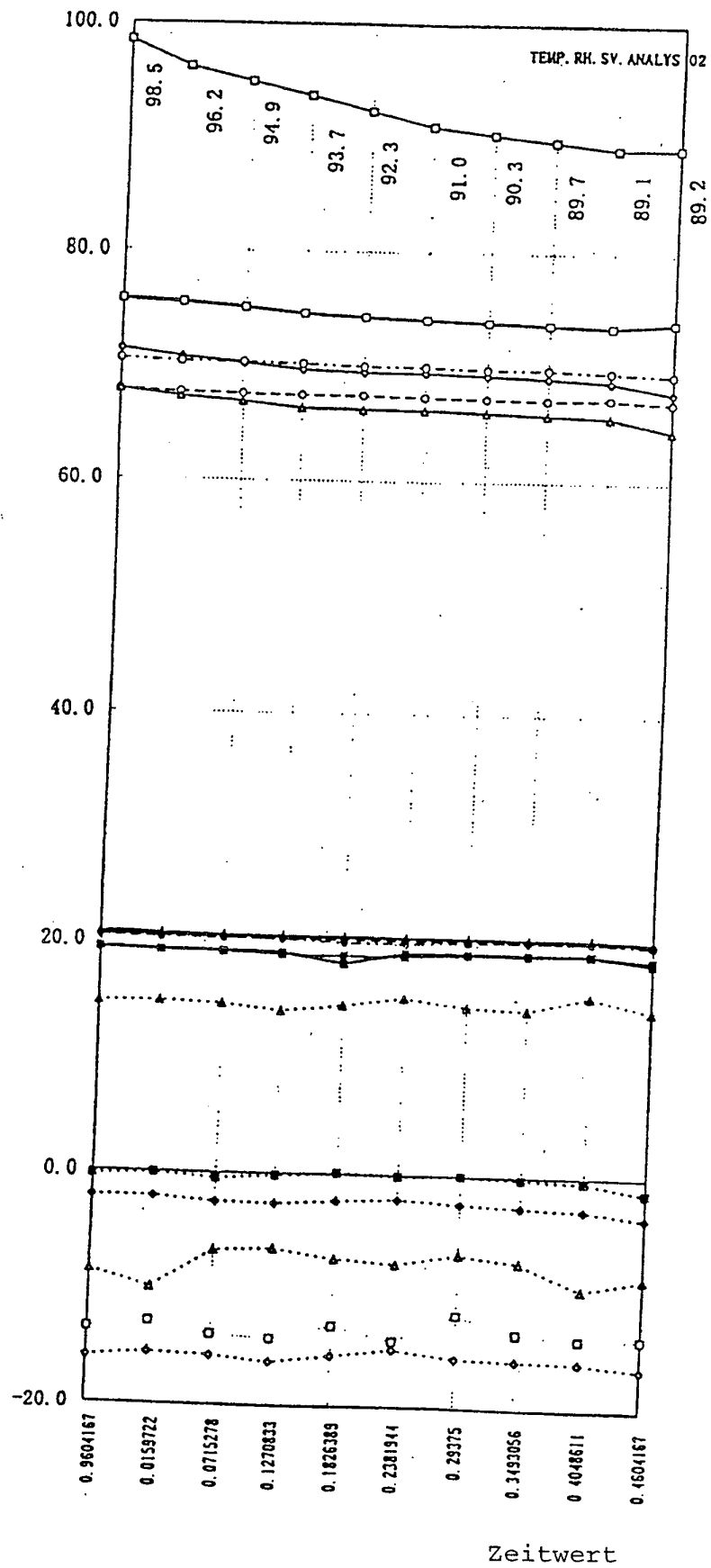
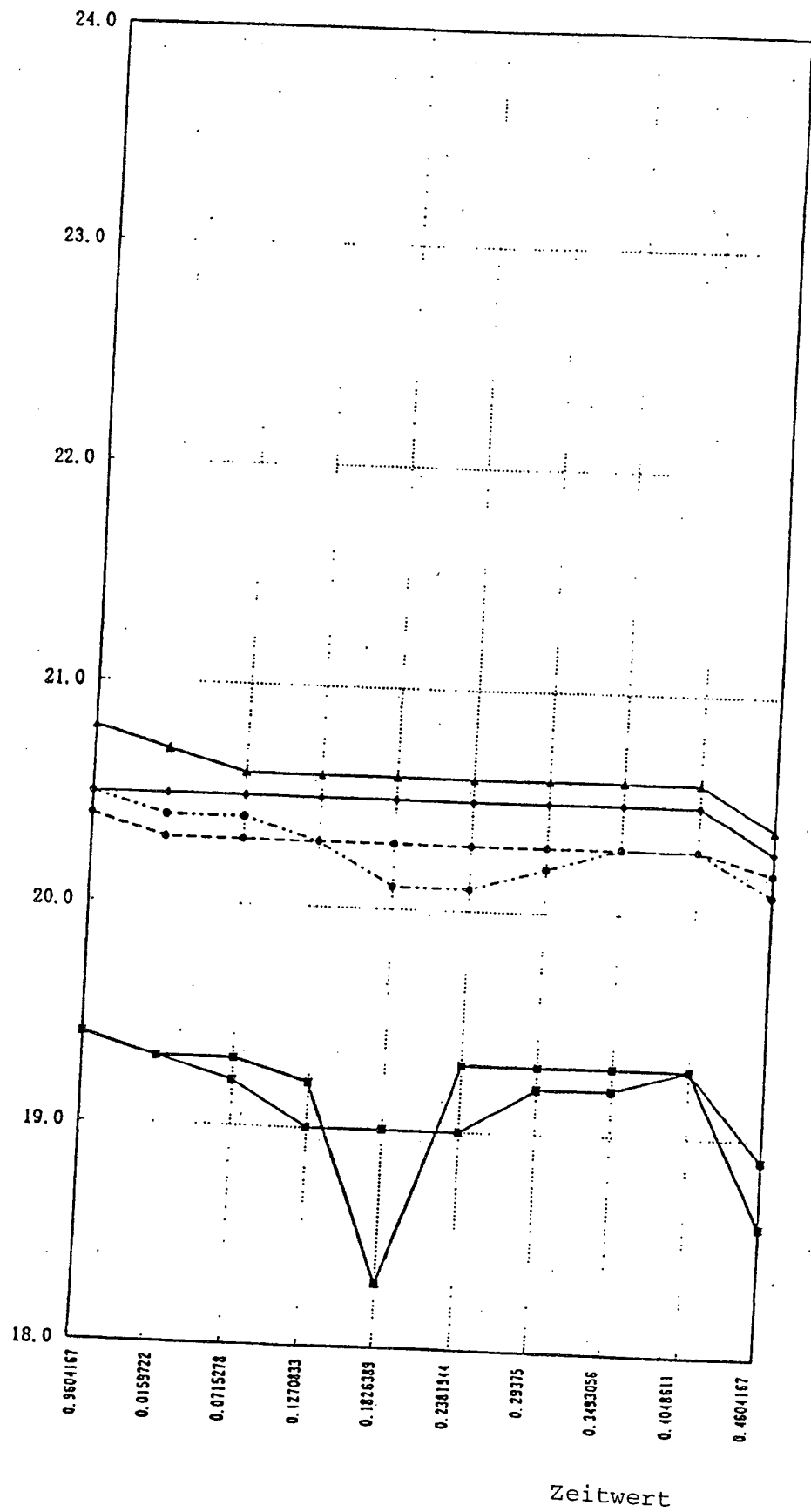


Fig.3

8/62

(c)



1)	J. C. WILCHE: "Disputato Physice Experimentalis de Electrocitatibus Contractis", (Academy of Rostock) 1957	3)	6)
----	--	----	----

Fig.5

(a)

TIME VALUE	Zeitwert Kasten Kammer		Innere Innerer		Äußere Äußerer		Stützkasten		Außen- Seite		Oberflächenspannung der Membran					
	BOX C.	BOX RH.	INNER CHAMBER C.	INNER CHAMBER RH.	INNER SUPPORT BOX C.	INNER SUPPORT BOX RH.	OUTER CHAMBER C.	OUTER CHAMBER RH.	OUTER SUPPORT BOX C.	OUTER SUPPORT BOX RH.	OUTSIDE C.	OUTSIDE RH.	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3
0.403472222	19.0	93.3	20.6	70.9	20.3	65.0	20.8	69.1	20.3	70.9	19.3	79.5	-18.5	-1.8	-14.8	-7.3
0.459027778	19.4	86.2	20.5	82.4	20.2	64.7	20.7	88.6	20.1	71.5	19.8	96.9	-11.5	-0.8	-4.2	-2.6
0.514583333	19.7	78.8	20.6	85.0	20.2	64.7	20.7	91.3	20.4	71.8	20.0	97.7	-12.5	-0.6	-14.1	-1.4
0.570138889	19.8	76.7	20.6	85.8	20.4	64.8	21.2	92.1	20.9	72.1	20.2	98.4	-11.1	-0.6	-13.8	-1.1
0.525694444	20.2	74.0	20.8	86.3	20.7	65.0	21.2	93.0	20.9	72.4	20.5	98.7	-11.5	-0.3	-13.3	-0.1
0.68125	20.3	72.8	21.0	85.8	21.1	65.1	21.6	91.5	20.9	72.6	20.6	98.8	-11.4	-0.2	-13.6	-1.5
0.738605556	20.2	71.8	21.0	84.5	21.1	65.2	21.6	90.6	20.9	72.7	20.6	99.0	-12.0	-0.5	-13.4	-0.8
0.792361111	20.1	71.1	21.3	83.2	21.1	65.3	21.6	89.9	20.9	72.7	20.2	99.4	-12.0	0.6	-13.5	-0.9
0.847916667	20.1	70.1	21.0	83.3	21.1	65.4	21.6	90.3	20.9	72.8	20.5	99.1	-10.4	-0.4	-13.5	-2.5
0.903472222	20.1	69.6	21.0	83.2	21.1	65.6	21.6	89.8	20.9	72.9	20.5	99.1	-11.8	-0.4	-13.7	-2.2

Fig.5

(b)

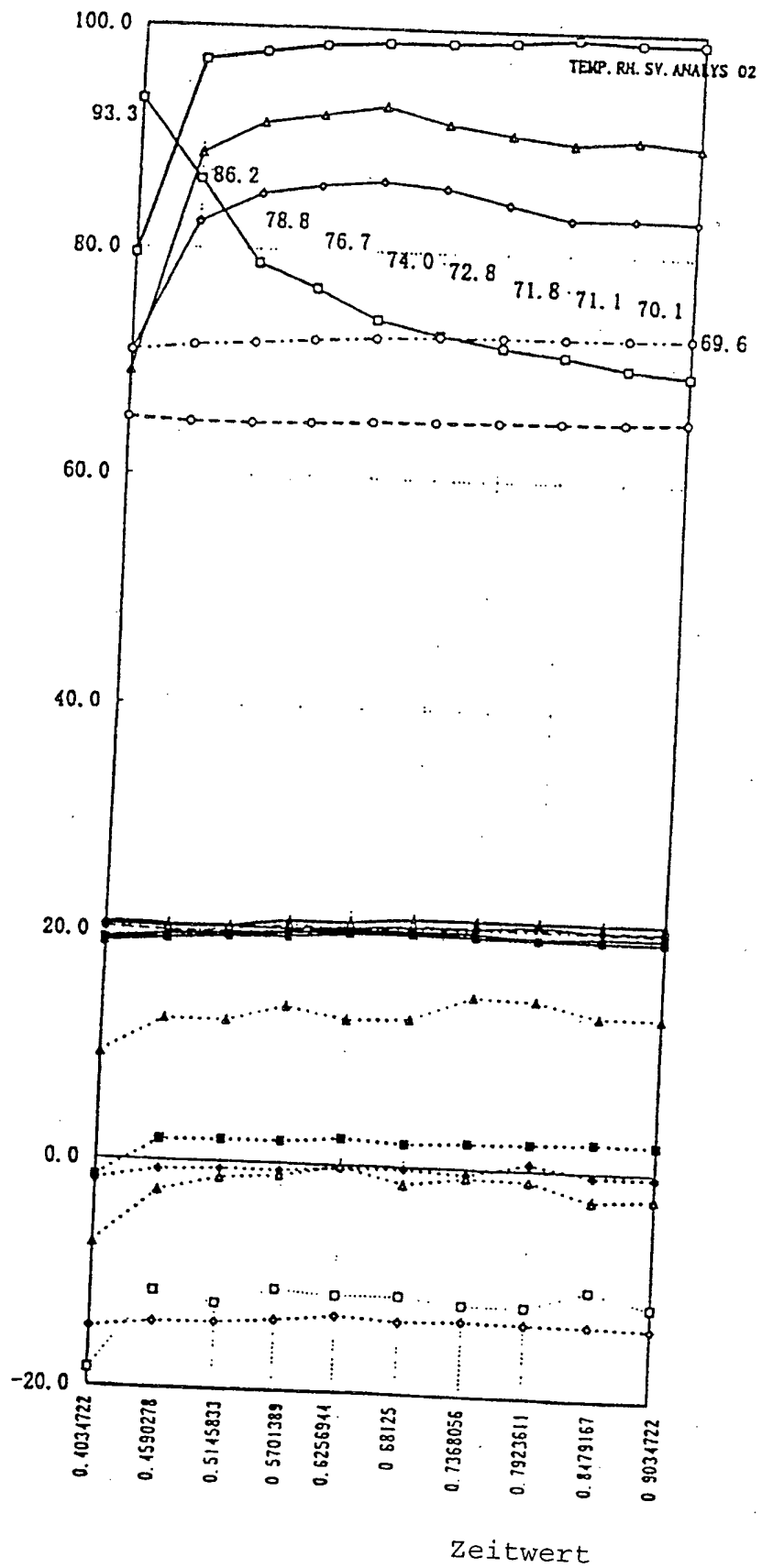
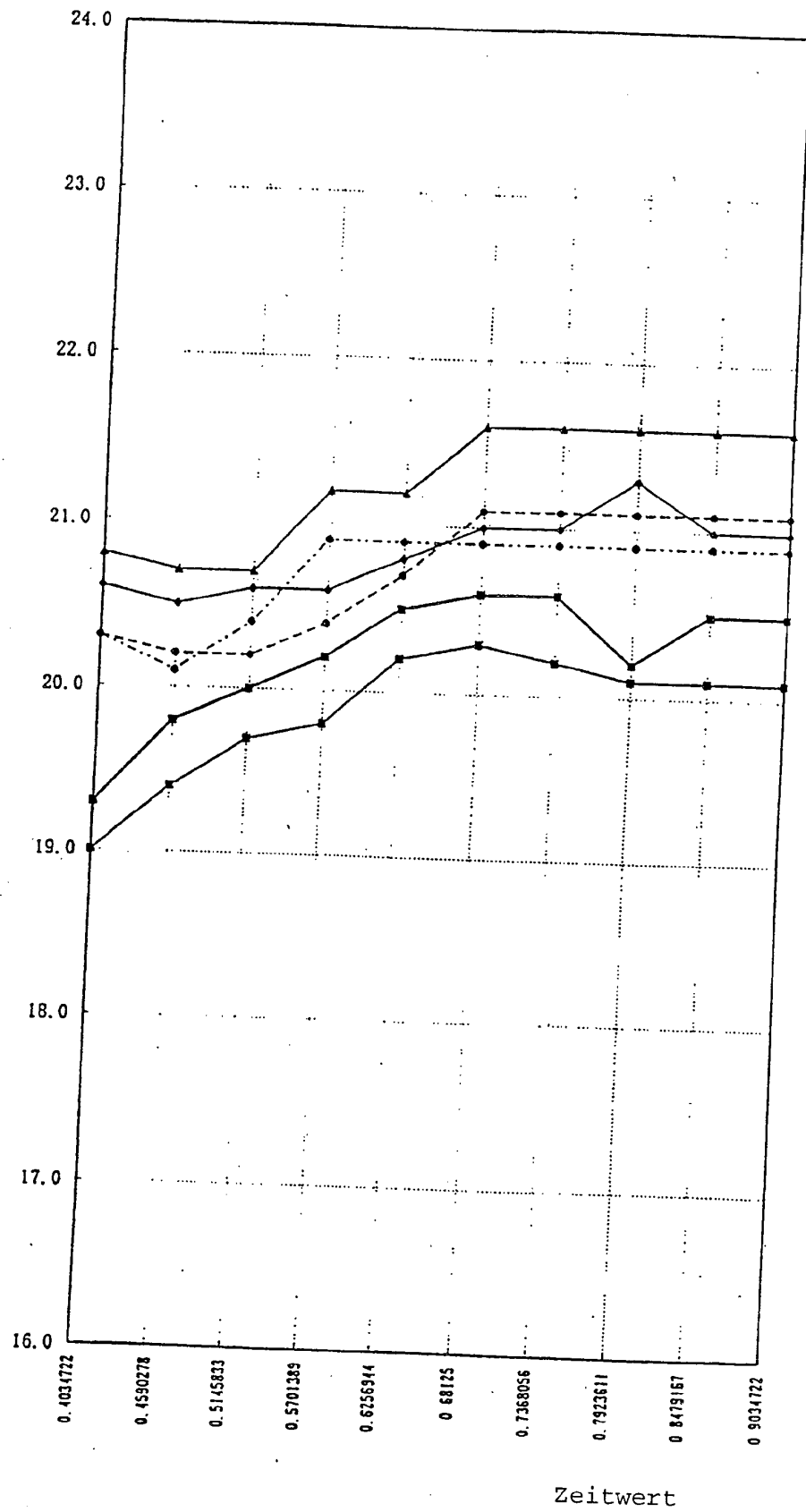


Fig.5

(c)



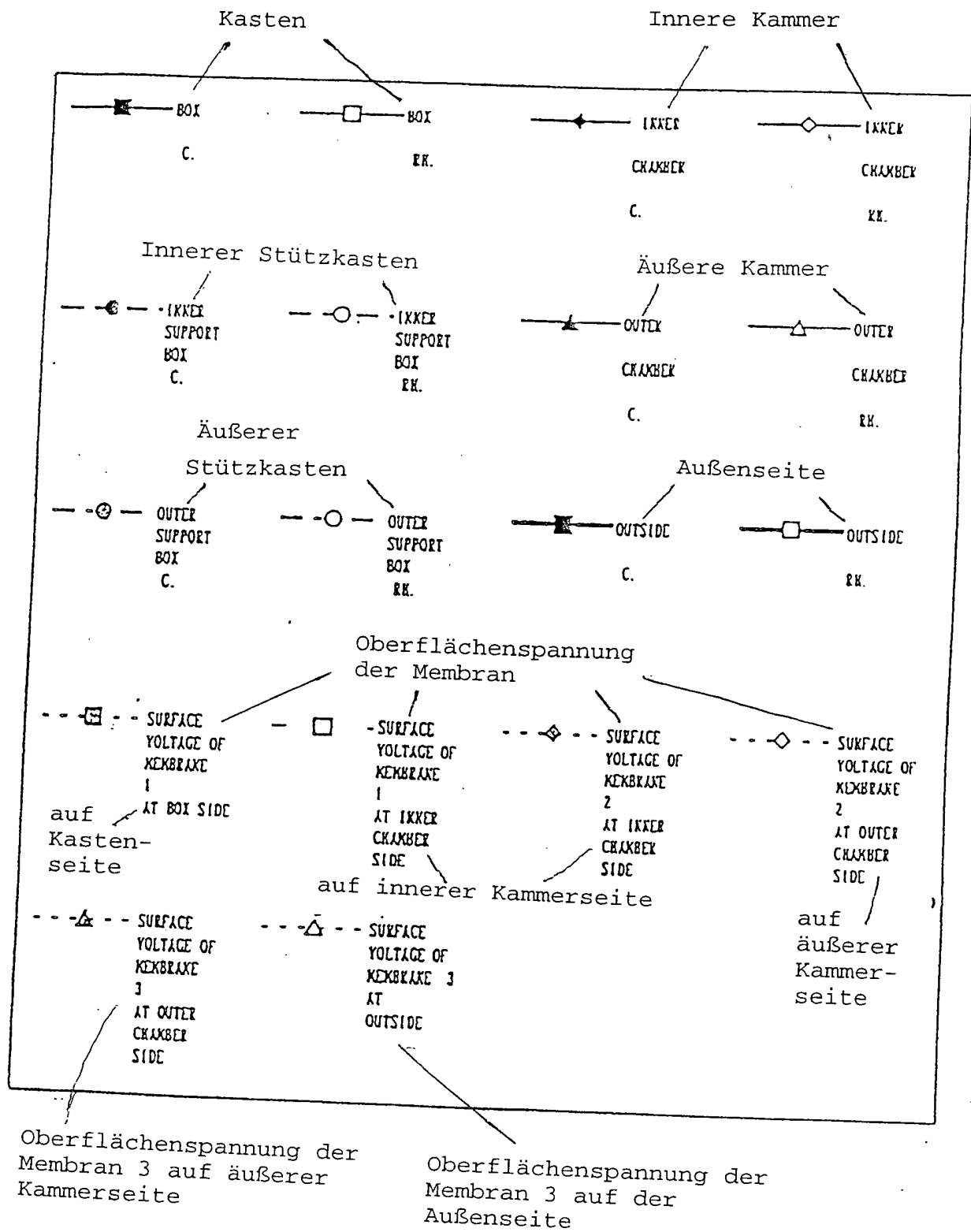
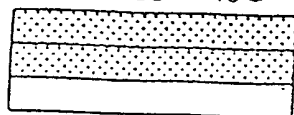


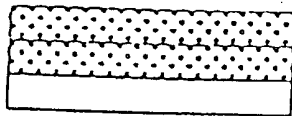
Fig.7

③ BRN 1108-N40C



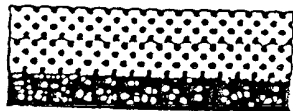
- ← Poröse Membran
- ← Spezifische poröse Schicht (Dicke 100 μm)
- ← Vliesstoff auf Nylonbasis (40g/m²)
Prägemuster: gepunktet

④ BRN 1100-C40A



- ← Poröse Membran
- ← Spezifische poröse Schicht (Dicke 100 μm)
- ← Vliesstoff auf Nylonbasis (40g/m²)
Prägemuster: ganze Oberfläche

⑦ BRN 1050-P20B



- ← Poröse Membran
- ← Spezifische poröse Schicht (Dicke 100 μm)
- ← Vliesstoff auf Nylonbasis (40g/m²)
Prägemuster: Schildkrötenpanzer

Fig. 8

Gegenstand	Testverfahren	BRN 1108-N40C	BRN 1100-C40A	BRN 1050-P20B
Dicke (mm)	—	0.30	0.25	0.20
Zugfestigkeit (kg/25mm Breite)	längs	7.4	12.5	3.5
	seitlich	2.3	13.0	1.0
Dehnung (%)	längs	38	12	33
	seitlich	48	19	35
Reißen (kg)	längs	0.9	1.0	0.6
	seitlich	1.2	1.2	0.7
Maximaler Lochdurchmesser (μ m) Gasdurchlaßverfahren	—	1.0	1.5	2.0
Feuchtdurchlässigkeit (g/m ² · Tag)	JIS L-1099	250	2000	4600
Luftdurchlässigkeit (sec/100cc)	JIS P-8117	18000	1000	350
Luftdurchlässigkeit (Wasserhochdruckverfahren), gemäß JIS P-8117	—	8000	—	—
Wasserdichtheitsdruck (mm)	JIS L-1092	> 2000	> 2000	> 2000
Farbe der porösen Schicht	—	Weiß	Weiß	Weiß
Rohmaterial der Laminierschicht	—	Vliesstoff auf Nylonbasis 40g/m ²	Vliesstoff auf Polyurethanbasis 40g/m ²	Schildkrötenpanzer
Stanzmuster	—	gepunktet	ganze Oberfläche	Japanese mat sheet material
Hauptanwendungen	—	Hüllmaterial für Thermoweste	Hüllmaterial für Trocknungsmittel	Fruit tree sheet material

Fig.9

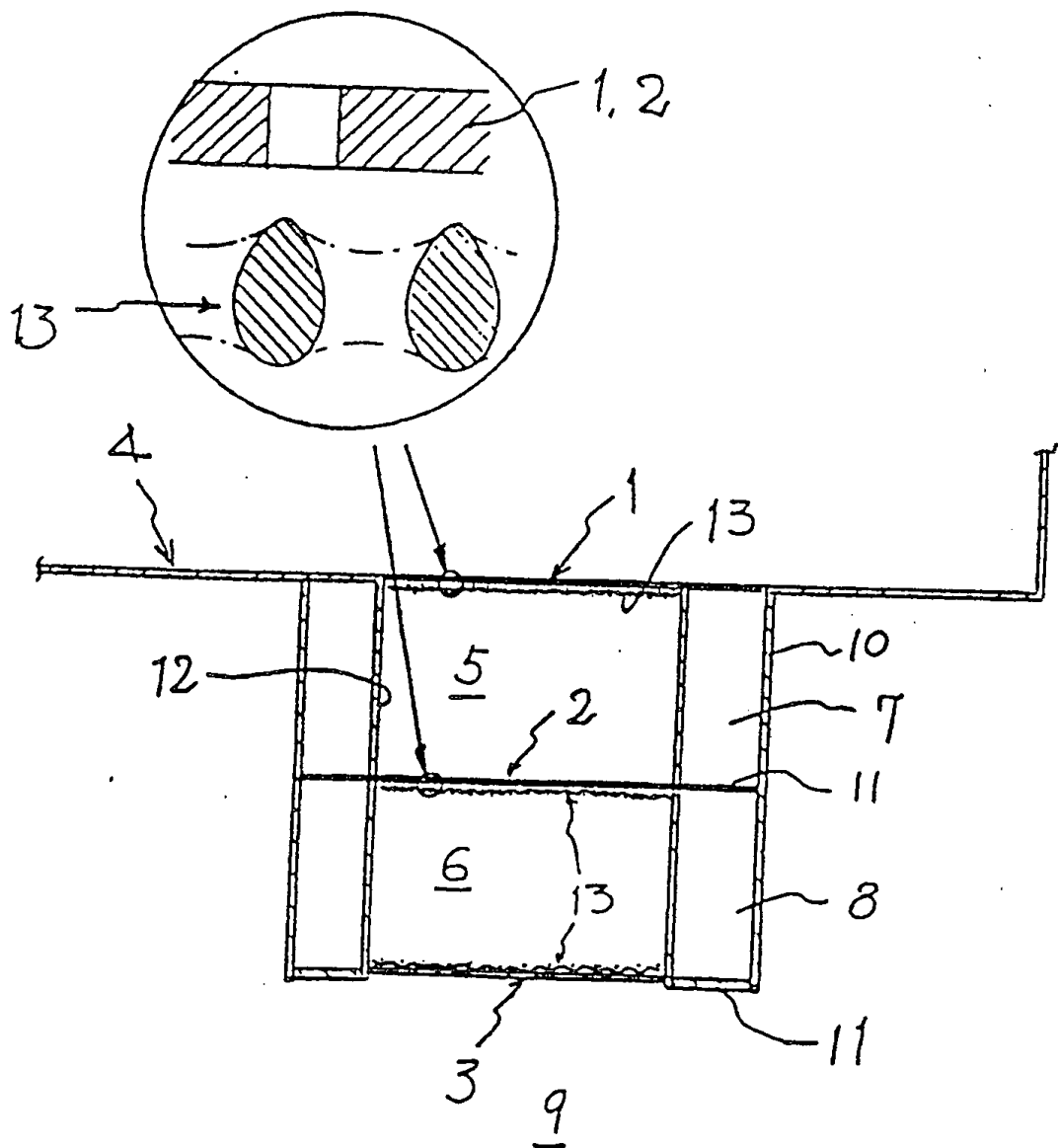


Fig.10

(a)

TIME VALUE	Zeitwert Kasten Kammer		Innere Kammer		Innere Stützkasten Kammer		Äußere Kammer		Äußerer Stützkasten Seite		Außen- Seite		Oberflächenspannung der Membran		
	BOX C.	BOX RH.	INNER CHAMBER C.	INNER CHAMBER RH.	INNER SUPPORT BOX C.	INNER SUPPORT BOX RH.	OUTER CHAMBER C.	OUTER CHAMBER RH.	OUTER SUPPORT BOX C.	OUTER SUPPORT BOX RH.	OUTSIDE C.	OUTSIDE RH.	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3
0.65069444	21.8	100.0	21.5	65.9	21.5	64.1	22.2	61.1	21.9	81.3	21.0	67.8	0.1	-12.4	-4.8
0.70555556	21.7	95.2	22.2	64.4	21.8	62.6	22.3	58.8	22.0	61.3	20.8	65.8	0.0	-11.5	-4.3
0.76111111	21.6	91.2	22.2	63.4	22.1	62.4	22.3	57.9	21.9	61.3	20.8	65.6	-0.4	-12.7	-3.9
0.81666667	21.7	90.0	22.2	62.7	21.8	62.3	22.3	57.4	21.8	61.2	20.5	65.4	-0.2	-13.1	-3.4
0.87222222	21.2	89.2	21.7	62.3	21.6	62.2	22.3	57.2	21.8	61.2	20.5	64.9	0.0	-12.2	-2.9
0.92777778	21.1	88.8	21.8	62.0	21.5	62.2	22.3	56.7	21.8	61.2	20.5	64.3	0.0	-13.0	-3.7
0.98333333	20.8	88.2	21.6	61.0	21.3	62.1	21.8	55.7	21.8	60.9	20.2	64.0	-0.2	-12.6	-3.6
0.03888889	20.8	87.1	21.4	60.8	21.1	62.0	21.6	55.8	21.3	61.0	20.2	63.6	-0.3	-12.1	-4.2
0.09444444	20.8	86.3	21.2	60.6	21.1	62.0	21.6	55.5	21.3	60.9	20.0	63.4	0.0	-12.1	-4.1
0.15	20.8	85.7	21.2	60.2	21.1	61.9	21.3	55.1	21.2	60.8	19.8	63.2	-0.2	-13.2	-3.6
														-11.9	-3.7
														-14.4	-8.4

Fig.10

(b)

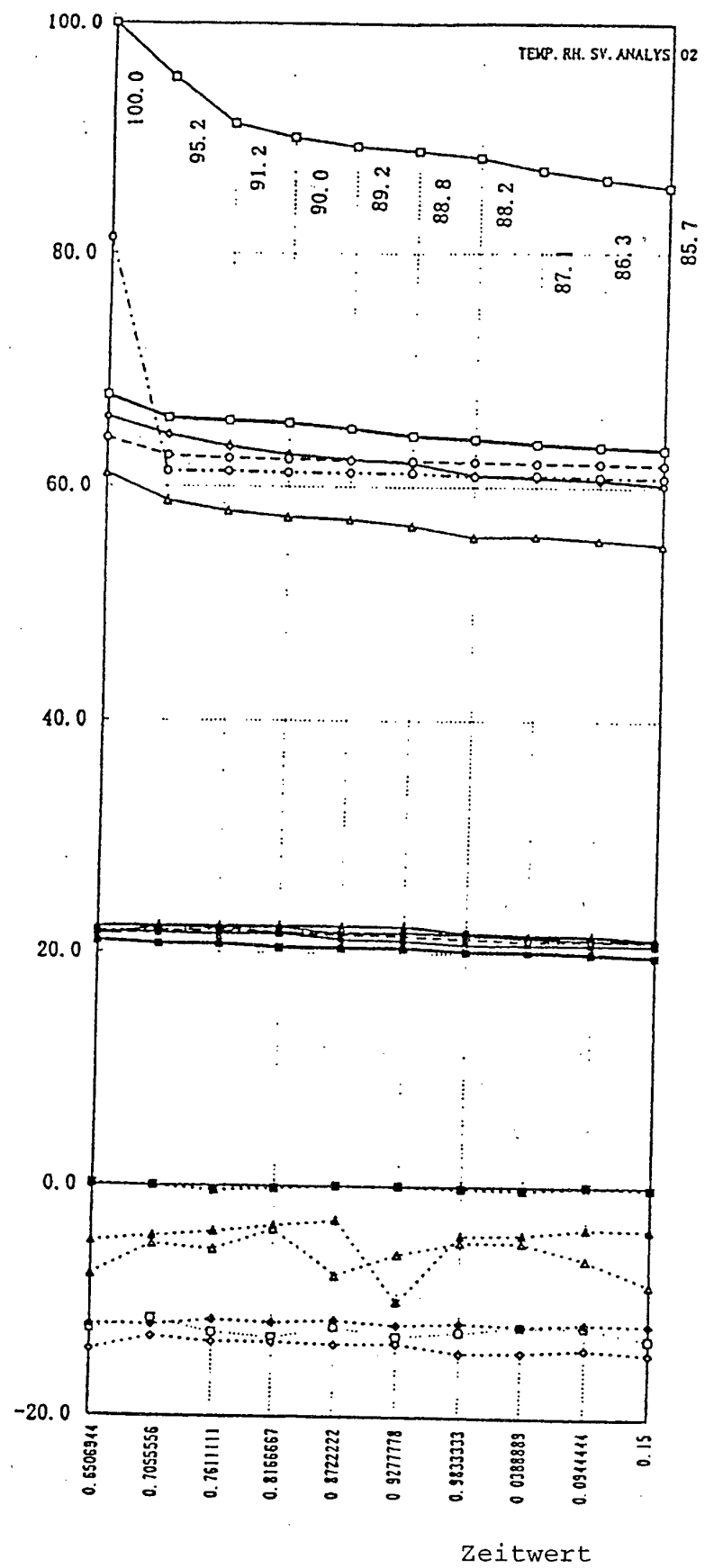


Fig.10

(c)

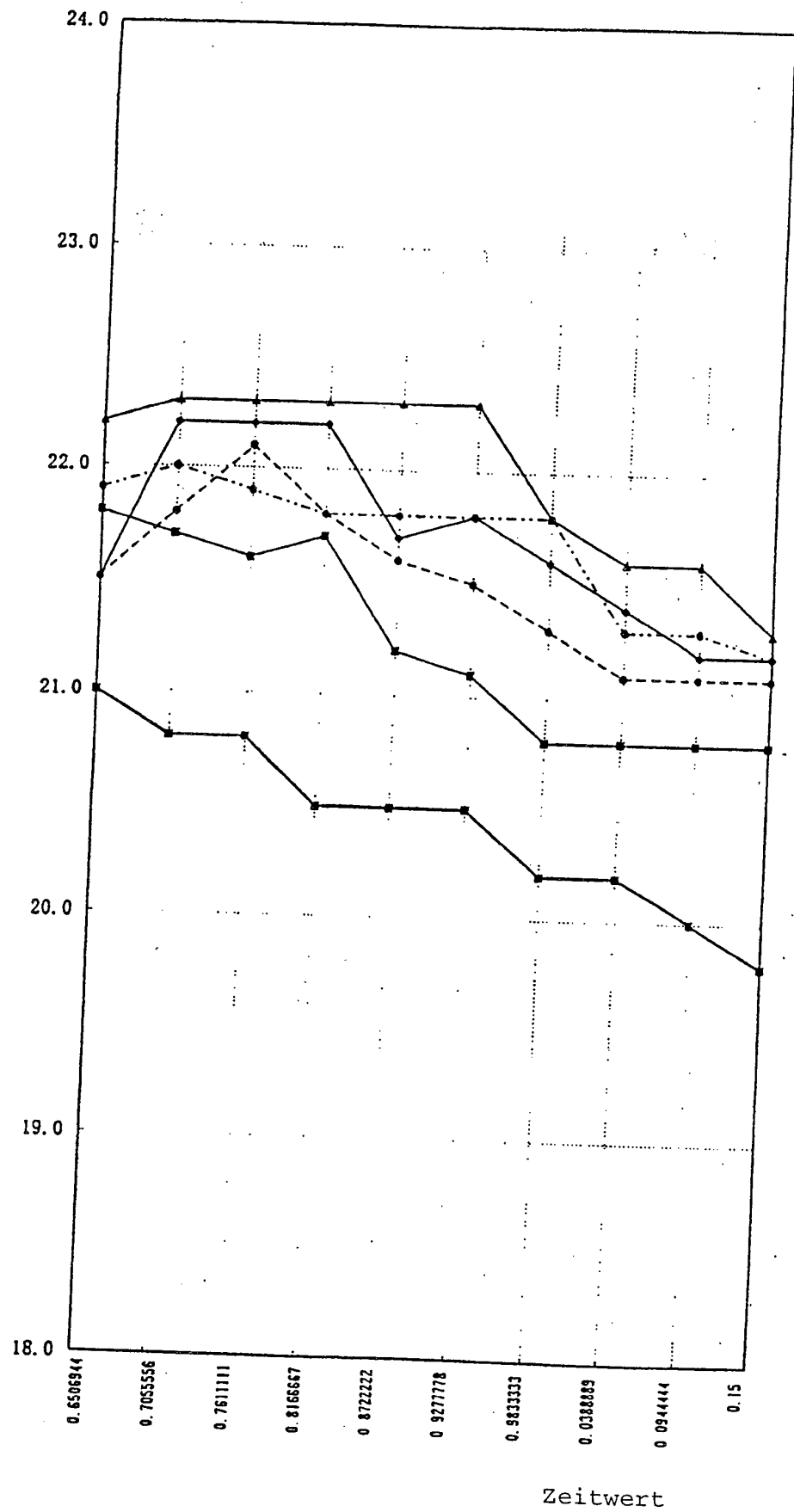


Fig.11

(a)

Innere Innerer Äußere Äußerer										Außen- Oberflächen- Spannung der Membran												
Zeitwert Kasten Kammer				Stützkasten Kammer				Stützkasten Seite														
BOX		INNER CHAMBER		INNER SUPPORT BOX		OUTER CHAMBER		OUTER SUPPORT BOX		OUTSIDE C.		OUTSIDE RH.		SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1		SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2		SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3		SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3		
C.	RH.	C.	RH.	C.	RH.	C.	RH.	C.	RH.	C.	RH.	C.	RH.	C.	RH.	C.	RH.	C.	RH.	C.	RH.	
0.880555556	21.7	100.0	23.3	55.8	22.7	61.8	23.4	52.2	22.9	59.7	20.8	63.0	-5.2	-15.8	-13.9	-17.1	-11.2	-14.5	-10.1	-11.7	-8.5	-12.0
0.936111111	21.7	82.0	23.3	55.8	22.7	61.8	23.4	52.2	22.9	59.7	20.8	63.0	-1.0	-12.8	-11.0	-13.3	-5.8	-10.1	-11.7	-8.5	-12.0	
0.991686667	21.1	77.8	22.5	55.7	22.2	61.7	22.5	52.0	22.2	60.0	20.3	62.3	-1.1	-13.1	-11.3	-14.2	-5.5	-11.7	-8.5	-12.0	-12.2	
0.042222222	20.8	75.8	22.2	55.6	21.6	61.6	22.3	52.1	21.9	60.1	20.2	62.0	-0.9	-12.7	-11.4	-14.3	-6.3	-8.5	-12.0	-12.2	-7.5	
0.102777778	20.7	74.6	21.5	55.9	21.2	61.5	21.6	52.2	21.4	60.2	19.8	62.0	-1.0	-13.2	-11.2	-14.7	-5.5	-12.0	-9.9	-9.9	-9.0	
0.158333333	20.3	73.9	21.2	56.0	21.1	61.4	21.3	52.3	21.0	60.2	19.5	61.7	-0.8	-13.2	-11.3	-14.4	-5.0	-12.2	-7.5	-9.9	-10.6	
0.213888889	20.1	73.4	21.2	56.0	20.7	61.3	21.3	52.3	20.8	60.2	19.2	61.6	-1.1	-13.6	-11.8	-14.6	-5.2	-12.2	-7.5	-9.9	-10.6	
0.269444444	19.7	73.1	20.0	56.0	20.5	61.2	20.9	52.3	20.9	60.1	19.1	61.4	-1.1	-12.3	-11.7	-15.0	-6.7	-9.9	-9.9	-9.0	-10.6	
0.325	19.7	73.2	20.6	55.7	20.2	61.1	20.8	51.9	20.3	60.1	18.5	61.7	-2.0	-14.3	-12.9	-16.2	-5.4	-9.0	-9.0	-9.0	-10.6	
0.380555556	19.7	72.9	20.3	55.8	20.2	61.0	20.4	52.2	20.1	60.0	18.3	61.4	-2.1	-13.7	-12.8	-16.1	-6.6	-10.6	-10.6	-10.6	-10.6	

Fig.11

(b)

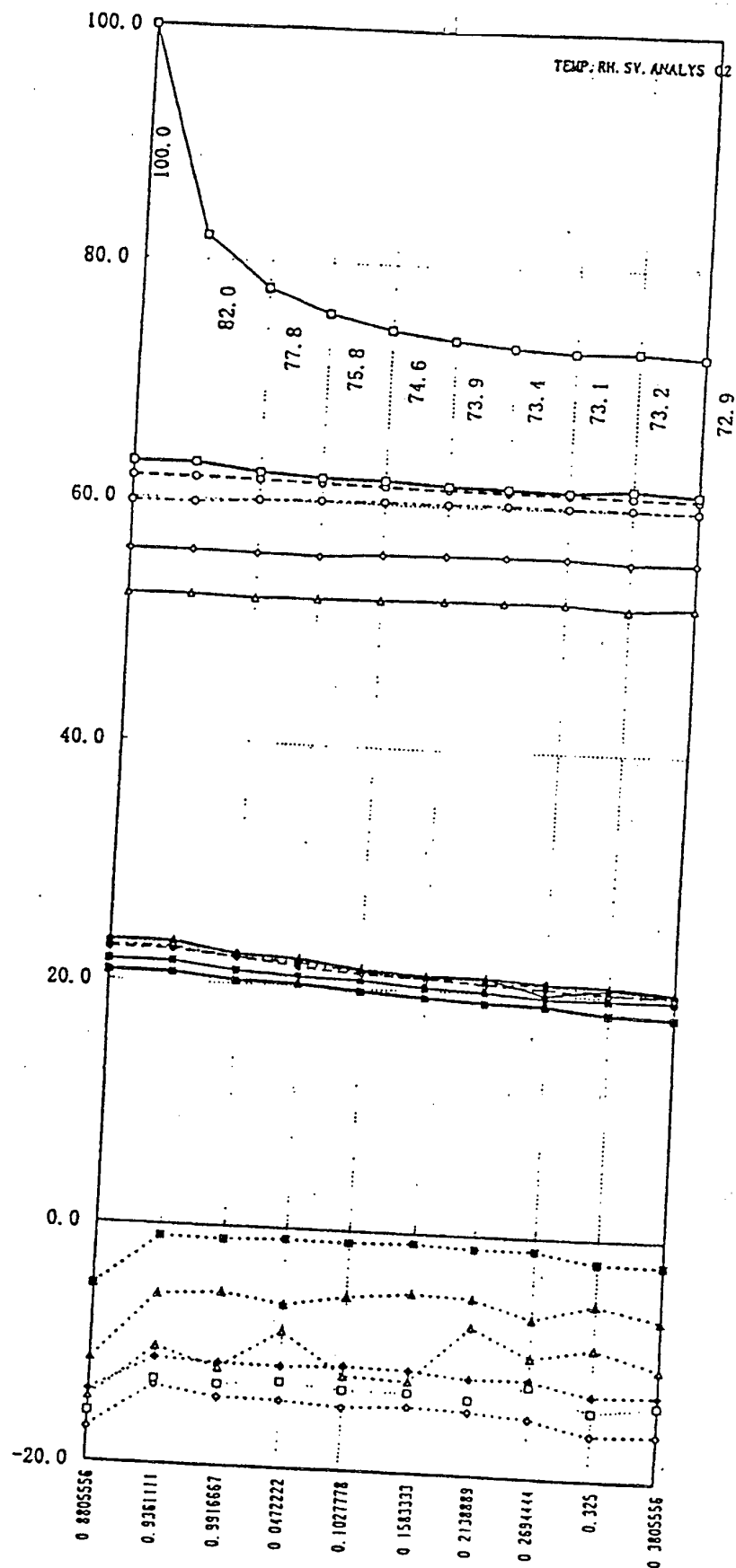


Fig.11

(c)

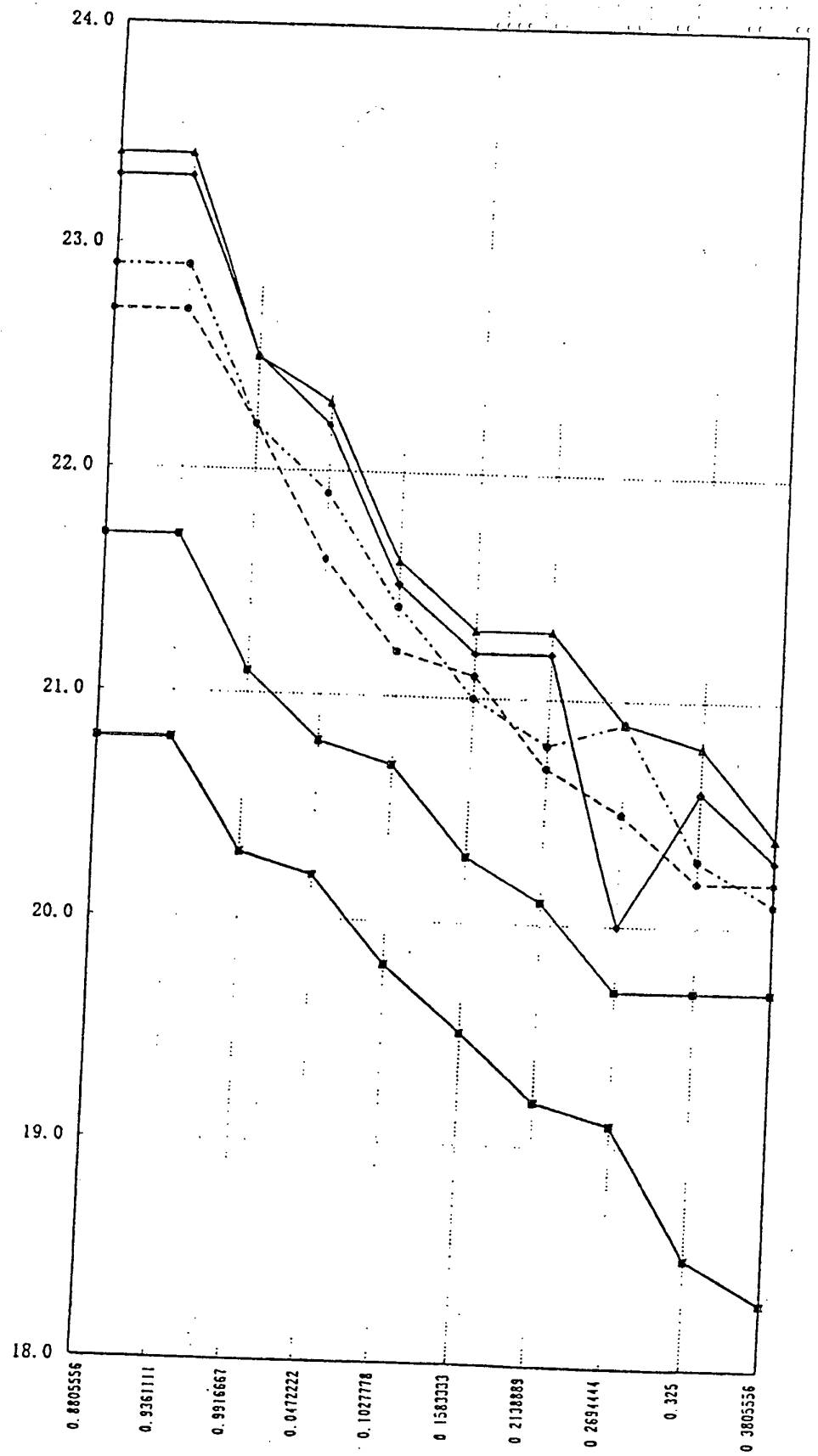


Fig.12

(a)

TIME VALUE	Zeitwert Kasten Kammer		Innere Kammer		Innere Stützkasten Kammer		Äußere Kammer		Äußerer Stützkasten		Außen- Seite		Oberflächenspannung der Membran			
	BOX C.	BOX RH.	INNER CHAMBER C.	INNER CHAMBER RH.	INNER SUPPORT BOX C.	INNER SUPPORT BOX RH.	OUTER CHAMBER C.	OUTER CHAMBER RH.	OUTER SUPPORT BOX C.	OUTER SUPPORT BOX RH.	OUTSIDE C.	OUTSIDE RH.	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3
0.880555556	20.9	98.5	21.2	57.8	21.1	62.2	21.5	50.7	21.3	60.1	20.2	56.4	-1.4	-12.7	-14.9	-8.1
0.936111111	20.8	91.4	21.1	58.5	21.1	61.9	21.5	52.2	21.1	60.1	20.1	58.9	-1.4	-13.5	-15.0	-7.4
0.991666667	20.8	89.4	21.1	58.8	21.1	61.7	21.4	52.8	21.1	60.1	19.8	60.2	-1.0	-14.2	-15.0	-7.1
0.047222222	20.8	88.7	21.2	58.5	21.1	61.5	21.3	52.8	21.0	60.0	19.4	60.9	-1.7	-13.6	-15.2	-6.0
0.102777778	20.3	87.7	21.2	58.4	20.6	61.5	21.3	52.9	20.8	60.0	19.1	61.1	-1.7	-14.0	-15.2	-9.9
0.158333333	20.1	86.6	20.7	58.3	20.6	61.4	21.3	52.9	20.8	59.9	19.0	61.1	-1.6	-13.9	-15.4	-7.1
0.158333333	19.8	85.6	20.7	58.4	20.4	61.3	20.9	53.2	20.9	59.9	19.3	60.6	-0.6	-13.2	-15.4	-8.3
0.269444444	20.0	84.6	20.6	58.4	20.4	61.3	20.9	53.1	20.9	59.9	19.3	60.4	-0.6	-13.1	-14.4	-9.4
0.325	19.9	83.8	20.6	58.1	20.2	61.3	20.9	52.8	20.9	59.9	19.1	60.3	-0.9	-12.5	-14.7	-8.0
0.380555556	19.9	83.1	20.6	58.0	20.2	61.2	20.9	52.7	20.8	59.8	19.0	60.4	-1.6	-12.6	-15.4	-6.7
																-8.7

Fig.12

(b)

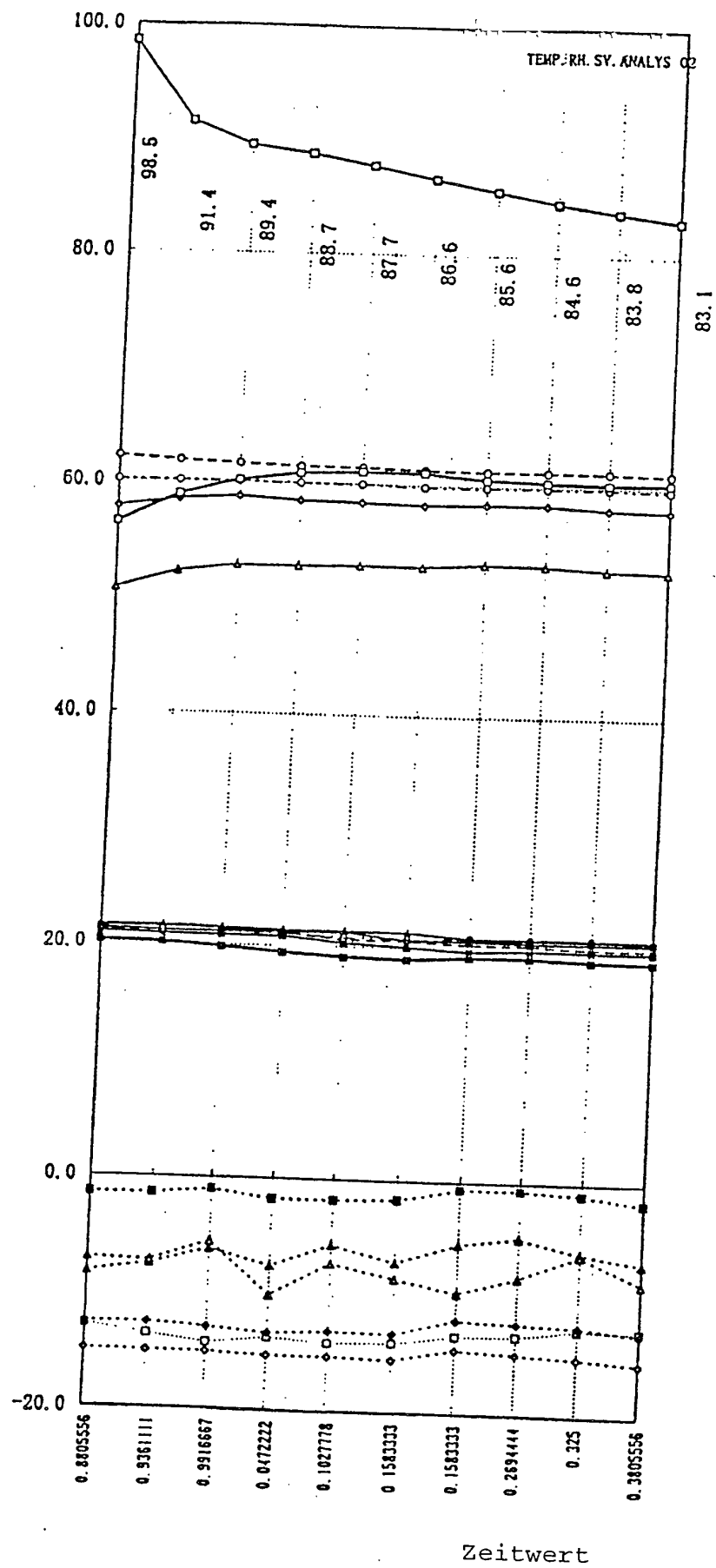


Fig.12

(c)

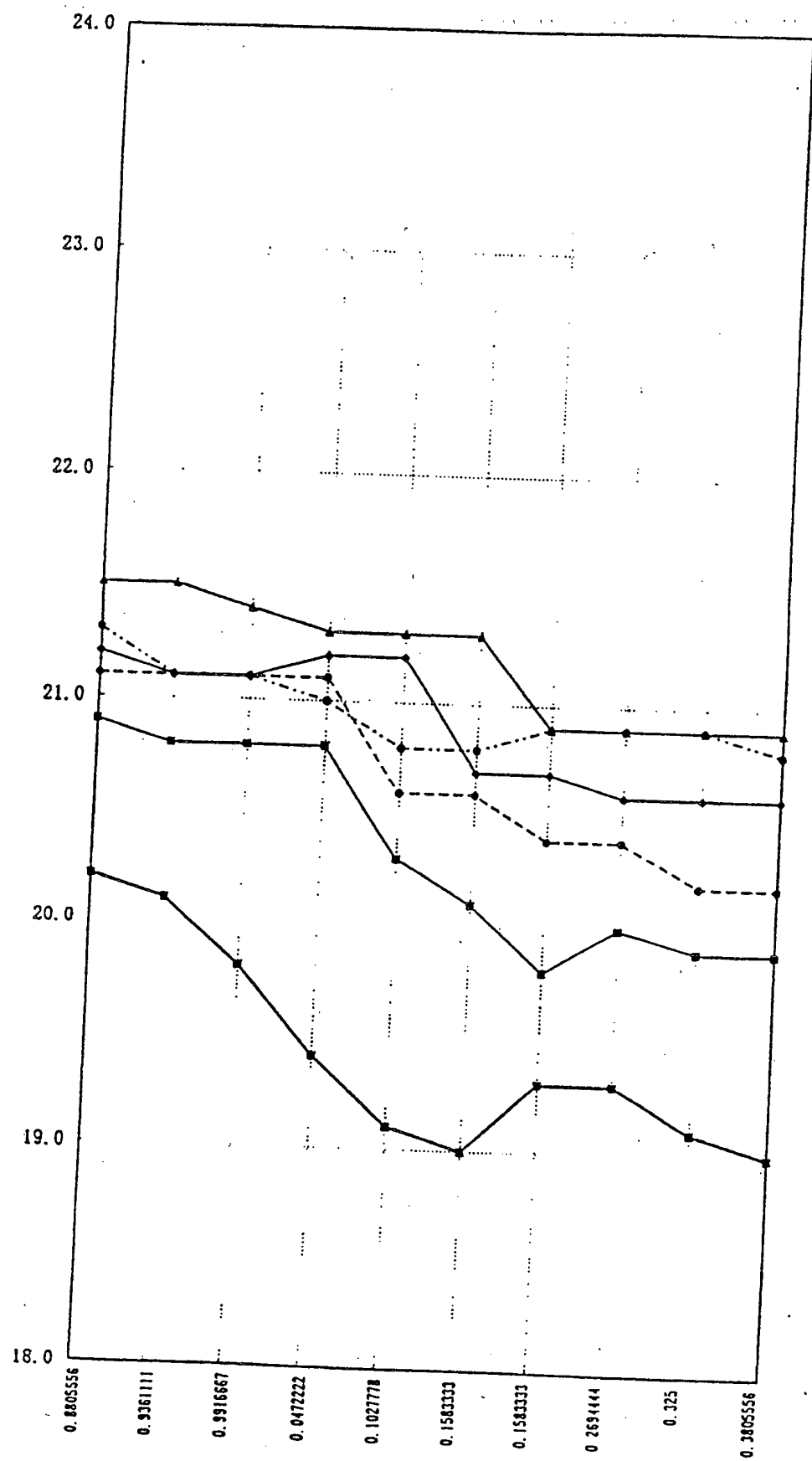


Fig.13

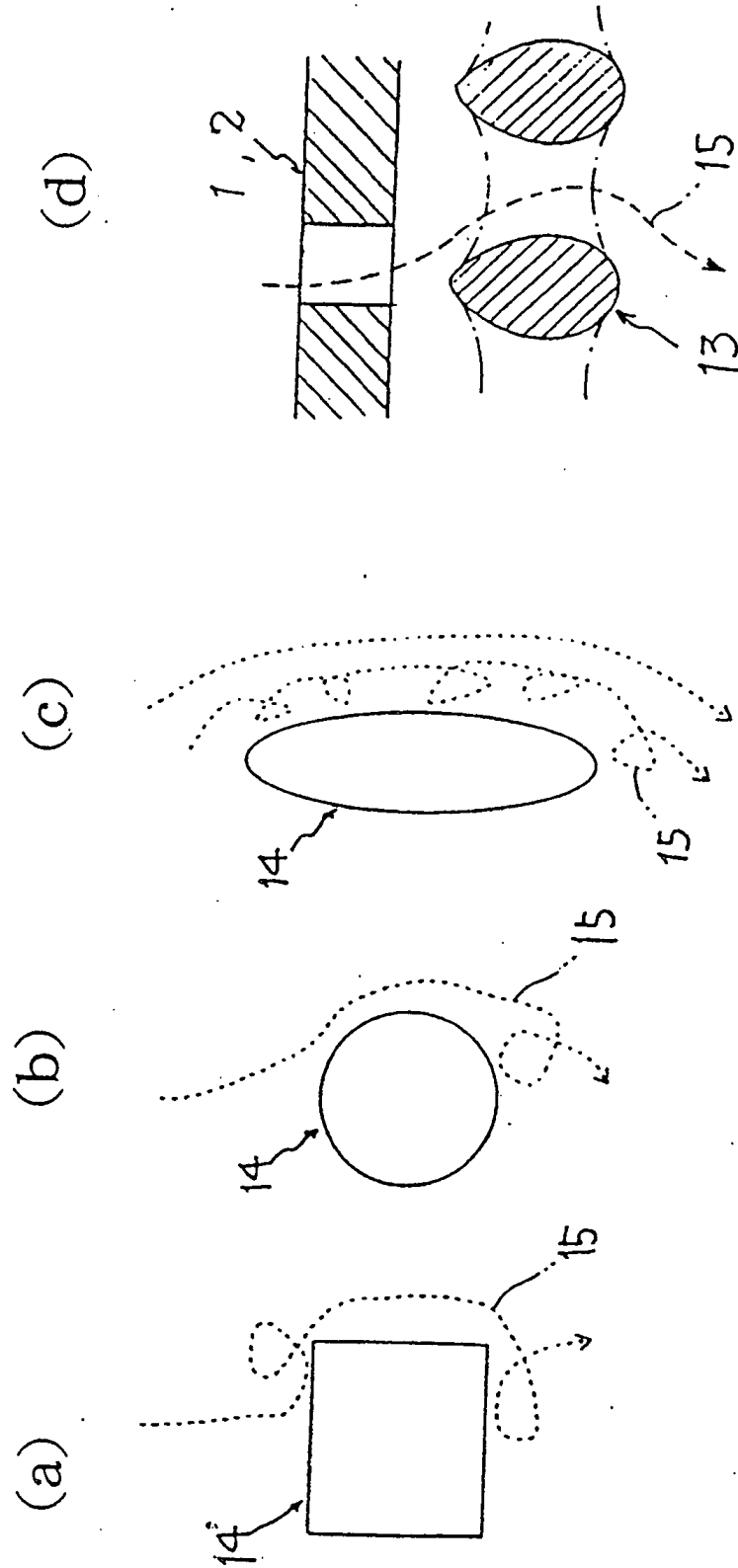
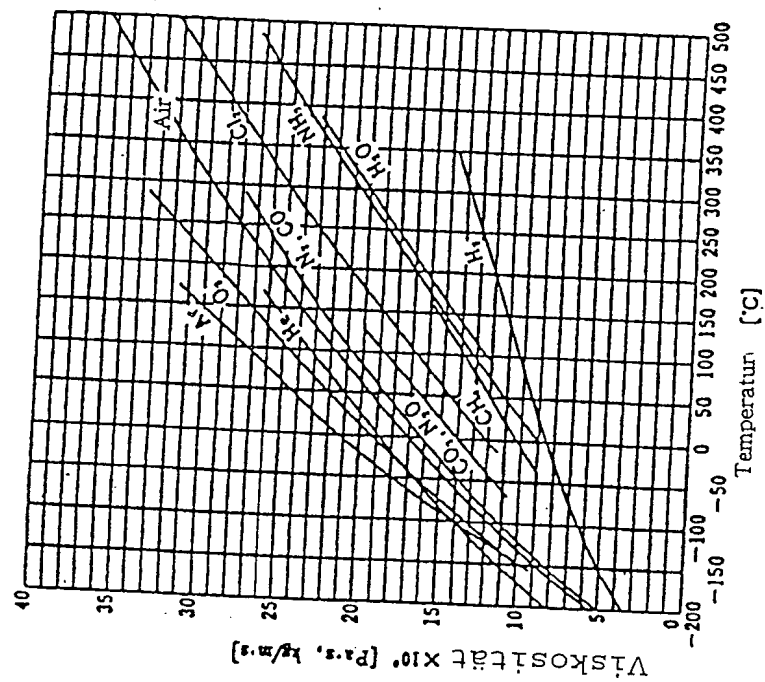


Fig.14

(a)

2. Viskosität der Gase



(b)

1. Viskosität der Flüssigkeiten

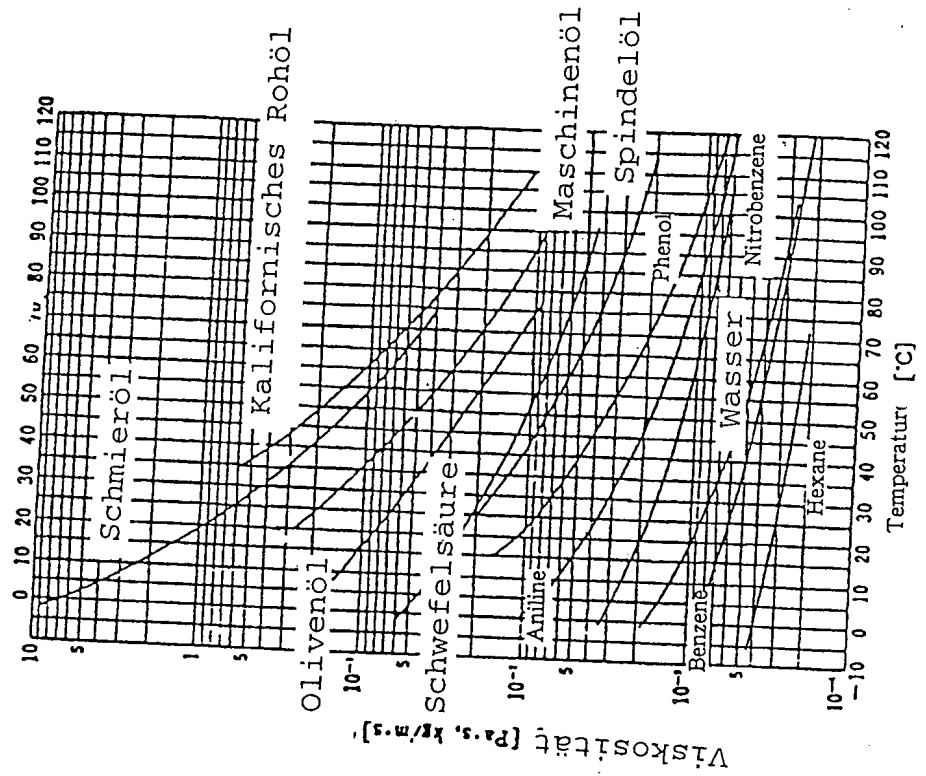


Fig.15

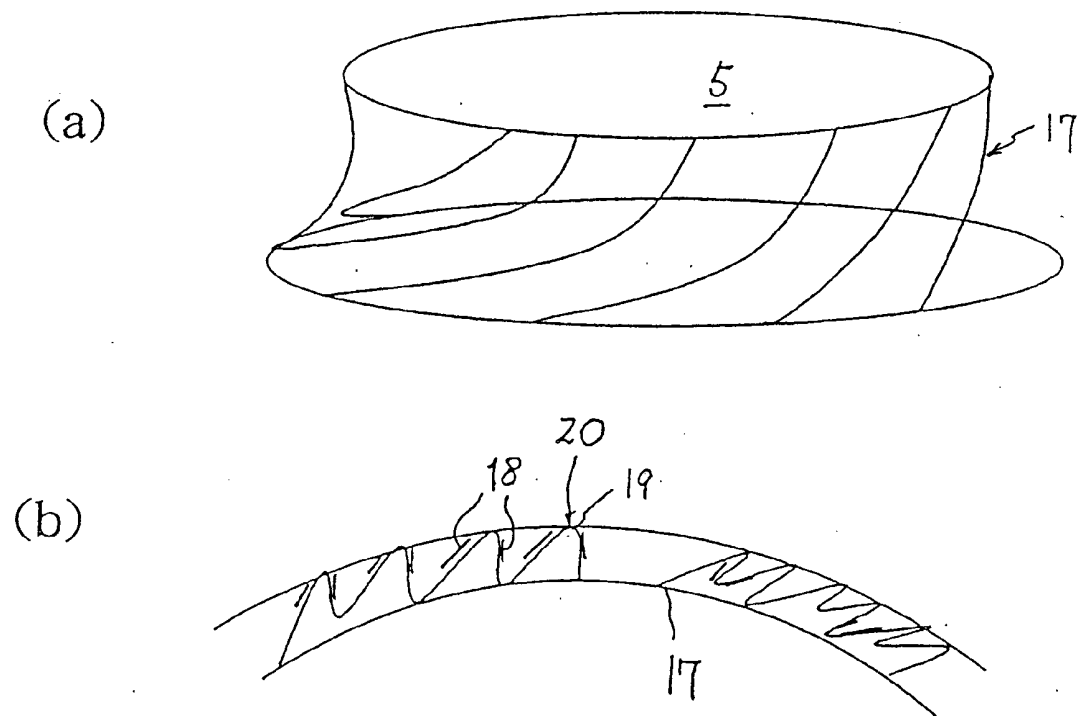


Fig.16

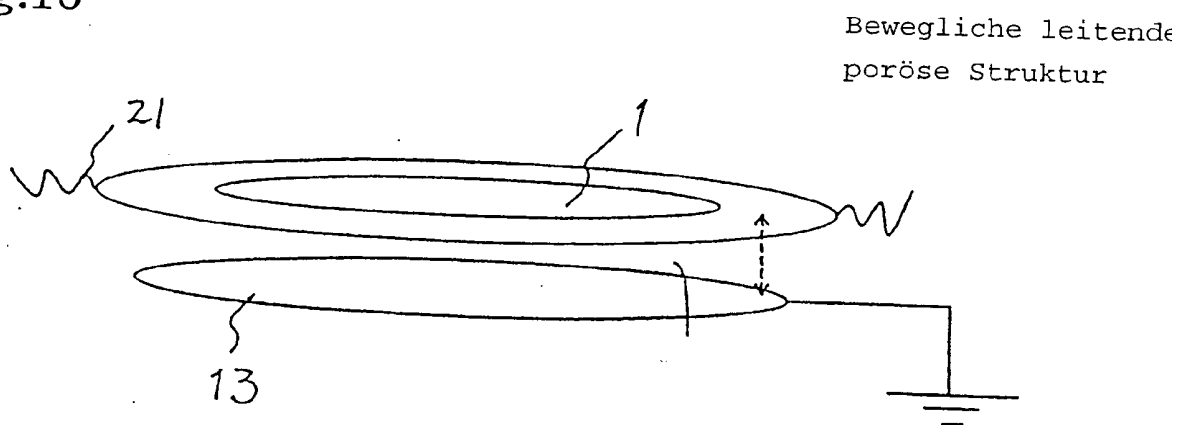
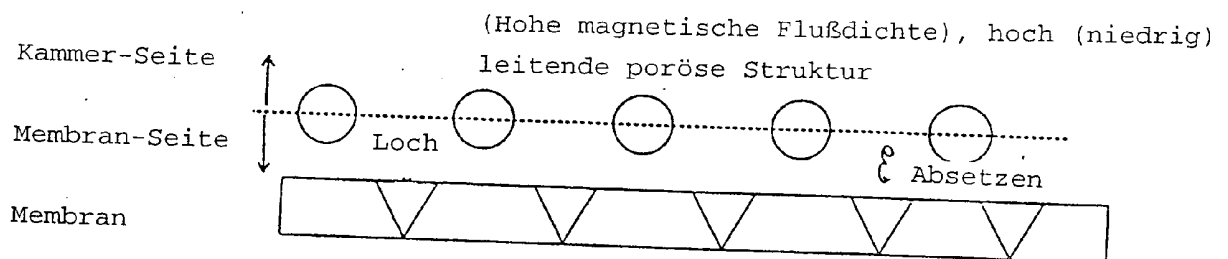


Fig.17

(a)



(b)

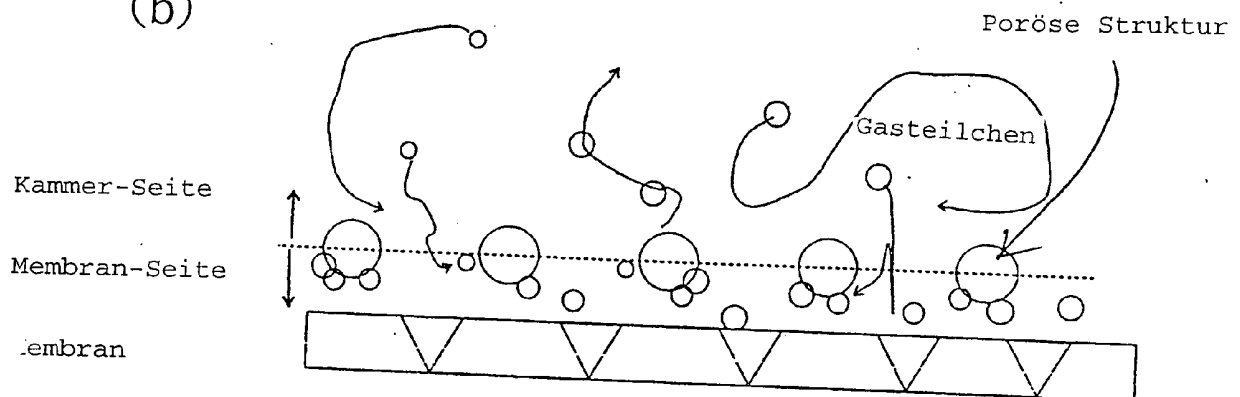


Fig. 18

Niedriges Potential (Anodenseite)	Lot	
Mg und Mg-Legierung	18-8 rostfreier Stahl (aktiv)	Ag Wachs Ni (passiv) Inconel (passiv)
Zn	Pb	
Zn plattierter Stahl	Sn	
Al – Mg Legierung	4 – 6 Messing	Monel
Al – Mn- Mg Legierung	Mn Bronze	13 Cr rostfreier Stahl (passiv)
Al – Zn Legierung	Messing einschließlich Sn	
Al – Mn Legierung	Ni (aktiv)	Ti
Al	Inconel (aktiv)	18 – 8 rostfreier Stahl (passiv)
Al – Mg – Si Legierung		Hastelloy C (passiv)
Al Anschlußblech	7 – 3 Messing	Ag
Cd	7-3 Messing inkl. Sn	Hg
Unlegierter Stahl		C
Al – Cu – Mg Legierung	Al Bronze	Au
Gußeisen	Rotkupfer	Pt
Ni Gußeisen	Cu	
13 Cr rostfreier Stahl (aktiv)	Si Bronze	
	Cu – Ni Legierung	
	Bronze	Hohes Potential (Kathodenseite)

Fig.19

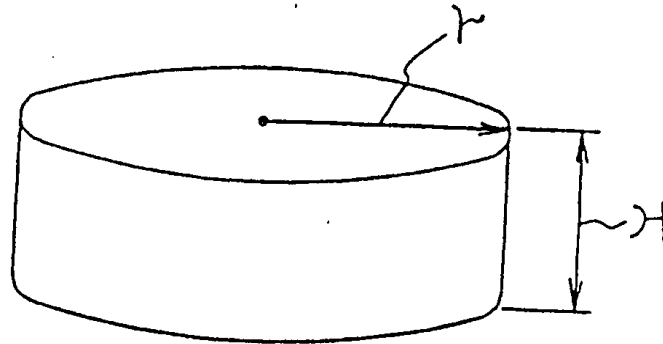


Fig.36

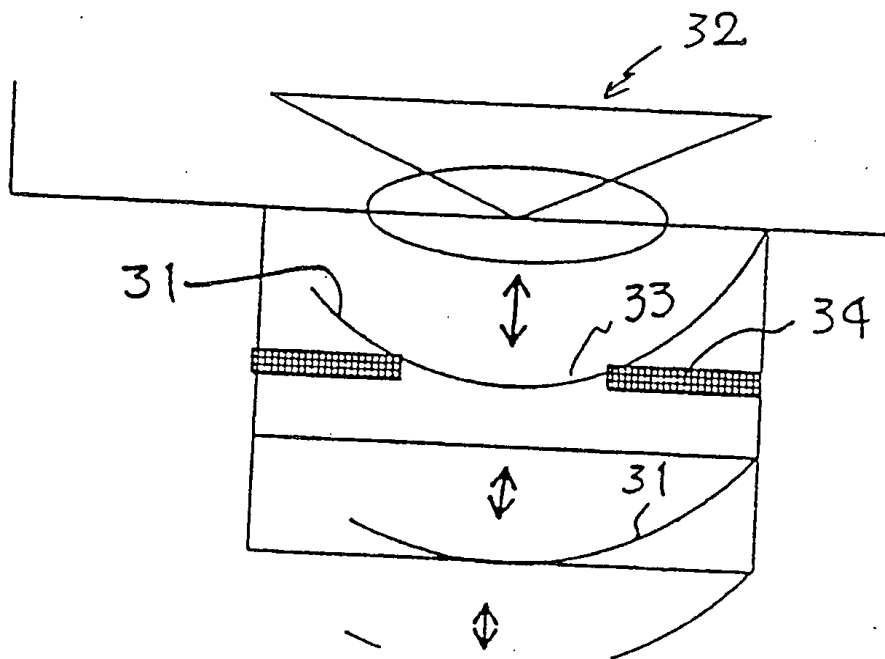


Fig.20

3. Thermische Leitfähigkeit und spezifische thermische Kapazität von Feststoffen

Thermische Leitfähigkeit				
Substanz	Thermal conductivity		Mean specific thermal capacity	
	Temperatur [°C]	$\left[\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right]$	Temperature range [°C]	$\left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right]$
[1] Metall	Temperaturbereich			Mittlere spezifische thermische Kapazität
Zink	0	110 ± 5%	0~100	0.392
Aluminum	200	105 ± 10%	0~300	0.410
	-200	201 ± 5%	-200~0	0.686
Kupfer (rein) (beschädigt)	100	205 ± 5%	0~100	0.908
	300	230 ± 2%	0~300	0.954
Silber	20	386 ± 3%	10~300	0.399
	20	52~142	—	—
Platin	-160~100	418 ± 5%	18~600	0.249
Gold	0~200	69.8	0~200	0.135
Blei	0	311	0~851	0.140
Nickel	0	35.6 ± 5%	—	—
	100	33.5 ± 5%	0~100	0.131
Messing	10	58 ± 10%	15~100	0.454
	500	48 ± 10%	30~250 18~600	0.478 0.525
Zinn	20	92	—	—
Bronze	100	105	20~100	0.384
Tin	20	58	—	—
Eisen (Stahl) C < 0.1 %	0	65 ± 5%	18~200	0.244
	100	55	30~250	0.490
0.6 % C	100	42	—	—
	300	42	—	—
1.5 % C	100	37	17~100	0.452
	300	36	17~680	0.556
Gußeisen	10	50 ± 25%	—	—
5% Cr Stahl (langsam Abkühlen von 900°C)	30	30.6	—	—
20% Cr Stahl (langsam Abkühlen von 900°C)	30	18.0	—	—
5% Cr Stahl (Abgeschreckt von 1100°C)	30	18.4	—	—
10% Nickel Stahl	30	25.6	30~250	0.497
20% Nickel Stahl	30	16.3	30~250	0.499
18-8 Ni-Cr Stahl	330	26	—	—

Fig.21

		Thermische Leitfähigkeit		Temperaturbereich		Mittlere spezifische thermische Kapazität	
Substanz		Thermal conductivity		Mean specific thermal capacity			
		Temperatur [°C]	$\left[\frac{W}{m \cdot K} \right]$	Temperature range [°C]	$\left[\frac{kJ}{kg \cdot K} \right]$		
[2] Baumaterial und Feuerschutzmaterial							
Asphalt		20	0.76	—	—		
Erde (lehmig, naß)	Soil (clay, wet)	0	2.3	—	—		
	(trocken)	20	0.52	—	—		
Glas		17	0.72	17~100	0.962		
Granit		100	0.76	100~150	1.03		
Beton	Concrete	about 50	1.3~2.6	20~40	1.05		
	Timber (maple, dry) (at right angles with fiber)	20	0.7~0.9	—	—		
Holz (Ahorn, trocken)	(parallel to fiber)	15	0.21	0~100	2.4		
	Timber (pine, dry) (at right angles with fiber)	20	0.36	—	—		
im rechten Winkel zur Faser)	(parallel to fiber)	15	0.15	0~100	2.7		
	parallel zur Faser)	20	0.35	0~100	1.4		
Holz(Tanne, trocken)	Common brick (machine-finished, dry)	50	0.49	0~100	0.92		
	Common brick wall (used, dry)	20	0.41	—	—		
Common brick wall (new, wet)		47	0.44	—	—		
		10	1.4	—	—		
Schamottestein		400	0.67~0.76	0~100	0.92~1.0		
		800	0.87~0.99	0~100	1.0~1.2		
		1200	1.1~2.3	0~100	1.1~1.3		
Silikastein		400	0.67~1.13	0~100	1.0~1.1		
		800	0.76~1.45	0~100	1.0~1.2		
		1200	0.87~2.1	0~100	1.1~1.2		
Magnesiastein		400	0.5	0~100	1.0~1.2		
		1000	0.6	0~100	1.2~1.3		
Kobal schwarz		800	3.1	—	—		
Kobal weiß		800	1.7	—	—		
Karborundstein	Carborundum brick	20~1000	9.5~10.3	—	0.8		
	Kalkstein	100~300	1.26~1.33	15~100	0.908		
Silizium (in rechten Winkeln zur Achse)	(parallel zur Achse)	25	7.3	0~100	0.782		
	Sand (normal, naß)	40	10.2	0~100	0.996		
(perfekt trocken)		20	1.13	—	—		
		20	0.53	20~50	0.799		
Gemeiner Ziegel (maschinengefertigt, trocken)							
Gemeine Ziegelwand (benutzt, trocken)							
Gemeine Ziegelwand (neu, naß)							

Fig.22

Temperaturbereich

Thermische Leitfähigkeit

Mittlere spezifische
thermische Kapazität

Substanz	Thermal conductivity		Mean specific thermal capacity	
	Temperatur [°C]	$\left[\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right]$	Temperatur range [°C]	$\left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right]$
Porzellan	95	1.03	15~912	1.08
	1055	1.96	15~1075	1.06

[3] Isolierung

Alfolie (10mm dicke Luftschicht)*	0	0.030	—	—
Filz (Wolle)	300	0.056	—	—
Glaswolle	30	0.036	—	—
	0	0.035	—	—
	100	0.052	—	—
Asbest (flockig)	300	0.10	—	—
	0	0.153	20~98	0.816
	100	0.162	—	—
(plattenartig)	40	0.12~0.16	—	—
Kapok	20	0.035~0.040	—	—
Diatomeenerde (gebrannt, trocken)	100	0.077	—	—
(abgebunden, trocken)	150	0.096	—	—
(Ziegel, gebrannt)	200	0.107	0~200	0.849
Bimsmehl (trocken)	20	0.09~0.23	—	—
Seide	50	0.053	—	—
Korkplatte	0	0.036~0.052	—	—
Schlackenbaumwolle	30	0.040	—	—
(gefüllt)	200	0.08	—	—
Baumwolle	30	0.042	0~100	1.51
Sägespäne	20	0.07	—	—
Federn	25	0.037	—	—
Wolle	0	0.038	0~100	1.36~1.72 (°C)
Isolierziegel (gebrannt, 29% Lehm, 28% Sägespäne, 48% Kokspulver)	100	0.058	—	—
	200	0.26	—	—

[4] Feststoffe

Hartgummi	25~50	0.159	—	—
-----------	-------	-------	---	---

* eine Art Isolator aus überlappten Aluminiumfolien mit dazwischengefügten Luftschichten

Fig.23

Temperaturbereich

Thermische Leitfähigkeit

Mittlere spezifische
Thermische Kapazität

Substanz	Thermal conductivity		Mean specific thermal capacity	
	Temperature [°C]	$\left[\frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}\right]$	Temperature range [°C]	$\left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}\right]$
Powderde cosl (trocken)	30	0.110	0~100	1.30
Undurchl. Kohlenst. (Carbate)	—	70	—	—
Gummi (weich)	30	0.175	—	—
Graphit	50	44	19~1040	1.30
Kokspulver	20	0.15	20~500	1.23
Holzkohle	100	0.073	0~224	1.00
Paraffin	23	0.267	—	—
Retortenkoks	20	3.56	24~68	0.854
Zelluloid	30	0.209	—	—
Kohle	20~100	0.180	0~12	1.31
Sinter (gipsartig)	300	0.6~2.3	—	—

Thermische Leitfähigkeit

4. Thermische Leitfähigkeit von Flüssigkeiten

Flüssigkeiten	Temperature [°C]	Thermal conductivity $[\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}]$	Flüssigkeiten	Temperature [°C]	Thermal conductivity $[\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}]$
Essigsäure	20	0.172	Quecksilber	0	8.34
Aceton	20	0.180	Methanol	30	0.212
Ammoniak	-15~30	0.501		75	0.206
Anilin	0	0.180	Olivenöl	4	0.174
Benzen	30	0.153	Terpenöl	12	0.127
Butanol	20	0.167	Petroleum	15	0.138
CaCl ₂	32	0.579	NaCl	32	0.586
Buine 15 %	32	0.550	Brine 12.5 %	32	0.569
30 %	32	0.550	25 %	32	0.521
Ethanol 100 %	20	0.172	Schwefel- 30 %	32	0.437
80 %	20	0.215	Säure 60 %	32	0.354
60 %	20	0.273	90 %	32	0.152
40 %	20	0.370	Toluol	30	0.152
20 %	20	0.467	Wasser	0	0.583
Ethyläther	20	0.138		60	0.666
Glyzerin 95 %	20	0.286	O-Xylol	21	0.156
Kerosin	20	0.149			

Thermische
Leitfähigkeit

Fig.24

5. Thermische Leitfähigkeit von Gasen und Dampf k [W/m·K]

I. $k = k_0 + \alpha t$			
	$10^4 k_0$	$10^4 \alpha$	Temperaturbereich °C
NO	150	0.71	-70~100
NH ₃	221	0.99	-60~100
CO ₂	146	0.84	-80~500
CH ₄	302	1.34	-180~ 0

II. $k = k_0 \left(\frac{273+C}{t+273+C} \right) \left(\frac{t+273}{273} \right)^{1/2}$			
	$10^4 k_0$	C	Temperaturbereich °C
Air	242	125	-185~100
CO	232	156	-185~ 75
NO ₂	238	195	-70~100
O ₂	245	144	-185~100
H ₂	1732	94	-185~100
N ₂	242	114	-185~100

III. $k = k_0 \left(\frac{t+273}{273} \right)^n$			
	$10^4 k_0$	n	Temperaturbereich °C
SO ₂	86.5	1.03	0~100
Azetylen	186.9	1.49	-75~100
Azeton	98.6	1.77	0~184
Ethan	183.4	1.60	-70~100
Ethyläther	133.1	1.70	0~212
Ethylene	174.4	1.50	-70~100
Ethylchlorid	95.1	1.75	0~214
Chloroform	65.7	1.35	0~184
Methylacetat	102.0	2.01	0~ 20
Propane	150.4	1.76	0~100
n - Hexane	124.4	1.51	0~ 20
Benzene	90.0	2.19	0~212
n - Pentane	127.8	1.64	0~ 20
Methylalkohol	143.5	1.38	0~100

k = thermische Leitfähigkeit bei t°C [W/m·K]

k₀ = thermische Leitfähigkeit bei 0°C [W/m·K]

Fig.25

6. Diffusionskoeffizient von Gas $\mathcal{D}_{AB} \times 10^4 \text{ [m}^2/\text{s]} (0^\circ\text{C } 1 \text{ atm})$

Diffusionsgas	Chem. Formel	In Luft	In CO ₂	In H ₂
Schwefeldioxyd	SO ₂	—	—	0.480
Kohlenstoffmonoxyd	CO	—	0.137	0.651
Ethylalkohol	C ₂ H ₅ OH	0.102	0.0685	0.3753
Ethyläther	(C ₂ H ₅) ₂ O	0.0778	0.05525	0.2964
Essigsäure	CH ₃ COOH	0.1064	0.0716	0.4163
Sauerstoff	O ₂	0.178	0.139	0.697
Wasserstoff	H ₂	0.611	0.550	—
Kohlendioxyd	CO ₂	0.138	—	0.550
Stickstoff	N ₂	—	—	0.674
Schwefelkohlenstoff	CS ₂	0.082	0.063	0.3689
Benzen	C ₆ H ₆	0.077	0.0528	0.2948
Wasser	H ₂ O	0.220	0.1387	0.7516
Methan	CH ₄	—	0.153	0.625
Methylalkohol	CH ₃ OH	0.1325	0.0879	0.5059

7. Diffusionskoeffizient der Lösung

Diffusionsgas	Chem. Formel	Temperatur [°C]	$\mathcal{D}_{AB} \times 10^4 \text{ [m}^2/\text{s]}$
Gas:			
Ammoniak	NH ₃	20	2.03
Chlor	Cl ₂	12	1.40
Sauerstoff	O ₂	25	2.60
Wasserstoff	H ₂	25	3.36
Kohlendioxyd	CO ₂	18	1.71
Stickstoff	N ₂	22	2.02
Elektrolyt:			
Calciumchlorid	CaCl ₂	9	0.79
Natriumchlorid	NaCl	18	1.26
Lithiumchlorid	LiCl	18	1.16
Salzsäure	HCl	0	1.61
Ätzkali	KOH	13.5	1.99
Natronlauge	NaOH	12	1.30
Salpetersäure	HNO ₃	5.5	1.74
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	18	1.51
Kupfersulfat	CuSO ₄	17	0.45

Fig.26

8. Diffusionskoeffizient von Essigsäure in Lösungen

Lösungsmittel	Temperatur [°C]	$\mathcal{D}_{AS} \times 10^5$ [m ² /s]
Azeton <chem>C3H6O</chem>	15.0	2.92
	25.0	3.31
	40.0	4.04
Tetrachlorkohlenstoff <chem>CCl4</chem>	6.5	1.15
	14.8	1.27
	25.0	1.49
	40.0	1.76
Toluol <chem>C7H8</chem>	6.8	1.66
	15.0	1.90
	25.0	2.26
Benzen <chem>C6H6</chem>	5.9	1.58
	15.0	1.92
	25.0	2.09
Wasser <chem>H2O</chem>	9.0	0.76
	12.5	0.82
	17.0	0.92
	18.0	0.96

Fig.27

(a)

TIME VALUE	Zeitwert Kasten Kammer		Innere Innerer		Äußere Äußerer		Außen- Stützkasten Seite		Oberflächenspannung der Membran									
	BOX C.	BOX RH.	INNER CHAMBER C.	INNER CHAMBER RH.	INNER SUPPORT BOX C.	INNER SUPPORT BOX RH.	OUTER CHAMBER C.	OUTER CHAMBER RH.	OUTER SUPPORT BOX C.	OUTER SUPPORT BOX RH.	OUTSIDE C.	OUTSIDE RH.	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	
0.006344444	20.0	20.3	21.1	54.0	20.9	49.2	21.4	66.6	20.8	60.4	17.8	95.4	1.1	-12.0	-12.0	-14.5	-5.1	-9.0
0.063194444	20.3	38.2	20.7	68.1	20.3	57.0	20.8	82.2	20.8	62.0	18.7	100.0	0.1	-12.8	-11.7	-14.6	-4.6	-1.7
0.11875	20.3	45.5	20.5	73.3	20.2	58.7	20.7	87.6	20.5	63.5	19.5	100.0	0.6	-12.5	-11.2	-14.0	-4.5	0.2
0.174305556	20.5	50.2	20.7	78.0	20.5	59.7	21.0	90.0	20.9	64.5	19.5	100.0	0.5	-11.2	-10.7	-13.3	-3.3	2.2
0.229861111	20.5	53.5	20.8	79.4	20.6	60.5	21.2	90.2	20.9	65.3	19.5	100.0	0.2	-12.9	-11.0	-13.3	-3.0	3.3
0.285416667	20.2	56.1	20.8	79.3	20.6	61.0	21.0	89.9	20.9	65.7	19.1	100.0	0.4	-12.4	-11.0	-14.1	-2.3	1.7
0.340972222	19.8	58.2	20.7	78.6	20.4	61.4	20.8	89.1	20.8	66.1	18.6	100.0	-0.3	-12.8	-11.8	-14.4	-3.6	-0.2
0.396527778	20.0	59.2	20.5	80.0	20.2	61.9	20.7	91.0	20.4	66.8	19.0	100.0	-0.3	-11.8	-11.5	-14.1	-3.6	3.2
0.452083333	20.0	60.3	20.5	81.3	20.2	62.3	20.7	92.1	20.4	67.3	19.9	100.0	-0.2	-12.9	-11.6	-14.2	-3.8	2.2
0.507638889	20.1	61.4	20.5	81.5	20.2	62.7	20.7	92.1	20.4	67.7	19.0	100.0	-0.5	-12.8	-11.4	-14.1	-4.6	2.6

Fig.27

(b)

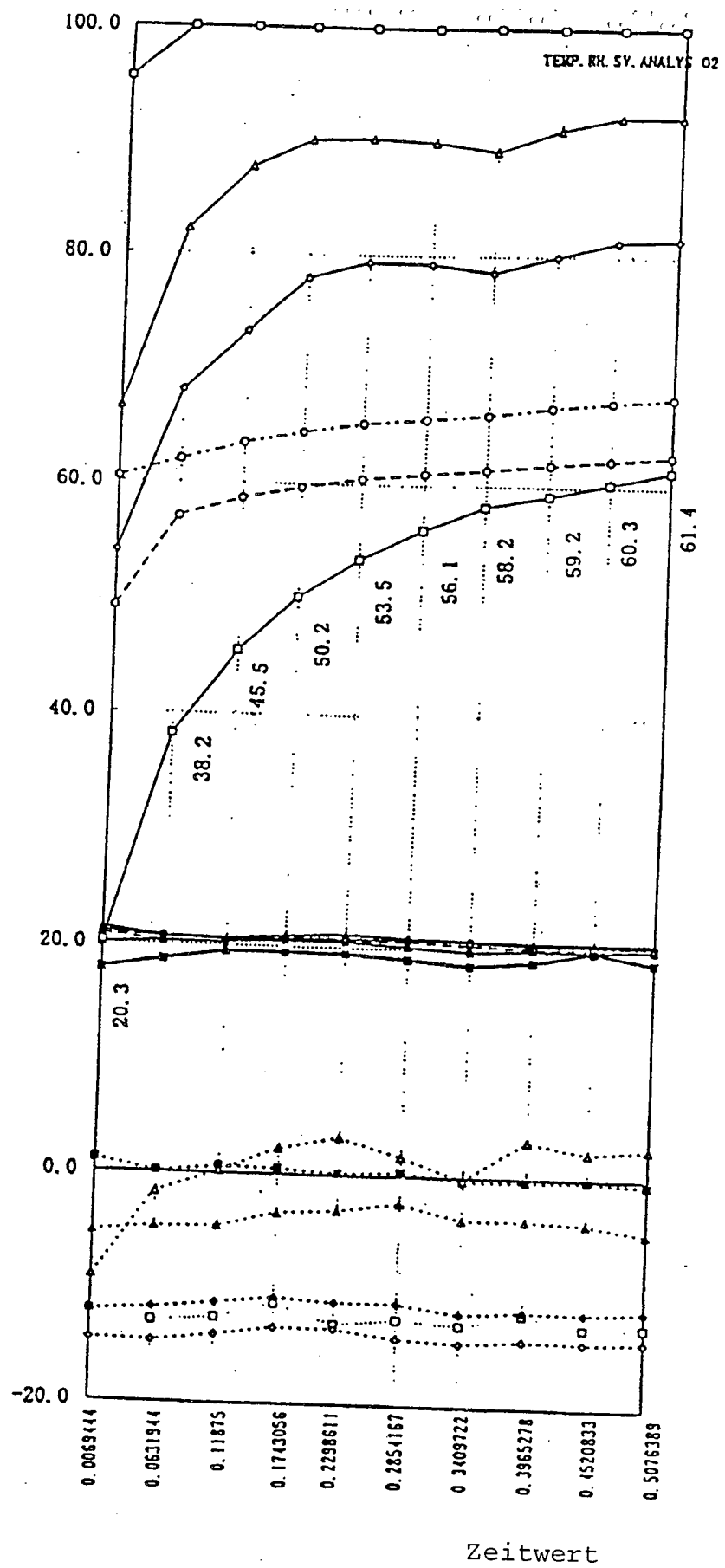


Fig.27

(c)

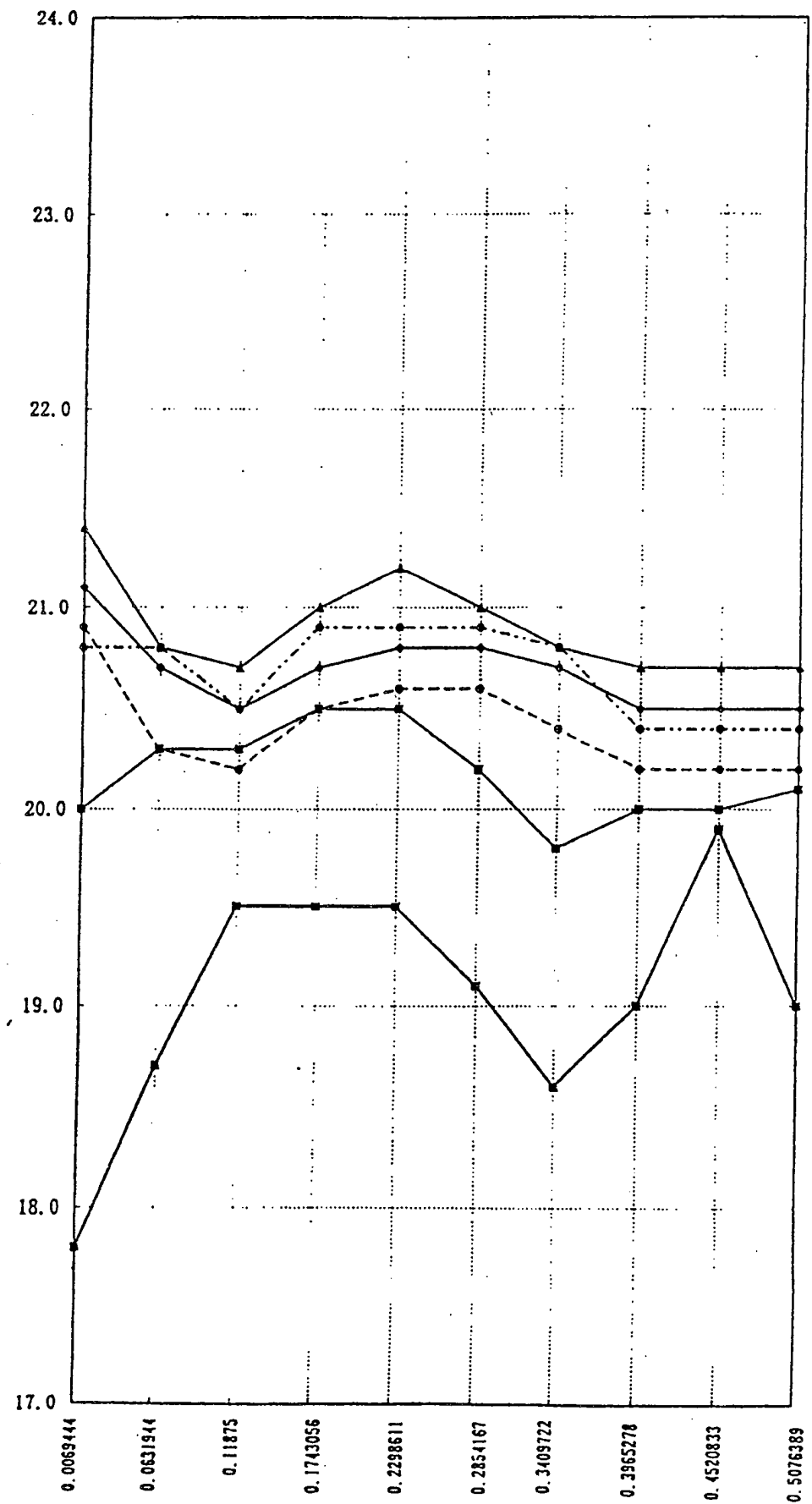


Fig.28

(a)

TIME VALUE	Zeitwert Kasten		Innere Kammer		Innere Stützkasten		Äußere Kammer		Äußerer Stützkasten		Außen- Seite		Oberflächen- spannung der Membran				
	BOX C.	BOX RH.	INNER CHAMBER C.	INNER CHAMBER RH.	INNER SUPPORT BOX C.	INNER SUPPORT BOX RH.	OUTER CHAMBER C.	OUTER CHAMBER RH.	OUTER SUPPORT BOX C.	OUTER SUPPORT BOX RH.	OUTSIDE C.	OUTSIDE RH.	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3
0.408333333	18.6	21.6	19.4	56.0	19.2	57.5	19.6	65.1	19.3	67.5	15.8	94.8	0.2	-14.0	-13.9	-15.3	-4.8
0.429166667	18.6	32.6	19.4	64.4	19.2	61.2	19.7	78.5	19.0	68.1	17.6	100.0	-0.2	-14.1	-13.4	-15.2	-3.5
0.484722222	19.3	43.6	19.4	73.5	19.3	63.9	19.8	87.5	19.3	69.6	18.3	100.0	-0.9	-13.1	-13.4	-15.2	-4.6
0.540277778	19.4	48.9	19.5	79.3	19.3	65.2	20.0	91.7	20.0	70.5	18.8	100.0	-1.2	-13.5	-13.2	-14.9	-2.8
0.595833333	19.8	53.0	20.1	81.5	19.8	65.9	20.3	93.6	20.0	71.4	19.0	100.0	-1.5	-13.7	-12.9	-14.7	-1.6
0.651388889	19.9	55.6	20.5	82.4	20.2	66.4	20.7	94.3	20.3	72.0	19.4	100.0	-1.5	-13.7	-13.0	-14.5	5.2
0.706944444	20.1	57.9	20.5	82.5	20.2	66.8	20.7	93.7	20.5	72.4	19.4	100.0	-1.6	-14.1	-12.6	-14.2	3.0
0.7625	20.0	59.6	20.5	83.1	20.2	67.2	20.7	94.4	20.5	72.9	19.5	100.0	-1.4	-13.7	-12.4	-14.4	5.3
0.818055556	19.6	61.5	20.5	82.2	20.2	67.5	20.7	91.9	20.5	73.1	19.1	100.0	-1.5	-13.6	-12.9	-14.3	4.6
0.873511111	19.6	62.4	20.5	81.8	20.2	67.7	20.7	91.3	20.3	73.3	18.9	100.0	-1.6	-13.5	-13.1	-14.6	1.0
																	2.2

Fig.28

(b)

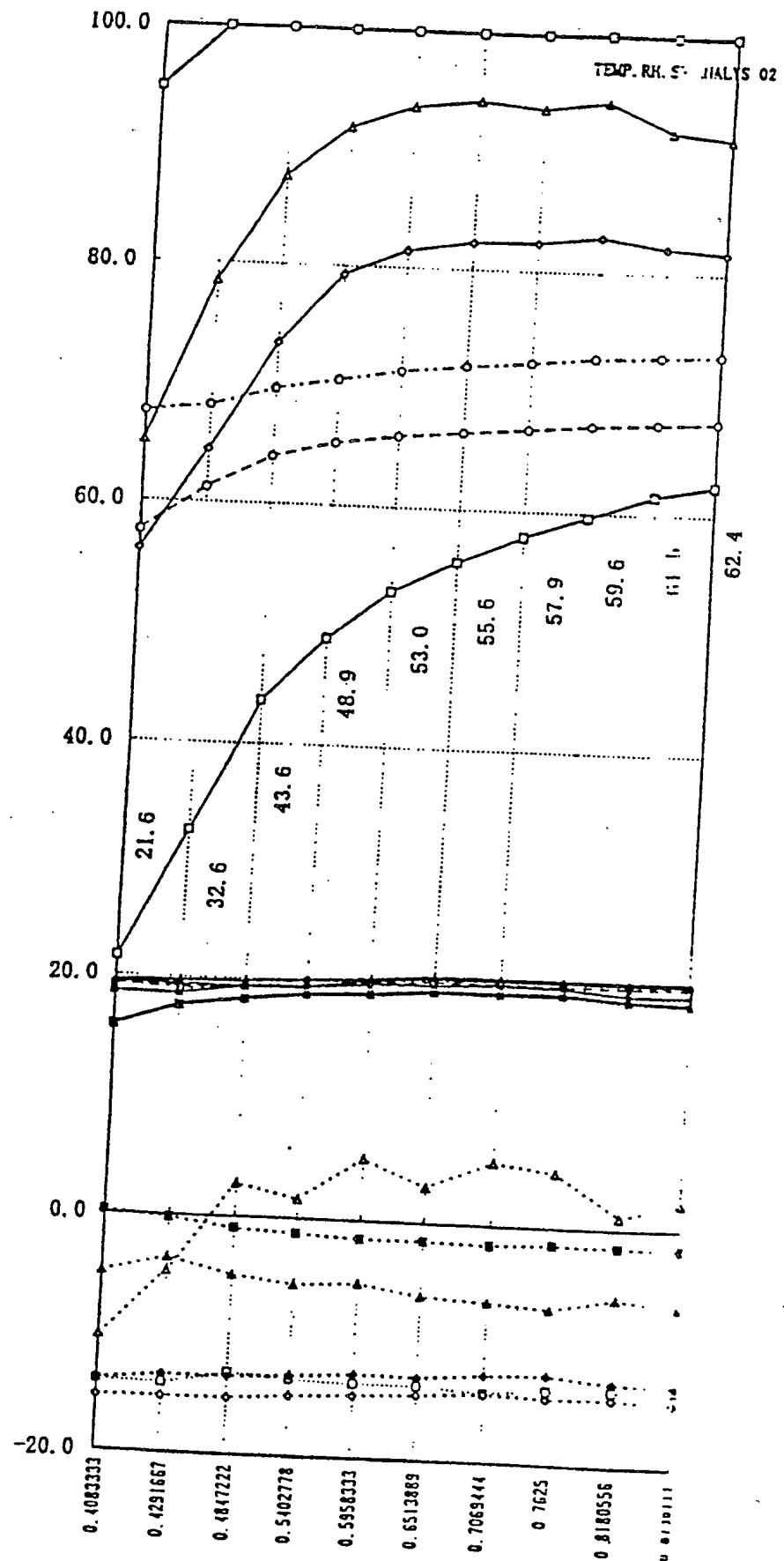


Fig.28

(c)

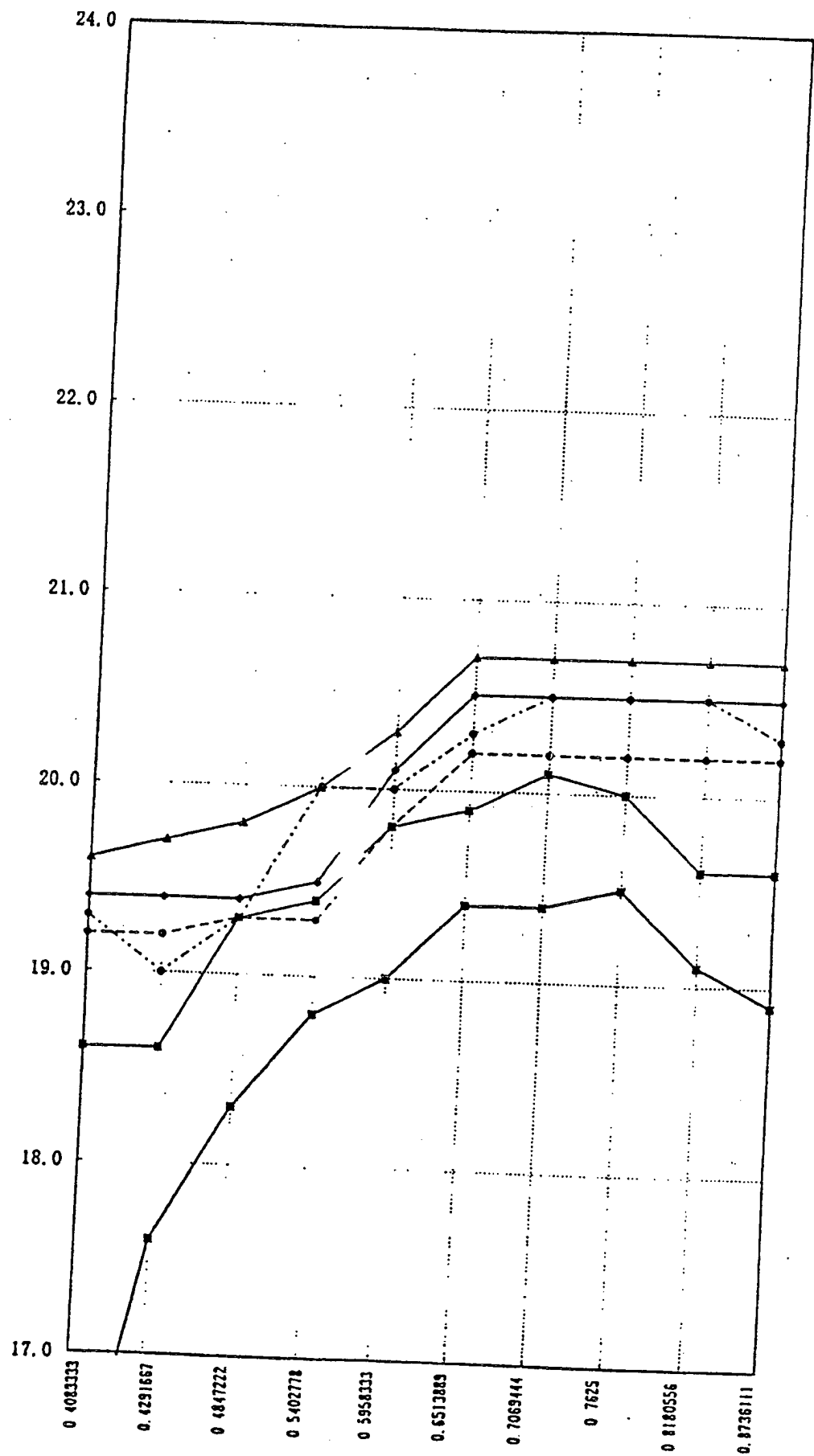


Fig.29

(a)

Zeitwert Kasten Kammer Stützkasten Kammer Stützkasten Äußerer Stützkasten Außen- Oberfläche Spannung der Membran																		
TIME VALUE	BOX		INNER CHAMBER		INNER SUPPORT BOX		OUTER CHAMBER		OUTER SUPPORT BOX		OUTSIDE C. RH.		SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE		SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE		SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE	
	C.	RR.	C.	RR.	C.	RR.	C.	RR.	C.	RR.	C.	RH.	1	2	3	2	3	
0.496527778	18.5	21.6	19.4	62.3	19.2	56.6	19.6	65.1	19.1	74.6	16.5	89.8	0.2	-12.8	-13.8	-12.8	-6.7	-7.3
0.516666667	18.8	31.5	19.5	71.0	19.2	61.8	19.9	85.8	19.0	74.9	18.4	100.0	-0.2	-12.5	-14.2	-12.7	-5.5	2.6
0.572222222	19.3	39.5	19.5	79.8	19.2	65.3	19.9	95.2	19.6	76.0	19.4	100.0	-1.1	-13.2	-14.1	-12.6	-5.8	6.5
0.627777778	19.7	44.1	19.9	82.7	19.8	66.6	20.3	97.4	20.1	76.5	20.1	100.0	-1.3	-12.7	-13.9	-12.4	-5.5	5.6
0.683333333	20.0	47.4	20.5	84.1	20.3	67.3	20.0	98.2	20.5	77.0	20.5	100.0	-1.3	-12.7	-12.3	-12.3	-4.6	4.2
0.738888889	19.8	50.6	20.5	83.2	20.3	67.9	20.8	95.5	20.5	77.1	20.8	100.0	-1.2	-12.8	-13.2	-12.3	-5.7	6.0
0.794444444	19.5	52.7	20.5	82.7	20.3	68.1	20.7	94.8	20.5	77.2	20.5	100.0	-1.3	-13.1	-12.4	-12.4	-5.3	4.7
0.85	19.5	54.4	20.5	81.9	20.2	68.4	20.7	93.2	20.4	77.3	20.2	100.0	-1.4	-12.7	-12.8	-12.7	-5.8	4.4
0.905555556	19.0	55.7	20.5	81.9	20.2	68.6	20.7	93.5	20.1	77.5	20.1	100.0	-1.5	-13.9	-14.0	-12.7	-6.9	6.0
0.961111111	19.0	56.5	20.1	82.8	19.9	68.9	20.3	95.1	20.2	77.7	20.2	100.0	-1.0	-13.9	-13.9	-12.7	-6.0	5.4

Fig.29

(b)

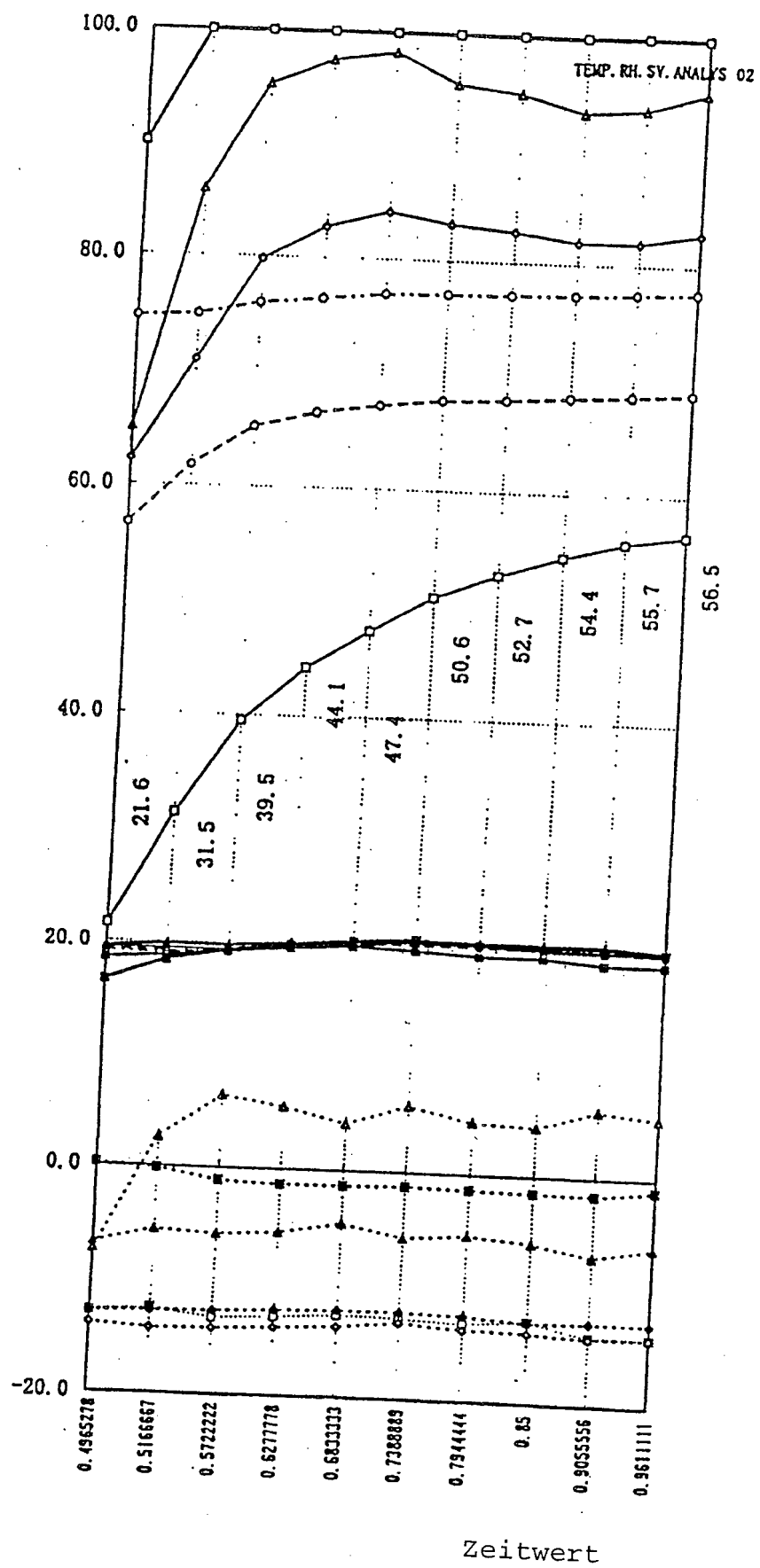


Fig.29

(c)

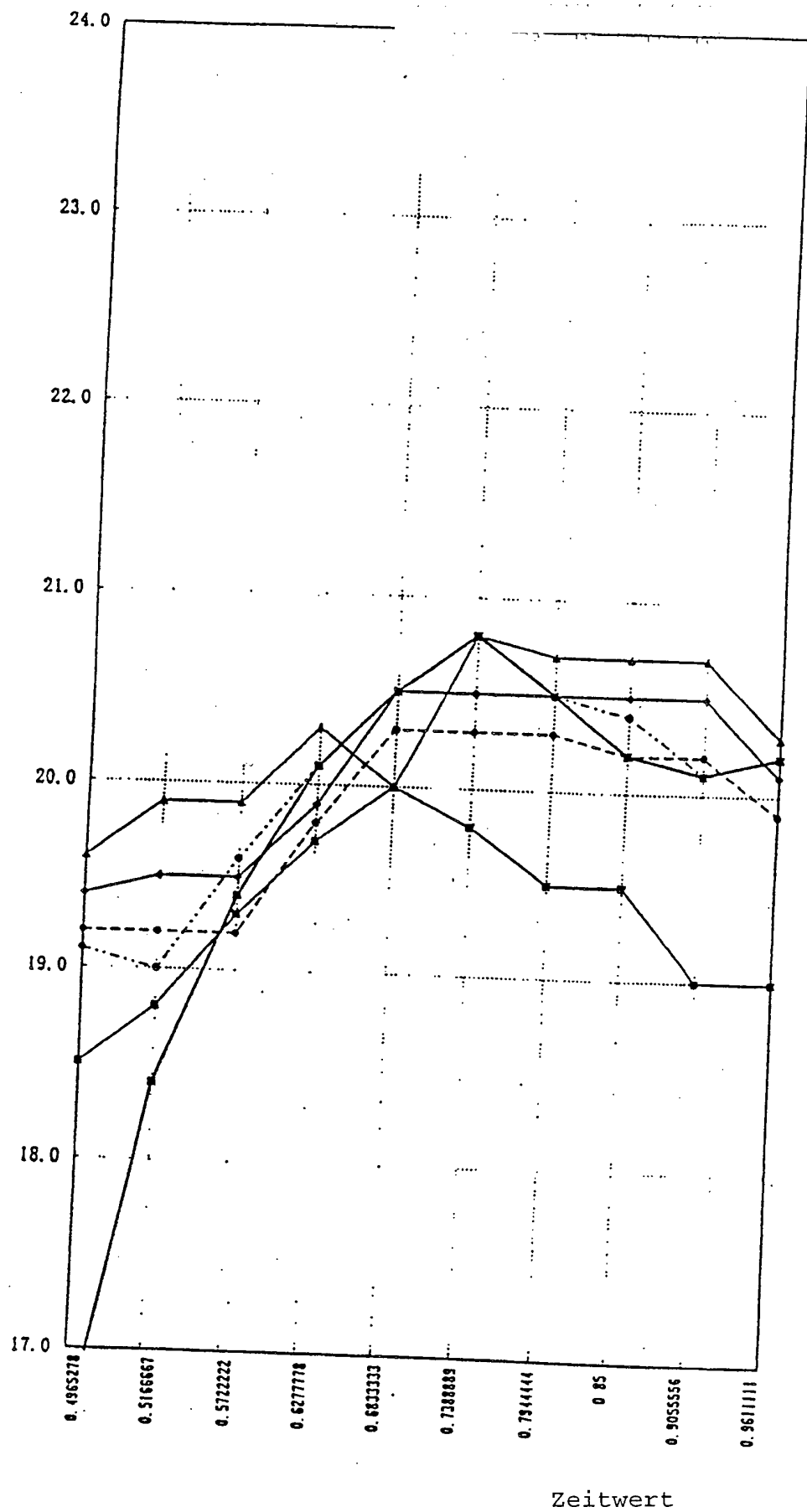


Fig.30

(b)

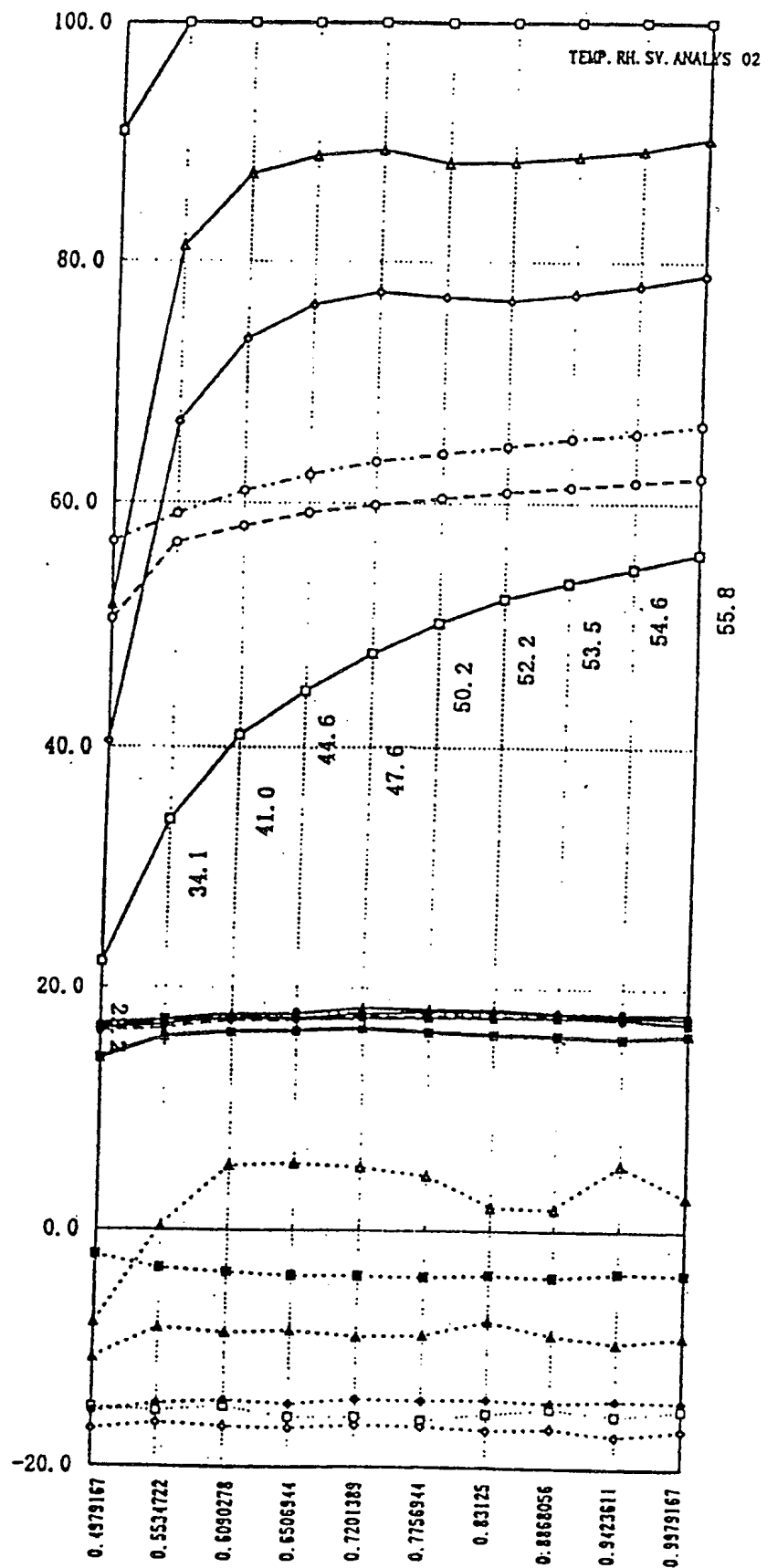


Fig.30

(c)

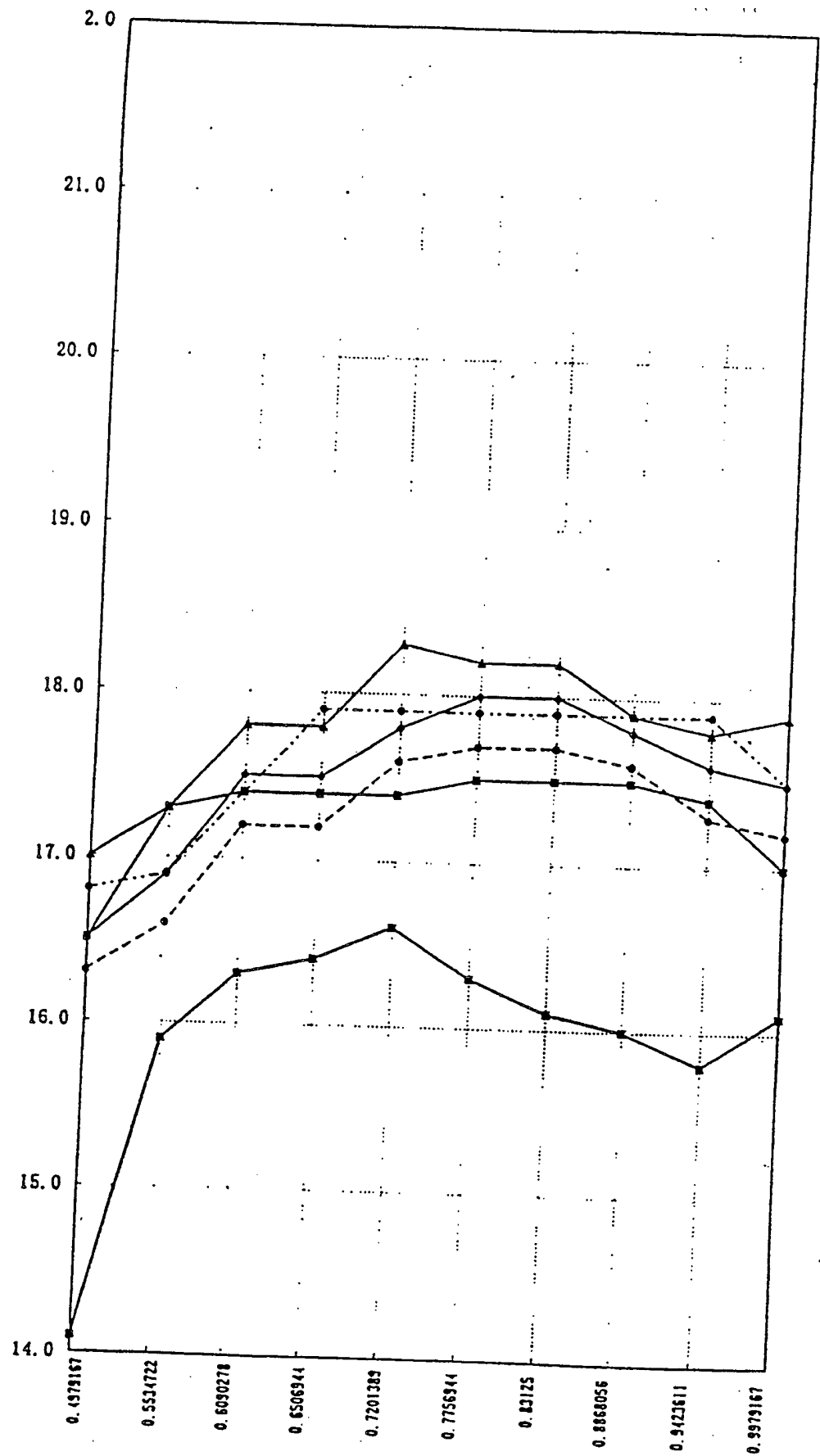


Fig.31

(a)

TIME VALUE	Zeitwert Kasten Kammer		Innere Kammer		Innere Stützkasten Kammer		Äußere Kammer		Äußerer Stützkasten		Außen- Stützkasten Seite		Oberflächenspannung der Membran				
	BOX C.	BOX RH.	INNER CHAMBER C.	INNER CHAMBER RH.	INNER SUPPORT BOX C.	INNER SUPPORT BOX RH.	OUTER CHAMBER C.	OUTER CHAMBER RH.	OUTER SUPPORT BOX C.	OUTER SUPPORT BOX RH.	OUTSIDE C.	OUTSIDE RH.	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	
0.897916667	19.9	99.2	20.4	68.8	20.2	69.2	20.5	64.3	20.3	72.0	18.6	70.9	-1.0	-13.4	-5.1	-10.3	
0.953472222	20.0	95.8	20.4	68.9	20.4	69.2	20.5	64.7	20.3	72.0	19.1	70.1	-0.5	-13.3	-5.9	-6.4	
0.009027778	19.9	95.0	20.4	68.5	20.3	69.0	20.5	64.1	20.3	71.8	18.9	70.1	-0.6	-12.5	-5.0	-7.5	
0.064583333	19.4	95.0	20.3	67.8	20.2	68.9	20.5	63.4	20.1	71.7	18.5	70.1	-0.8	-14.2	-4.6	-10.1	
0.120738889	19.2	94.3	20.3	67.2	19.8	68.8	20.5	62.9	20.0	71.4	18.2	69.9	-0.7	-14.2	-4.9	-9.9	
0.175894444	18.9	93.3	19.9	66.8	19.5	68.7	20.0	62.6	20.0	71.2	18.0	69.6	-0.9	-13.1	-5.4	-8.7	
0.23125	18.9	92.2	19.4	66.6	19.2	68.7	19.8	62.3	19.5	71.1	17.7	69.4	-0.8	-14.5	-5.5	-7.4	
0.286805556	18.4	91.3	19.3	66.1	19.2	68.5	19.5	61.9	19.2	71.0	17.4	69.2	-0.9	-13.8	-5.7	-8.5	
0.342361111	18.2	90.7	19.4	65.7	18.8	68.4	19.5	61.6	19.0	70.8	17.1	69.0	-1.3	-14.6	-5.2	-9.7	
0.397916667	18.9	88.4	18.9	66.3	18.8	68.5	19.5	62.5	19.0	70.7	17.9	68.3	-1.0	-14.3	-5.2	-6.2	

Fig.31

(b)

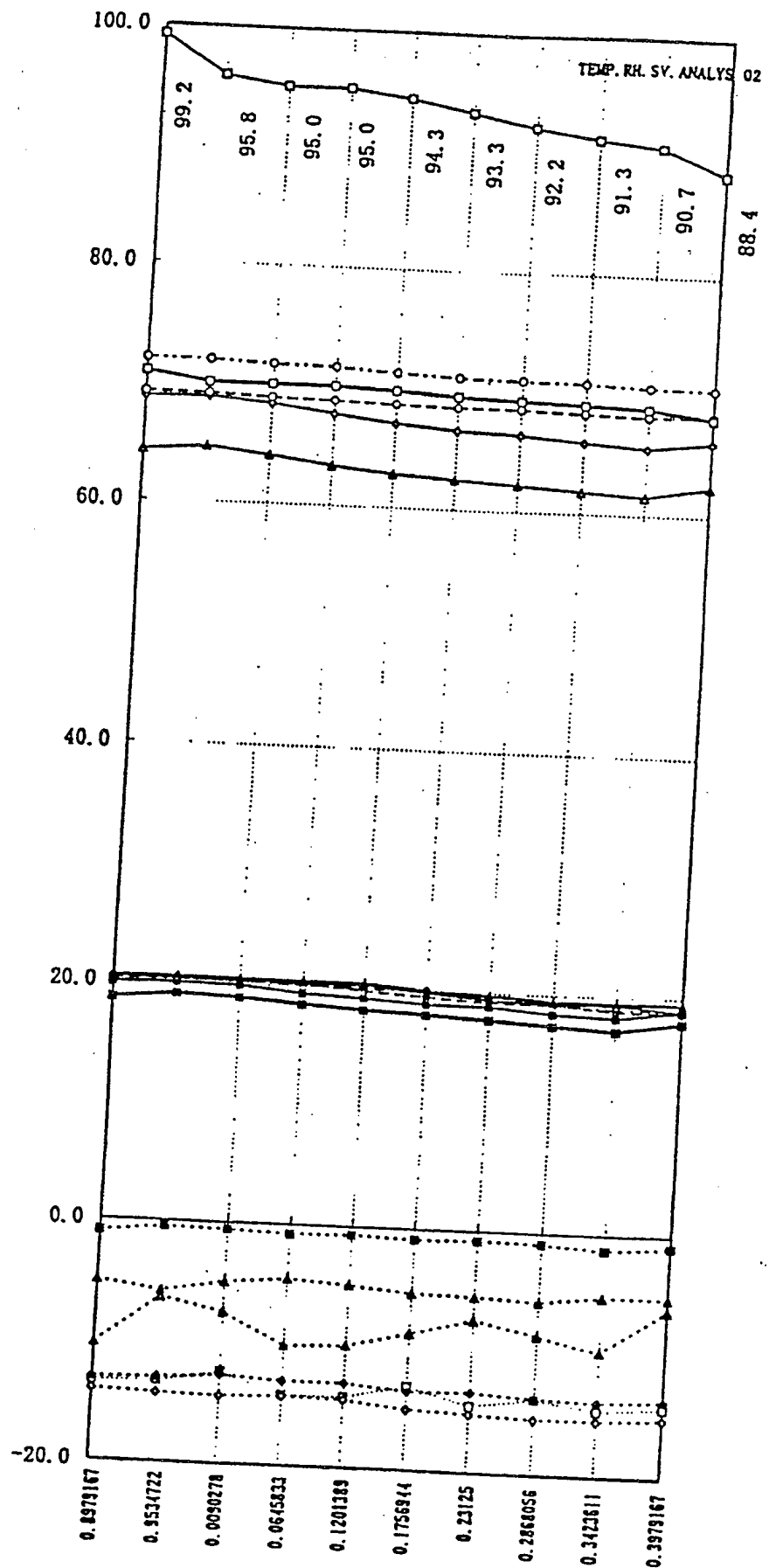


Fig.31

(c)

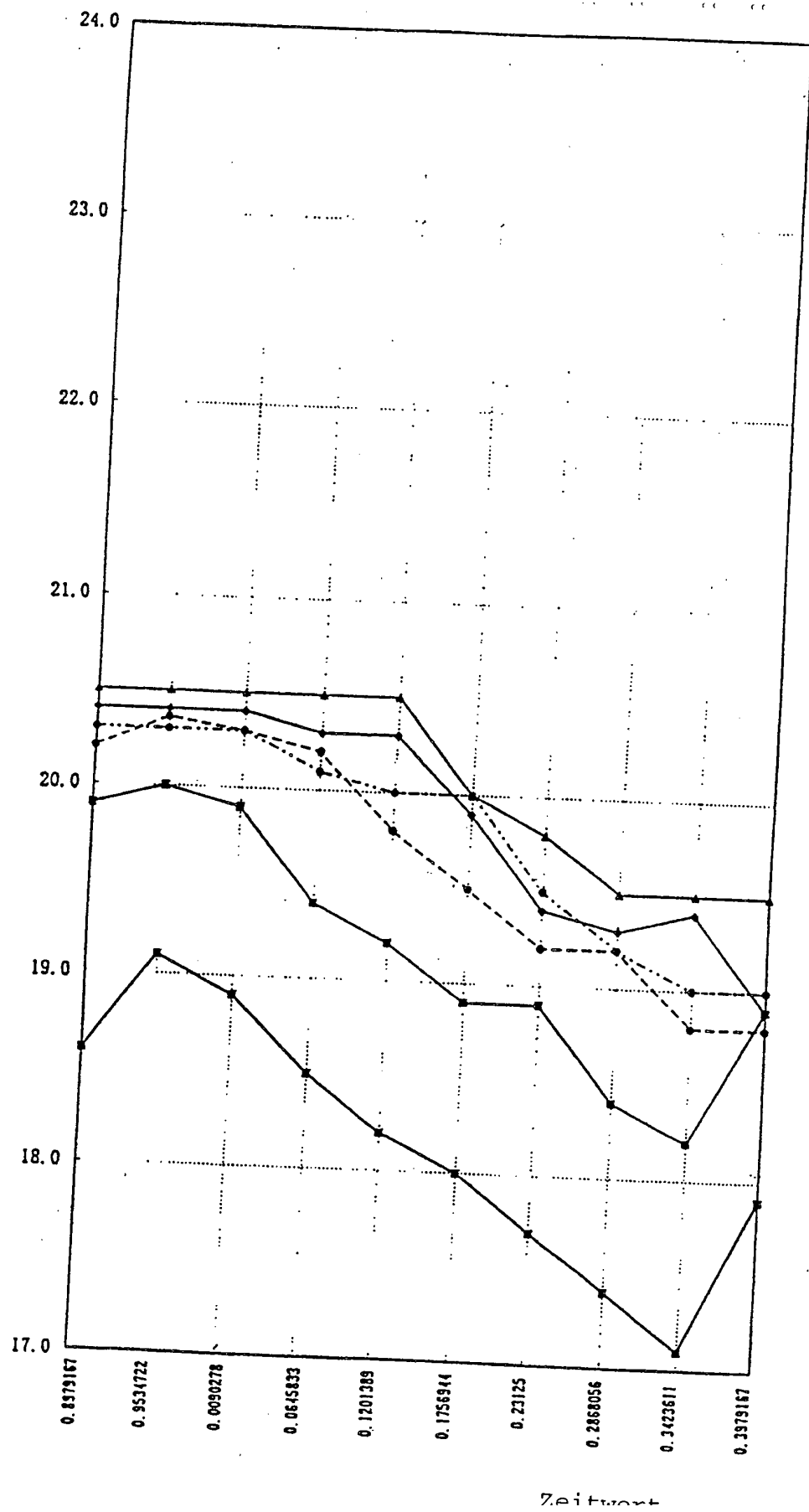


Fig.32

(a)

TIME VALUE	Zeitwert		Innere Kammer		Innerer Stützkasten		Äußere Kammer		Äußerer Stützkasten		Außen- Seite		Oberflächenspannung der Membran			
	BOX C.	BOX RH.	INNER CHAMBER C.	INNER CHAMBER RH.	INNER SUPPORT BOX C.	INNER SUPPORT BOX RH.	OUTER CHAMBER C.	OUTER CHAMBER RH.	OUTER SUPPORT BOX C.	OUTER SUPPORT BOX RH.	OUTSIDE C.	OUTSIDE RH.	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3
0.691666667	19.4	99.2	19.3	63.0	19.3	66.1	19.4	57.1	19.1	66.6	17.6	64.1	-13.8	-13.9	-11.0	-8.6
0.717222222	19.8	93.4	19.4	62.6	19.2	66.0	19.4	56.8	19.1	66.7	17.6	63.7	-14.4	-14.0	-10.6	-9.1
0.802777778	19.4	91.5	19.3	61.8	19.2	66.0	19.4	55.8	19.1	66.7	17.4	63.0	-14.9	-13.8	-8.8	-10.0
0.858333333	19.3	90.2	19.3	61.2	19.2	66.0	19.5	55.3	19.0	66.7	17.6	62.1	-14.2	-13.8	-9.9	-8.6
0.913888889	19.4	88.6	19.4	61.0	19.2	65.8	19.5	55.2	19.0	66.7	17.9	61.6	-13.6	-14.9	-8.5	-8.9
0.969444444	19.2	87.8	19.4	60.5	19.2	65.9	19.5	54.7	18.9	66.6	17.6	61.5	-14.7	-14.0	-8.2	-8.2
0.025	18.8	87.3	19.3	59.9	19.2	65.6	19.4	54.1	18.8	66.4	17.1	61.6	-13.5	-14.3	-8.3	-9.7
0.080555556	18.8	86.8	19.2	59.3	18.7	65.6	19.4	53.7	18.8	66.2	16.9	61.6	-15.3	-14.4	-8.1	-6.4
0.136111111	18.3	85.9	18.7	59.3	18.4	65.5	19.0	53.9	18.8	66.0	16.9	61.5	-14.8	-14.3	-8.5	-7.7
0.191666667	17.9	85.0	18.4	59.3	18.2	65.5	18.9	53.9	18.4	66.0	16.9	61.2	-13.9	-14.3	-8.4	-9.7

Fig.32

(b)

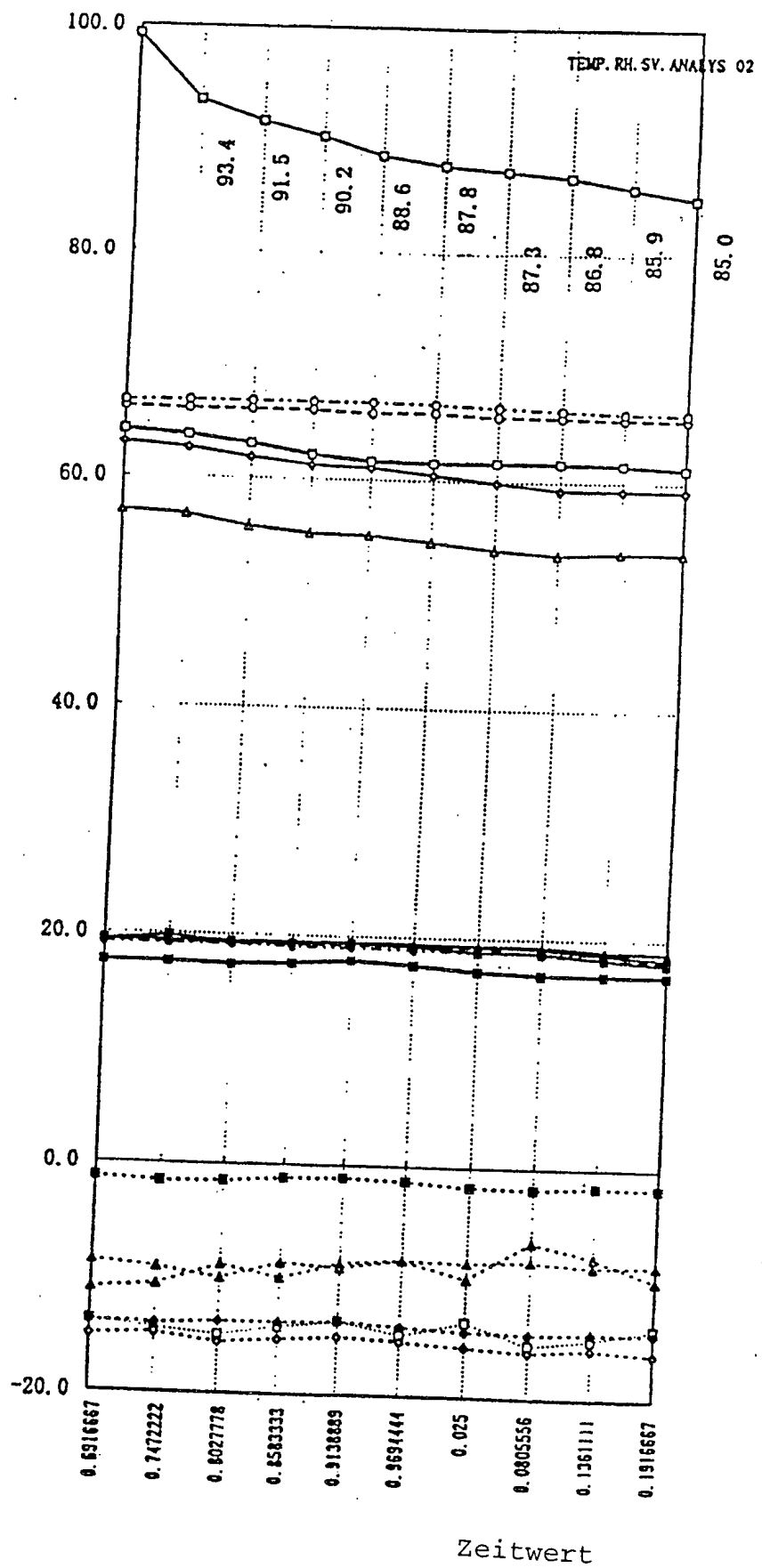


Fig.32

(c)

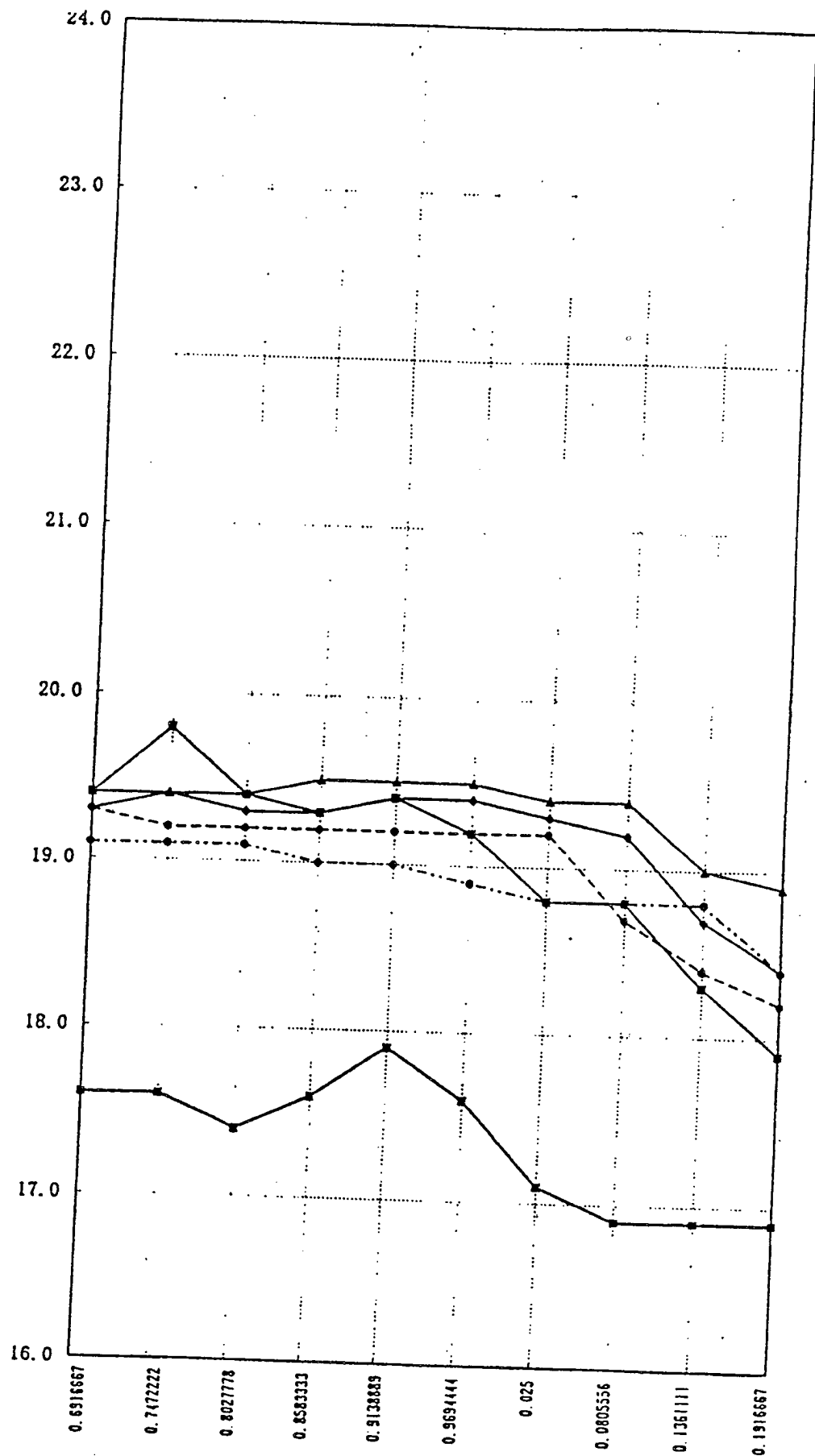


Fig.33

(a)

TIME VALUE	Innere Kammer		Innere Stützboxen		Äußere Kammer		Äußere Stützboxen		Außen- Seite		Oberflächenspannung der Membran					
	BOX C.	BOX RH.	INNER CHAMBER C.	INNER CHAMBER RH.	INNER SUPPORT BOX C.	INNER SUPPORT BOX RH.	OUTER CHAMBER C.	OUTER CHAMBER RH.	OUTER SUPPORT BOX C.	OUTER SUPPORT BOX RH.	OUTSIDE C.	OUTSIDE RH.	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 1	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 2	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3	SURFACE VOLTAGE OF MEMBRANE 3
0.86597222	18.9	99.8	18.3	63.7	18.2	65.1	18.4	57.7	18.3	65.4	16.7	64.9	-1.3	-14.1	-15.6	-6.7
0.92152778	18.9	93.3	18.4	63.0	18.3	65.0	18.5	57.2	18.3	65.4	17.0	64.1	-1.4	-15.1	-15.7	-8.8
0.97708333	18.9	90.9	18.4	62.3	18.3	64.9	18.5	56.4	18.3	65.3	17.0	63.6	-1.5	-14.0	-16.0	-10.1
0.03263889	18.4	90.0	18.4	61.5	18.3	64.9	18.5	55.7	18.3	65.3	16.7	63.2	-1.6	-13.8	-16.0	-7.5
0.08819444	18.3	89.2	18.3	60.9	17.8	65.0	18.5	55.2	18.0	65.1	16.5	62.9	-1.8	-14.9	-15.8	-6.7
0.14375	18.0	88.4	18.3	60.5	17.8	64.9	18.5	54.8	18.0	65.0	16.4	62.5	-1.8	-14.7	-15.9	-6.1
0.19930556	18.0	87.6	17.9	60.2	17.7	64.7	18.5	54.4	18.0	64.8	16.4	62.0	-1.6	-14.9	-14.2	-9.6
0.25486111	17.9	86.9	17.9	59.8	17.4	64.6	18.0	54.1	18.0	64.7	16.2	61.6	-1.8	-14.5	-16.3	-6.5
0.31041667	17.5	86.7	17.6	59.1	17.3	64.5	17.9	53.3	17.9	64.5	15.7	61.5	-2.0	-15.1	-14.3	-7.7
0.36597222	17.0	86.1	17.3	58.7	17.3	64.3	17.4	53.1	17.3	64.3	15.5	60.5	-2.2	-14.5	-14.7	-7.1
													-2.5	-14.5	-16.6	-8.1
																-7.9

Fig.33

(b)

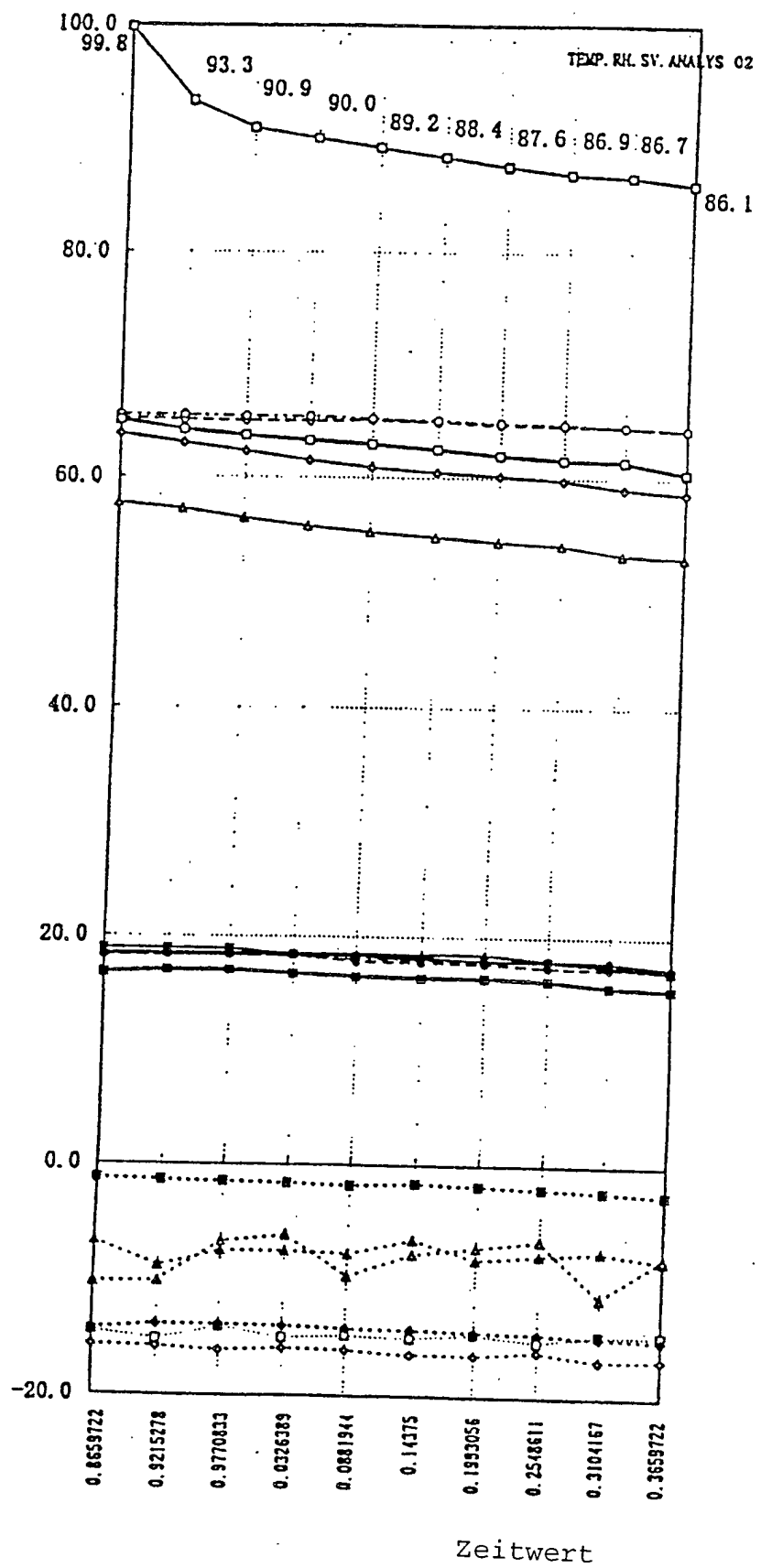


Fig.33

(c)

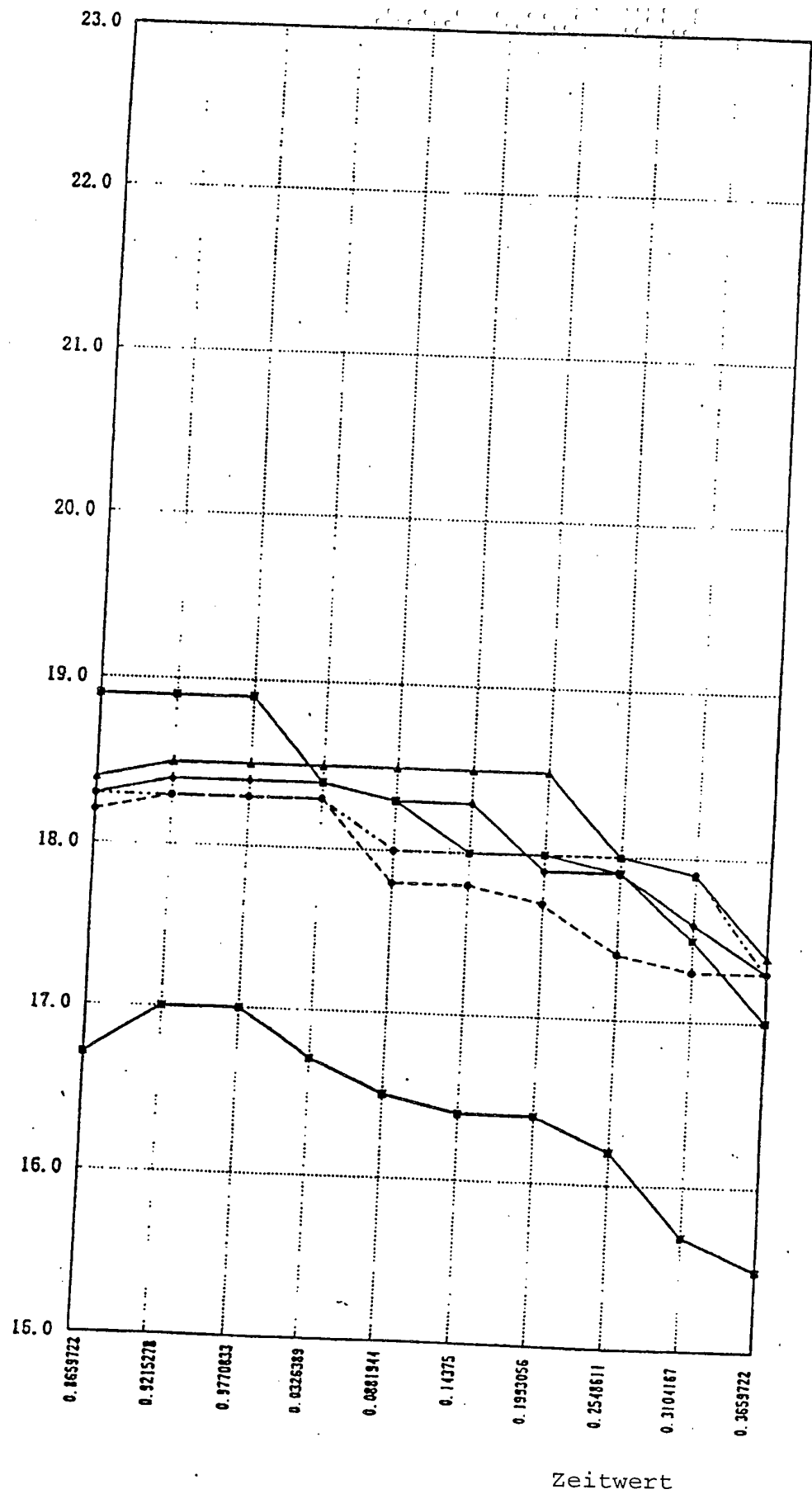


Fig.34

4.3.1 Messungen des thermischen Diffusionsverhältnisses

Thermisches
Diffusionsverhältnis

Flüssigkeiten				Konzentration			Gase	
System A-B	Temperatur T [K]	Concentration x_A	Thermal diffusion ratio k_T	System A-B	Temperatur T [K]	Concentration x_A	Thermal diffusion ratio k_T	
$C_2H_2Cl_4$ - n - C_8H_{14}	298	0.5	1.08	Ar-Ne	179	0.488	0.0350	
$C_2H_4Br_2$ - $C_2H_4Cl_2$	298	0.5	0.225		261	0.488	0.0415	
$C_2H_2Cl_4$ - CCl_4	298	0.5	0.060		406	0.488	0.0477	
CCl_4 - CH_3OH	313	0.5	1.23	D_2 - H_2	327	0.90	0.0145	
H_2O - CH_3OH	313	0.5	0.137		327	0.50	0.0432	
cyclo- C_6H_{12} - C_6H_6	313	0.5	0.100		327	0.10	0.0166	

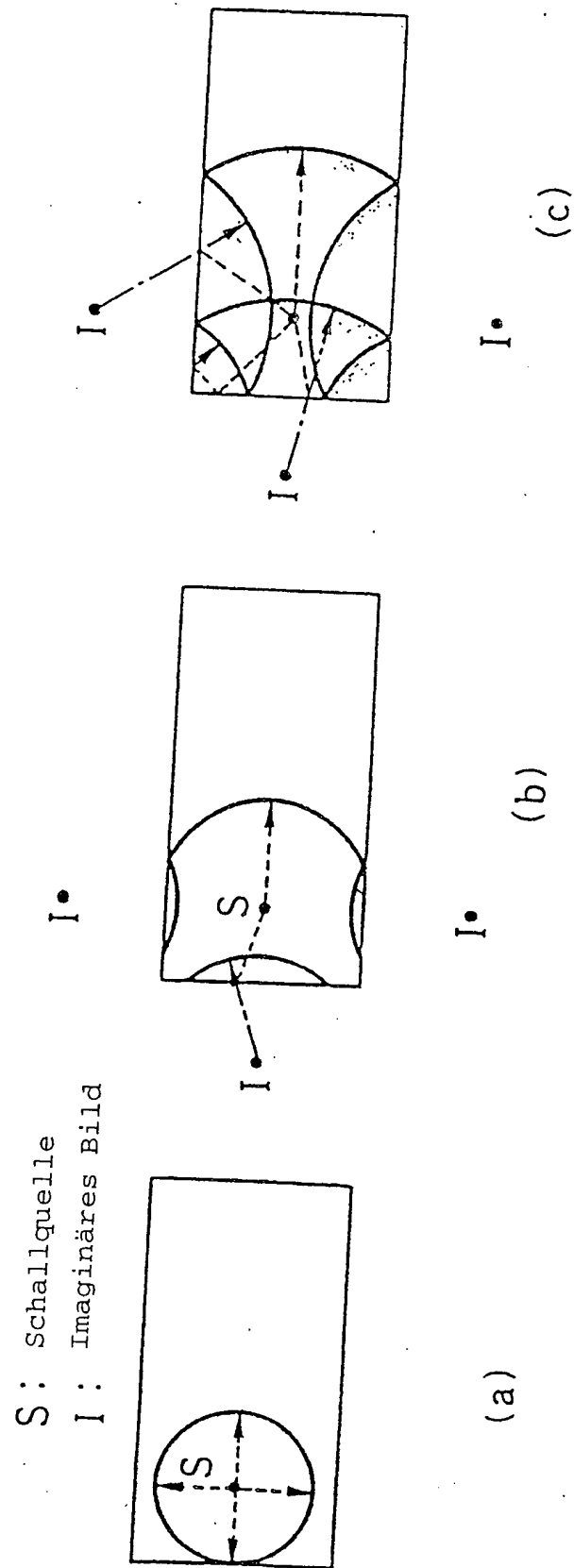
Beachte: Komponente A ist auf der niedrigeren Temperaturseite kondensiert, und Komponente B ist auf der höheren Temperaturseite kondensiert

Fig. 35

Physikalische Eigenschaften

	D ₂ O	H ₂ O
Gitterparameter A a	4,517	4,514
Gitterparameter A c	7,345	7,352
Schmelztemperatur °C (760mm)	3,82	0,0
Siedetemperatur °C (760mm)	101,42	100,0
Spezifisches Gewicht d ²⁵	1,10714	0,99708
Temperatur der maximalen Dichte °C	11,6	3,8
Kritische Temperatur °C	371,5	374,2
Kritischer Druck atm	218,6	217,7
Spezifische Wärme cal/deg•g(15°)	1,02	1,00
Schmelzwärme cal/Mol	1520	1436
Verdampfungswärme cal/Mol	9969	9710
Sublimationswärme cal/Mol (Tripelpunkt)	12631	12170
Molekulare Gefrierpunktserniedrigung	2,05	1,86
Normale Viskosität in Millipoise (20°)	12,60	10,09
Oberflächenspannung dyn/cm " (")	67,8	72,75
Brechungsindex nD (")	1,32844	1,33300
Dipolmoment (in Benzen, 25°)	1,78	1,76
Dielektrizitätskonstante (0°)	80,7	81,5
Molare magnetische Suszeptibilität X _M •10 ⁻⁶ e.m.u.(20°)	12,96	12,97
Ionenprodukt x 10 ¹⁴ (25°)	0,16	1,0
Ionenbeweglichkeit (18°) D ⁺ ,H ⁺	213,7	315,2
Ionenbeweglichkeit (18°) K ⁺	54,5	64,2
Ionenbeweglichkeit (18°) Cl ⁻	55,3	65,2
Löslichkeit g/100g (25°) NaCl	29,7	35,8
Löslichkeit g/100g (25°) BaCl ₂	28,9	35,7

Fig.37



6.7 Ausbreitung einer Schallwelle in einer Kammer mit einer einzelnen Schallquelle