

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 699 752 A1

(51) Int. Cl.: G01R 27/26 (2006.01)
G01N 33/36 (2006.01)
G01N 27/22 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01645/08

(71) Anmelder:
Uster Technologies AG, Sonnenbergstrasse 10
8610 Uster (CH)

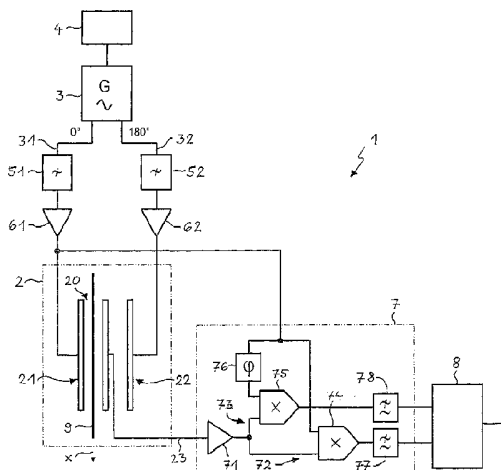
(22) Anmeldedatum: 16.10.2008

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.04.2010

(72) Erfinder:
Reto Gehrig, 8406 Winterthur (CH)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUSMESSEN EINER KAPAZITÄT.

(57) Die Vorrichtung (1) dient zum Ausmessen einer Kapazität (21) und insbesondere zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen Prüfgutes (9) wie Garn. Sie beinhaltet eine Wechselspannungsquelle (3) zum Anlegen eines elektrischen Wechselspannungssignals an die auszumessende Kapazität (21). Die auszumessende Kapazität (21) ist bspw. mittels eines Verstärkers (61) derart vom Wechsignalsignalgenerator (3) abgekoppelt, dass sie Parameter des vom Wechsignalsignalgenerator (3) erzeugten Wechsignals nicht beeinflusst. So kann das an der auszumessenden Kapazität (21) angelegte Wechsignalsignal bezüglich seiner Parameter wie Signalform, Frequenz, Phasenlage, Amplitude etc. auf einfache Weise und mit hoher Genauigkeit eingestellt werden.



Beschreibung

FACHGEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der Untersuchung von Stoffen mit elektrischen Mitteln. Sie betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Ausmessen einer Kapazität gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Ein bevorzugtes Einsatzgebiet für die Erfindung ist die kapazitive Prüfung von länglichen, vorzugsweise textilen Gebilden wie Kardenband, Vorgarn, Garn oder Gewebe. Somit betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen Prüfgutes, gemäss dem Oberbegriff eines weiteren Patentanspruchs. Eine derartige Untersuchung kann bspw. die Detektion von Fremdstoffen oder das Erkennen von Änderungen der Masse pro Längeneinheit zum Ziel haben. Die Erfindung kann bspw. im Produktionsprozess (online) in Garnreinigern auf Spinn- oder Spulmaschinen oder in der Laborprüfung (offline) in Garnprüfgeräten eingesetzt werden.

STAND DER TECHNIK

[0003] Es ist eine Vielzahl verschiedenartiger Vorrichtungen zur Untersuchung oder Prüfung von länglichem Prüfgut wie bspw. Kardenband, Vorgarn, Garn oder Gewebe bekannt. Sie lassen sich nach ihrer Anwendung in die beiden Klassen Laborprüfung (offline) und Prüfung während des Produktionsprozesses (online) einteilen. Die Vorrichtungen verwenden verschiedene bekannte Sensorprinzipien; hier interessiert besonders das kapazitive Messprinzip. Bei diesem ist ein Messkondensator typischerweise als ebener Plattenkondensator ausgeführt und weist eine Durchgangsöffnung für das Prüfgut auf. Der Messkondensator ist Teil eines LC-Oszillators, so dass bei Anregung des LC-Oszillators eine elektrische Wechselspannung am Messkondensator anliegt. Die Durchgangsöffnung wird dadurch mit einem elektrischen Wechselfeld beaufschlagt. Das Prüfgut wird durch einen Plattenkondensator hindurch bewegt und dem Wechselfeld ausgesetzt. In einer Auswerteschaltung werden dielektrische Eigenschaften des Prüfgutes ermittelt. Aus den dielektrischen Eigenschaften werden Änderungen von Parametern des Prüfgutes wie Masse pro Längeneinheit und/oder Materialzusammensetzung bestimmt. Ein kapazitiver Garn- oder Bandsensor ist z.B. in der GB-638 365 A beschrieben.

[0004] Um genaue, von äusseren Einflüssen wie Lufttemperatur oder Luftfeuchtigkeit nicht beeinflusste Messungen durchführen zu können, wird häufig eine Kompensationsmethode angewendet. Zu diesem Zweck beinhaltet die Vorrichtung nebst dem eigentlichen Messkondensator einen Referenzkondensator. Dieser kann durch Zufügen einer dritten, parallel zu den beiden Messkondensatorplatten angeordneten Kondensatorplatte gebildet werden, wobei die drei Kondensatorplatten zu einer kapazitiven Messschaltung zusammen geschaltet werden. Beispiele für Messschaltungen und geeignete Auswerteschaltungen für deren Ausgangssignale finden sich in den Schriften EP-0 924 513 A1, WO-2006/105 676 A1 und WO-2007/115 416 A1.

[0005] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten kapazitiven Sensoren ist der Messkondensator bzw. die Messschaltung ein Teil eines LC-Oszillators. Somit beeinflusst der Messkondensator Parameter der an ihm anliegenden Wechselspannung wie z. B. ihre Frequenz, Phase und Amplitude. Andererseits hat ein LC-Oszillator üblicherweise eine einzige Resonanzfrequenz, oder zumindest eine sehr beschränkte Anzahl von diskreten Resonanzfrequenzen, auf denen er betrieben werden kann. Die Resonanzfrequenz und die Phase können nur mit grossem Aufwand geändert oder abgestimmt werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Ausmessen einer Kapazität zu schaffen, welche die obigen Nachteile nicht aufweist. Die Vorrichtung und das Verfahren sollen insbesondere flexibler einsetzbar und besser kontrollierbar sein sowie neuere Technologien nutzen als der Stand der Technik.

[0007] Diese und andere Aufgaben werden durch die erfindungsgemässe Vorrichtung und das erfindungsgemässe Verfahren, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind, gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0008] Die Erfindung beruht auf der Idee, die auszumessende Kapazität von einem sie treibenden Wechselsignalgenerator derart abzukoppeln, dass sie Parameter des vom Wechselsignalgenerator erzeugten Wechselsignals, z. B. Frequenz, Phase und/oder Amplitude des Wechselsignals, nicht beeinflusst. Der Wechselsignalgenerator und die auszumessende Kapazität sind somit voneinander unabhängige Komponenten. Insbesondere ist die auszumessende Kapazität, im Gegensatz zum Stand der Technik, nicht mehr Teil des Wechselsignalgenerators. Mit dem Wechselsignalgenerator kann also ein Wechselsignal mit fast beliebigen Parametern erzeugt und an die auszumessende Kapazität angelegt werden.

[0009] Unter dem Begriff «elektrisches Wechselsignal» wird in dieser Schrift ein elektrisches Spannungs- oder Stromsignal mit mindestens einem sich zeitlich ändernden, vorzugsweise periodischen Anteil (AC-Anteil) verstanden, dem zusätzlich ein zeitlich im Wesentlichen konstanter Anteil (DC-Anteil, Offset) überlagert sein kann.

[0010] Dementsprechend beinhaltet die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Ausmessen einer Kapazität mindestens einen Wechselsignalgenerator zum Anlegen eines elektrischen Wechselsignals an die auszumessende Kapazität. Die

auszumessende Kapazität ist derart vom Wechsignalgenerator abgekoppelt, dass sie Parameter des vom Wechsignalgenerator erzeugten Wechsignals nicht beeinflusst.

[0011] Der mindestens eine Wechsignalgenerator ist derart ausgebildet, dass eine Signalfrequenz, eine Phasenlage und/oder eine Amplitude des von ihm erzeugten Wechsignals vorgebar sind. Zur Abkopplung ist dem mindestens einen Wechsignalgenerator vorzugsweise mindestens ein Verstärker zur Verstärkung des vom Wechsignalgenerator erzeugten Wechsignals nachgeschaltet. Auch ein Filter zur Filterung des vom Wechsignalgenerator erzeugten Wechsignals kann dem mindestens einen Wechsignalgenerator nachgeschaltet sein.

[0012] Der mindestens eine Wechsignalgenerator ist vorzugsweise aus der folgenden Menge ausgewählt: RC-Oszillator, LC-Oszillator, Quarz-Oszillator, Oszillator mit Keramikresonator, Oszillator mit SAW-Komponente (akustische Oberflächenwellen, surface acoustic waves, SAW), Oszillator mit Logikbausteinen, Synthesizer, Phasenregelschleife (phase-locked loop, PLL), Pulsweitenmodulator (pulse-width modulator, PWM), Kippstufe.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform wird als Wechsignalgenerator ein Synthesizer verwendet. Unter dem Begriff «Synthesizer» wird in dieser Schrift eine mixed-signal (digitale und analoge) elektronische Vorrichtung zur Erzeugung von analogen elektrischen Wechselspannungssignalen verstanden. Mit besonderem Vorteil werden in der erfindungsgemässen Vorrichtung direkte digitale Synthesizer (direct digital Synthesizer, DDS) eingesetzt. Ein DDS ist ein elektronischer Baustein, der im Prinzip analoge Signale beliebiger Signalfrequenz und/oder Phasenlage erzeugen kann, wobei einzelne Typen gewissen Beschränkungen unterliegen können. Er hat eine digitale Hardware, die mit einer festen Signalfrequenz (Clockfrequenz) betrieben wird. In einem Rechenpeicher (programmable read-only memory, PROM) des DDS sind digitale Werte einer ganzen oder halben Periode eines periodischen Signals, bspw. eines Sinussignals, als Tabelle abgelegt. Diese Stützstellen werden bei der Signalerzeugung abgerufen. Dabei können gewisse Stützstellen ausgelassen oder verdoppelt werden, so dass sich beliebige Signalfrequenzen erzeugen lassen.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform sind mehrere Wechsignalgeneratoren vorhanden, und Steuermittel zur Ansteuerung der Wechsignalgeneratoren sind derart ausgebildet, dass Phasen von Wechselspannungssignalen verschiedener Wechsignalgeneratoren um vorgegebene Phasendifferenzen gegeneinander phasenverschiebbar sind.

[0015] Die erfindungsgemässe Vorrichtung kann einen Referenzkondensator beinhalten, welcher in Serie zur auszumessenden Kapazität geschaltet ist.

[0016] Die erfindungsgemässe Vorrichtung dient vorzugsweise zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen textilen Prüfgutes wie Kardenband, Vorgarn, Garn oder Gewebe, wobei das bewegte Prüfgut die auszumessende Kapazität beeinflusst.

[0017] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen Prüfgutes. Sie beinhaltet eine kapazitive Messschaltung mit einem Messkondensator zur Aufnahme des Prüfgutes und mindestens einen elektrischen Wechsignalgenerator zum Anlegen eines elektrischen Wechsignals an den Messkondensator. Die kapazitive Messschaltung vom Wechsignalgenerator derart abgekoppelt, dass sie Parameter des vom Wechsignalgenerator erzeugten Wechsignals nicht beeinflusst.

[0018] Im erfindungsgemässen Verfahren zum Ausmessen einer Kapazität wird ein elektrisches Wechsignale von mindestens einem Wechsignalgenerator erzeugt und an die Kapazität angelegt. Die auszumessende Kapazität wird derart vom Wechsignalgenerator abgekoppelt, dass sie Parameter des vom Wechsignalgenerator erzeugten Wechsignals nicht beeinflusst.

[0019] Vorzugsweise werden eine Signalfrequenz, eine Phasenlage und/oder eine Amplitude des Wechsignals vorgegeben. Es können mehrere Wechsignale erzeugt werden, deren gegenseitige Phasen um vorgegebene Phasendifferenzen gegeneinander phasenverschoben sind.

[0020] Im erfindungsgemässen Verfahren zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen Prüfgutes wird das Prüfgut in einen Messkondensator eingebracht, und ein elektrisches Wechsignale wird von mindestens einem Wechsignalgenerator erzeugt und an den Messkondensator angelegt. Der Messkondensator wird derart vom Wechsignalgenerator abgekoppelt, dass er Parameter des vom Wechsignalgenerator erzeugten Wechsignals nicht beeinflusst.

[0021] Dank der Erfindung kann das an der auszumessenden Kapazität angelegte Wechsignale bezüglich seiner Parameter wie Signalfrequenz, Phasenlage, Amplitude etc. auf einfache Weise und mit hoher Genauigkeit eingestellt werden. Dadurch kann es optimal an das jeweilige Prüfgut, die gewählte Messmethode und/oder die herrschenden Umgebungsbedingungen angepasst werden. Die Erfindung eröffnet sogar Möglichkeiten für gänzlich neue Messmethoden wie z. B. Messungen mit Frequenz- oder Phasenmodulation, sich verändernde gegenseitige Phasenlagen etc. Aus Messungen mit mindestens zwei Wechsignalen mit definierten gegenseitigen Phasenlagen lassen sich entsprechend mehrere Parameter des Prüfgutes ermitteln, z.B. die Masse, der Feuchtegehalt und die Materialzusammensetzung (bzw. der Anteil an Fremdstoffen) des Prüfgutes. Verfahren zur Auswertung von Messsignalen aus derartigen Messungen sind z.B. aus der EP-0 924 513 A1 und der WO-2007/115 416 A1 bekannt.

AUFZÄHLUNG DER ZEICHNUNGEN

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der schematischen Zeichnung detailliert erläutert. Fig. 1 und 2 zeigen Schaltschemata für zwei Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung.

AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0023] Die nachfolgend diskutierten bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung verwenden mindestens einen Synthesizer als Wechsellspannungsgenerator. Dies soll nicht etwa einschränkend verstanden werden. Selbstverständlich können in der Erfindung viele andere Wechsellspannungsgeneratoren zum Einsatz kommen, die dem Fachmann an sich bekannt sind.

[0024] In Fig. 1 ist ein elektrisches Schaltschema einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 dargestellt. Die Vorrichtung 1 beinhaltet eine Messschaltung 2 mit einem Messkondensator 21 für ein entlang seiner Längsrichtung x bewegtes längliches Prüfgut 9, bspw. Garn. Der Messkondensator 21 weist zwei parallele Kondensatorplatten und eine dazwischen liegende Durchgangsöffnung 20 für das Prüfgut 9 auf. Fakultativ ist in der Messschaltung 2 ein Referenzkondensator 22 zur Erhöhung der Messgenauigkeit und zur Ausschaltung oder Verringerung von unerwünschten Umgebungseinflüssen wie Luftfeuchtigkeit oder Lufttemperatur vorhanden. Der Referenzkondensator 22 ist vorzugsweise gleich aufgebaut wie der Messkondensator 21, mit dem Unterschied, dass er nicht vom Prüfgut 9 durchlaufen wird. Der Messkondensator 21 und der Referenzkondensator 22 sind in Serie zueinander geschaltet und bilden zusammen einen kapazitiven Spannungsteiler. Selbstverständlich kann die Messschaltung 2 noch weitere, hier nicht eingezeichnete Komponenten beinhalten.

[0025] Die Vorrichtung 1 beinhaltet ferner einen z.B. als Synthesizer ausgebildeten elektrischen Wechsellspannungsgenerator 3 zur Erzeugung eines Wechsellspannungssignals, welches an die Messschaltung 2 angelegt wird. Dadurch wird die Durchgangsöffnung 20 des Messkondensators 21 von einem elektrischen Wechselfeld beaufschlagt, welches mit dem Prüfgut 9 wechselwirkt. Demzufolge kann aus einem Ausgangssignal des Messkondensators 21 auf Eigenschaften des Prüfgutes 9 geschlossen werden. Auch der Referenzkondensator 22 wird mit einem elektrischen Wechselfeld beaufschlagt.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform wird als Synthesizer 3 ein direkter digitaler Synthesizer (direct digital Synthesizer, DDS) eingesetzt. Der DDS kann von einer digitalen Schnittstelle 4 angesteuert werden.

[0027] In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, in welchem der Synthesizer 3 ein Wechsellspannungssignal, bspw. ein sinusförmiges Signal einer bestimmten Frequenz erzeugt, wobei auch Signalkomponenten mit anderen als der Grundfrequenz auftreten können. Zur Untersuchung von Garn 9 und anderen länglichen textilen Gebilde eignen sich besonders Frequenzen aus dem Bereich zwischen 1 MHz und 100 MHz, vorzugsweise zwischen 5 MHz und 50 MHz und bspw. ungefähr gleich 10 MHz. Der Synthesizer 3 weist vorzugsweise zwei Ausgangsleitungen 31, 32 auf, wobei auf einer ersten Ausgangsleitung 31 ein erstes Signal und auf einer zweiten Ausgangsleitung 32 ein zweites Signal ausgegeben wird, das im Wesentlichen mit dem ersten Signal identisch, jedoch bezüglich desselben um 180° phasenverschoben ist.

[0028] Die beiden vom Synthesizer 3 erzeugten Signale können gegebenenfalls von entsprechenden Filtern 51, 52 gefiltert werden. Danach werden sie von jeweils einem Verstärker 61, 62, z. B. einem Operationsverstärker, verstärkt. Die so verstärkten Signale werden in die Messschaltung 2 eingespiessen. Die Messschaltung 2 erhält somit zwar vom Synthesizer 3 erzeugte Wechsellspannungssignale, ist aber vom Synthesizer 3 durch die Verstärker 61, 62 derart abgekoppelt, dass sie Parameter der vom Synthesizer 3 erzeugten Wechsellspannungssignale nicht beeinflusst.

[0029] Der Messschaltung 2 ist vorzugsweise ein Demodulator 7 zur Detektion und Demodulation eines auf einer elektrischen Leitung 23 ankommenden analogen Ausgangssignals der Messschaltung 2 nachgeschaltet. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 1 beinhaltet der Demodulator 7 zunächst einen Verstärker 71 zur Verstärkung des Ausgangssignals. Das Ausgangssignal des Verstärkers 71 wird auf zwei Teilpfade 72, 73 aufgeteilt und bei zwei verschiedenen Phasen demoduliert. Die Demodulation wird im Wesentlichen synchron, als eine Multiplikation der Teilsignalkomponenten mit dem am Messkondensator 21 angelegten Wechsellspannungssignal mittels Multiplizierer 74, 75 ausgeführt. Die Phasenverschiebung wird mit einem Phasenschieber 76 eingeführt. Sie beträgt vorzugsweise 90° , um ein Quadratursignal zu erhalten. Es ist aber durchaus möglich, eine andere Phasenverschiebung zu wählen. Zur Glättung werden beide Signale durch je einen Tiefpassfilter 77, 78 geschickt und danach einer Auswerteeinheit 8 zugeführt. Die Auswerteeinheit 8 kann eine analoge elektrische Schaltung oder eine digitale Schaltung mit einem Prozessor beinhalten.

[0030] Schon das Ausführungsbeispiel von Figur 1, in dem der Synthesizer 3 ein monofrequentes Wechsellspannungssignal liefert, hat grosse Vorteile gegenüber herkömmlichen Vorrichtungen, in denen die Messschaltung ein Teil der Wechsellspannungsquelle ist. Die Frequenz des Wechsellspannungssignals kann innerhalb eines sehr grossen Bereichs, der durch den Synthesizer 3 selbst beschränkt ist, frei und mit grosser Genauigkeit eingestellt werden.

[0031] Die Erfindung bietet aber noch viel mehr Freiheiten bezüglich des Wechsellspannungssignals. Das vom Synthesizer 3 an die Messschaltung 2 abgegebene Signal kann mehrere Signalkomponenten mit unterschiedlichen Frequenzen beinhalten. So kann es vorteilhaft sein, nebst einer hochfrequenten Komponente im MHz-Bereich eine tieffrequente Komponente zur Verfügung zu stellen mit einer Frequenz aus dem Bereich zwischen 10 kHz und 1000 kHz, vorzugsweise zwischen 50 kHz und 500 kHz und bspw. ungefähr gleich 200 kHz. Es ist auch nicht nötig, sinusförmige Signalkomponenten-

ten zu verwenden, wobei jedoch bekanntlich jedes periodische Signal durch Fourier-Entwicklung in sinusförmige Komponenten zerlegbar ist.

[0032] Zusammenfassend kann also der Synthesizer 3 eine beliebige Anzahl von Signalkomponenten zu einem Wechselspannungssignal mischen, wobei die Signalformen, Frequenzen, Amplituden und gegenseitigen Phasenlagen der verschiedenen Komponenten beliebig wählbar sind.

[0033] Fig. 2 zeigt ein Schaltschema einer zweiten Ausführungsform für die erfindungsgemässe Vorrichtung 1. Hier werden zwei monofrequente Wechselspannungssignale erzeugt, die gegeneinander um eine vorbestimmte Phasendifferenz verschoben sind. Dies wird mit zwei Synthesizern 3.1, 3.2, vorzugsweise DDS, erreicht, die vorzugsweise von einer einzigen digitalen Schnittstelle 4 angesteuert werden. Die digitale Schnittstelle 4 koordiniert die beiden Synthesizer 3.1, 3.2 derart, dass die gewünschte Phasenverschiebung zustande kommt. Das phasenverschobene Signal des zweiten Synthesizers 3.2 wird auf einer Ausgangsleitung 33 ausgegeben und zur Demodulation des Ausgangssignals der Messschaltung 2 verwendet, analog zur Ausführungsform von Fig. 1, wo zu diesem Zweck der Phasenschieber 76 im Demodulator 7 eingesetzt wurde (vgl. Fig. 1). Die Phasenverschiebung beträgt vorzugsweise 90° , wodurch ein Quadratursignal zur Verfügung gestellt wird. Sie könnte aber auch andere Werte annehmen oder verändert werden. Zur Filterung und Verstärkung des phasenverschobenen Signals des zweiten Synthesizers 3.2 können, analog zum ersten Synthesizer 3.1, ein Filter 53 bzw. ein Verstärker 63 eingesetzt werden. Im Ausführungsbeispiel von . 2 bleibt der zweite Ausgang 34 des zweiten Synthesizers 3.2, der gegenüber dem ersten Ausgang 33 um 180° und somit gegenüber dem ersten Ausgang 31 des ersten Synthesizers 3.1 um 270° verschoben ist, ungenutzt. Er könnte jedoch auch zur Auswertung des Ausgangssignals der Messschaltung 2 eingesetzt werden. Alternativ zur Ausführungsform mit zwei Synthesizern 3.1, 3.2 könnten die verschiedenen phasenverschobenen Signale auch von einem einzigen Synthesizer mit entsprechenden Ausgängen zur Verfügung gestellt werden.

[0034] Es ist auch möglich, mehr als zwei phasenverschobene Signale zur Auswertung zu verwenden, die von einem einzigen oder von mehreren Synthesizern zur Verfügung gestellt werden. Damit lassen sich mehrere Eigenschaften des Prüfgutes 9 detektieren, z.B. die Prüfgutmasse, die im Prüfgut 9 enthaltene Feuchtigkeit und allenfalls im Prüfgut enthaltene Fremdstoffe wie Polypropylen. Darüber hinaus kann mit vielen solchen Signalen das Mischungsverhältnis verschiedener Rohbaumwollarten, aus denen das Prüfgut zusammengesetzt ist, ermittelt werden.

[0035] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die oben diskutierten Ausführungsformen beschränkt. Bei Kenntnis der Erfindung wird der Fachmann weitere Varianten herleiten können, die auch zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung gehören. Insbesondere können verschiedene an sich bekannte elektrische Wechselstromgeneratoren zum Einsatz kommen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0036]

1	Vorrichtung
2	Messschaltung
20	Durchgangsöffnung
21	Messkondensator
22	Referenzkondensator
3	Wechselstromsignalgenerator
31, 32	Ausgangsleitungen des Wechselstromsignalgenerators
33, 34	Ausgangsleitungen eines zweiten Wechselstromsignalgenerators
4	digitale Schnittstelle
51-53	Filter
61-63	Verstärker
7	Demodulator
71	Verstärker
72, 73	Teilpfade des Demodulators
74, 75	Multiplizierer

76	Phasenschieber
77,78	Tiefpassfilter
8	Auswerteschaltung
9	Prüfgut
x	Längsrichtung des Prüfgutes

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Ausmessen einer Kapazität (21), mit mindestens einem Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) zum Anlegen eines elektrischen Wechselsignals an die auszumessende Kapazität (21), dadurch gekennzeichnet, dass die auszumessende Kapazität (21) vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) derart abgekoppelt ist, dass sie Parameter des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nicht beeinflusst.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) derart ausgebildet ist, dass eine Signalfrequenz, eine Phasenlage und/oder eine Amplitude des von ihm erzeugten Wechselsignals vorgebar sind.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei dem mindestens einen Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) mindestens ein Verstärker (61-63) zur Verstärkung des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nachgeschaltet ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei dem mindestens einen Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) mindestens ein Filter (51-53) zur Filterung des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nachgeschaltet ist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) aus der folgenden Menge ausgewählt ist: RC-Oszillator, LC-Oszillator, Quarz-Oszillator, Oszillator mit Keramikresonator, Oszillator mit SAW-Komponente, Oszillator mit Logikbausteinen, Synthesizer, Phasenregelschleife, Pulsweitenmodulator, Kippstufe.
6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, wobei der mindestens eine Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) ein direkter digitaler Synthesizer ist.
7. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mehrere Wechselsignalgeneratoren (3.1, 3.2) vorhanden sind, und Steuermittel (4) zur Ansteuerung der Wechselsignalgeneratoren (3.1, 3.2) derart ausgebildet sind, dass Phasen von Wechselsignalen verschiedener Wechselsignalgeneratoren (3.1, 3.2) um vorgegebene Phasendifferenzen gegeneinander phasenverschiebbar sind.
8. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (1) einen Referenzkondensator (22) beinhaltet, welcher in Serie zur auszumessenden Kapazität (21) geschaltet ist.
9. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner beinhaltend einen der auszumessenden Kapazität (21) nachgeschalteten Demodulator (7) mit einem Multiplizierer (74) zur Multiplikation eines an der auszumessenden Kapazität (21) abgegriffenen Ausgangssignals mit einem Wechselspannungssignal mindestens eines Wechselsignalgenerators (3, 3.2).
10. Verwendung der Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen textilen Prüfgutes (9) wie Kardenband, Vorgarn, Garn oder Gewebe, wobei das bewegte Prüfgut (9) die auszumessende Kapazität (21) beeinflusst.
11. Vorrichtung (1) zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen Prüfgutes (9), beinhaltend eine kapazitive Messschaltung (2) mit einem Messkondensator (21) zur Aufnahme des Prüfgutes (9) und mindestens einen elektrischen Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) zum Anlegen eines elektrischen Wechselsignals an den Messkondensator (21), dadurch gekennzeichnet, dass die kapazitive Messschaltung (2) vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) derart abgekoppelt ist, dass sie Parameter des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nicht beeinflusst.
12. Verfahren zum Ausmessen einer Kapazität (21), wobei ein elektrisches Wechselsignal von mindestens einem Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugt und an die auszumessende Kapazität (21) angelegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die auszumessende Kapazität (21) vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) derart abgekoppelt wird, dass sie Parameter des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nicht beeinflusst.
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei eine Signalfrequenz, eine Phasenlage und/oder eine Amplitude des Wechselsignals vorgegeben werden.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei das Wechselsignal vor dem Anlegen und die auszumessende Kapazität (21) verstärkt und/oder gefiltert wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12-14, wobei mehrere Wechselsignale erzeugt werden, deren gegenseitige Phasen um vorgegebene Phasendifferenzen gegeneinander phasenverschoben sind.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12-15, wobei ein an der auszumessenden Kapazität (21) abgegriffenes Ausgangssignal demoduliert wird, indem es mit einem Wechselsignal multipliziert wird.
17. Verfahren zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen Prüfgutes (9), wobei das Prüfgut (9) in einen Messkondensator (21) eingebracht wird und ein elektrisches Wechselsignal von mindestens einem Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugt und an den Messkondensator (21) angelegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Messkondensator (21) vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) derart abgekoppelt wird, dass er Parameter des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nicht beeinflusst.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Ausmessen einer Kapazität (21), mit mindestens einem Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) zum Anlegen eines elektrischen Wechselsignals an die auszumessende Kapazität (21), dadurch gekennzeichnet, dass die auszumessende Kapazität (21) vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) derart abgekoppelt ist, dass sie Parameter des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nicht beeinflusst.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) aus der folgenden Menge ausgewählt ist: RC-Oszillator, LC-Oszillator, Quarz-Oszillator, Oszillator mit Keramikresonator, Oszillator mit SAW-Komponente, Oszillator mit Logikbausteinen, Synthesizer, Phasenregelschleife, Pulsweitenmodulator, Kippstufe.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, wobei der mindestens eine Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) ein direkter digitaler Synthesizer ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mehrere Wechselsignalgeneratoren (3.1, 3.2) vorhanden sind, und Steuermittel (4) zur Ansteuerung der Wechselsignalgeneratoren (3.1, 3.2) derart ausgebildet sind, dass Phasen von Wechselsignalen verschiedener Wechselsignalgeneratoren (3.1, 3.2) um vorgegebene Phasendifferenzen gegeneinander phasenverschiebbar sind.
5. Vorrichtung (1) zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen Prüfgutes (9), beinhaltend eine kapazitive Messschaltung (2) mit einem Messkondensator (21) zur Aufnahme des Prüfgutes (9) und mindestens einen elektrischen Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) zum Anlegen eines elektrischen Wechselsignals an den Messkondensator (21), dadurch gekennzeichnet, dass die kapazitive Messschaltung (2) vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) derart abgekoppelt ist, dass sie Parameter des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nicht beeinflusst.
6. Verfahren zum Ausmessen einer Kapazität (21), wobei ein elektrisches Wechselsignal von mindestens einem Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugt und an die auszumessende Kapazität (21) angelegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die auszumessende Kapazität (21) vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) derart abgekoppelt wird, dass sie Parameter des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nicht beeinflusst.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei eine Signalform, eine Frequenz, eine Phasenlage und/oder eine Amplitude des Wechselsignals vorgegeben werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Wechselsignal vor dem Anlegen an die auszumessende Kapazität (21) verstärkt und/oder gefiltert wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei mehrere Wechselsignale erzeugt werden, deren gegenseitige Phasen um vorgegebene Phasendifferenzen gegeneinander phasenverschoben sind.
10. Verfahren zur kapazitiven Untersuchung eines bewegten länglichen Prüfgutes (9), wobei das Prüfgut (9) in einen Messkondensator (21) eingebracht wird und ein elektrisches Wechselsignal von mindestens einem Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugt und an den Messkondensator (21) angelegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Messkondensator (21) vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) derart abgekoppelt wird, dass er Parameter des vom Wechselsignalgenerator (3, 3.1, 3.2) erzeugten Wechselsignals nicht beeinflusst.

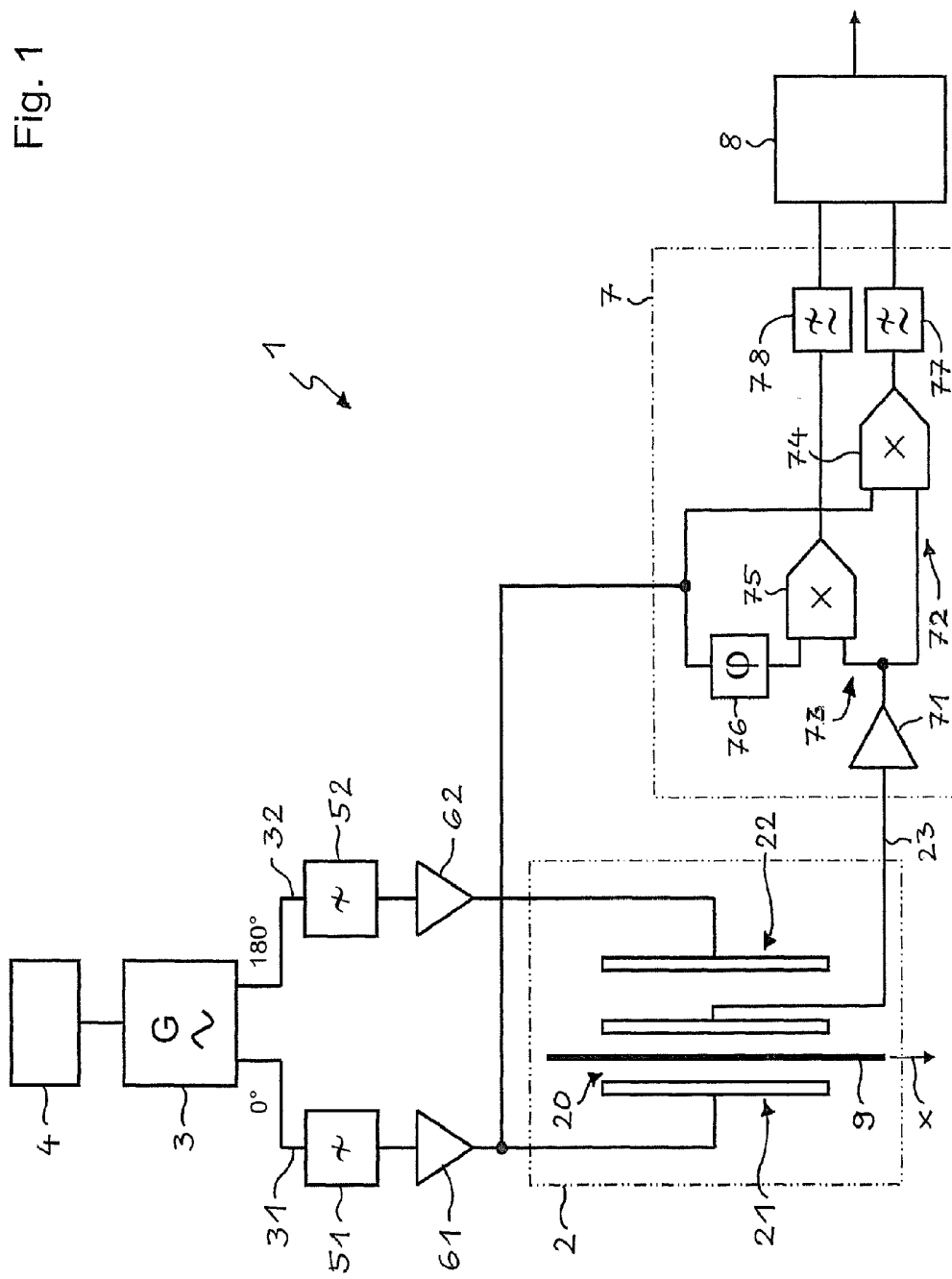
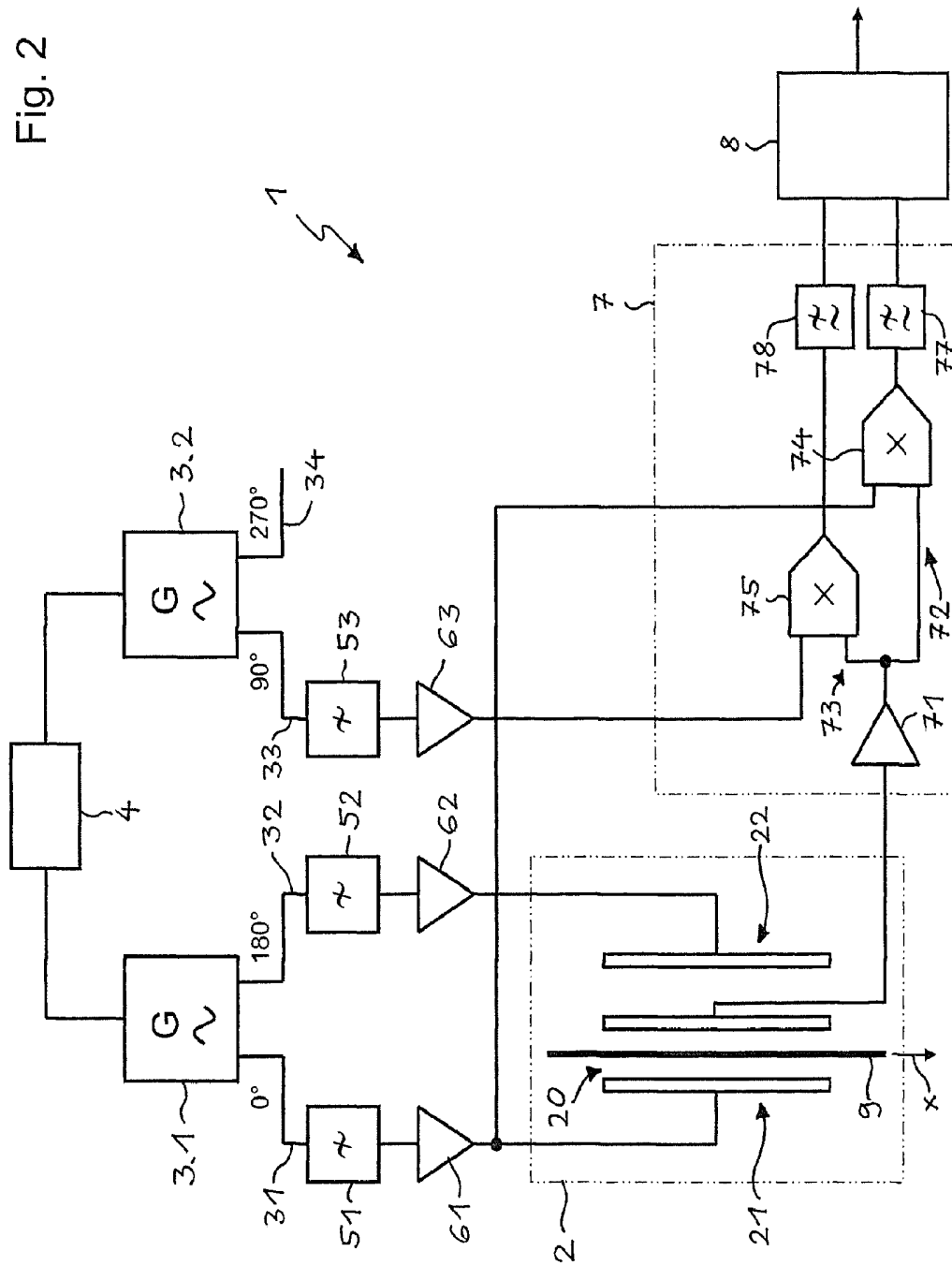


Fig. 2



**RECHERCHENBERICHT ZUR
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH01645/08

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
G01R27/26, G01N33/36, G01N27/22**Recherchierte Sachgebiete (IPC):**
G01R**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(*))

1 US4843879 A (SUPERBA SA [FR]) 04.07.1989Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 5, 6, 8, 9, 10**

* Sp. 3, Z. 36 - 51; Sp. 7, Z. 3 - 34; Fig. 5 *

Kategorie: **Y** Ansprüche: **3**

* *

**2 WO2006069720 A2 ((A2 A3); HAUNI MASCHINENBAU AG [DE]; SCHROEDER DIERK [DE])
06.07.2006**Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 2, 5, 6, 7, 8, 10**

* S. 4, Z. 14 - 17; S. 6, Z. 9 - 24; S. 7, Z. 8 - 18; S. 10, Z. 29 - 31; S. 11, Z. 24 - 30; Fig. 1, 6 *

3 EP0922963 A2 ((A2 A3); FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 16.06.1999Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 6, 7, 9**

* [0006], [0014], [0015], [0022], [0024], Fig. 10 *

4 JP2002005971 A (MIYAGAWA TATSUO) 09.01.2002Kategorie: **Y** Ansprüche: **3**

* Abstract, Figuren *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik; ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
		&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

Rechercheur: Hofer Linda, Bern**Abschlussdatum der Recherche:** 10.03.2009**FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE**

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

US4843879 A	04.07.1989	AT87366 T	15.04.1993
		DE3486107 D1	29.04.1993
		EP0129076 A2	27.12.1984
		EP0129076 A3	19.04.1989
		EP0129076 B1	24.03.1993

CH 699 752 A1

WO2006069720 A2	06.07.2006	FR2549096 A1	18.01.1985
		FR2549096 B1	08.11.1985
		JP60052768 A	26.03.1985
		US4843879 A	04.07.1989
		CN101084432 A	05.12.2007
		DE102004063229 A1	13.07.2006
		DE102004063229 B4	14.06.2007
		EP1836484 A2	26.09.2007
		JP2008524613 T	10.07.2008
		US2008084220 A1	10.04.2008
EP0922963 A2	16.06.1999	WO2006069720 A2	06.07.2006
		WO2006069720 A3	10.08.2006
		DE19755417 A1	01.07.1999
		DE19755417 C2	04.11.1999
		EP0922963 A2	16.06.1999
JP2002005971 A	09.01.2002	EP0922963 A3	25.04.2001
		NONE	