



(12) Patentskrift

(10) SE 535 859 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1251087-1

(45) Patent meddelat: 2013-01-15

(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2012-09-27

(22) Patentansökan inkom: 2010-12-09

(24) Löpdag: 2010-12-09

Fullföljd internationell patentansökan
med nummer: PCT/JP2010/072163

(86) Internationell ingivningsdag: 2010-12-09

(83) Deposition av mikroorganism: ---

(30) Prioritetsuppgifter: 2010-03-29 JP 2010-074735

(51) Internationell klass:

G01G 3/16 (2006.01)

G01N 5/02 (2006.01)

G01N 29/02 (2006.01)

G01N 29/036 (2006.01)

G01N 29/24 (2006.01)

(73) Patenthavare: JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY,
4-1-8, Honcho, Kawaguchi-shi., 332-0012 Saitama JP

(72) Uppfinnare: Hirotugu OGI, OSAKA JP
Fumihito KATO, OSAKA JP
Masahiko HIRAO, OSAKA JP

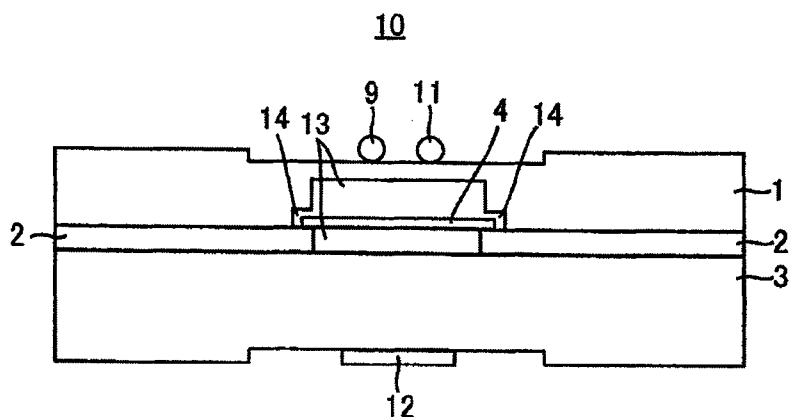
(74) Ombud: Ehrner & Delmar Patentbyrå AB, Box 10316, 100 55 Stockholm SE

(54) Benämning: Detekteringsanordning

(56) Anförda
publikationer: ---

(47) Sammandrag:

Detekteringsanordning (10) innefattande: hölje (1-3); en oscillator (4); antenner (9,11,12), ett testutrymme (13), och ett miniutrymme (14). Varvid testutrymmet (13) och miniutrymmet (14) är bildade i höljet (1-3). Varvid miniutrymmet (14) är öppen mot testutrymmet (13). Varvid oscillatoren (4) är inrättad i testutrymmet (13) så att dess kantdel är insatt in i miniutrymmet (14). Antennen (9) verkar tillsammans med antennen (12) för att applicera ett elektromagnetiskt fält på oscillatoren (4). Antennen (11) verkar tillsammans med antennen (12) för att mottaga en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal från oscillatoren (4).



SAMMANDRAG

Detekteringsanordning (10) innefattande: hölje (1-3); en oscillator (4); antenner (9,11,12), ett testutrymme (13), och ett miniutrymme (14). Varvid testutrymmet (13) och miniutrymmet (14) är bildade i höljet (1-3). Varvid miniutrymmet (14) är öppen mot testutrymmet (13).

- 5 Varvid oscillatoren (4) är inrättad i testutrymmet (13) så att dess kantdel är insatt in i miniutrymmet (14). Antennen (9) verkar tillsammans med antennen (12) för att applicera ett elektromagnetiskt fält på oscillatoren (4). Antennen (11) verkar tillsammans med antennen (12) för att mottaga en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal från oscillatoren (4).

(Fig. 2)

DETEKTERINGSANORDNING

TEKNIKENS OMRÅDE

Föreliggande uppfinning avser en detekteringsanordning som använder en oscillator.

5

TEKNIKENS BAKGRUND

En resonansoscillatorbaserad massdetektor som trådlöst detekterar en förändring i resonansfrekvensen hos en piezoelektrisk oscillator utan att använda en elektrod för att avkänna material som skall detekteras är känd (se patentdokument 1).

10

Denna resonansoscillatorbaserade massdetektor innefattar en piezoelektrisk oscillator, ett organ som tillhandahåller samplingar, ett organ som tillhandahåller ett elektriskt fält och en signalanalysator. Organet som tillhandahåller ett elektriskt fält innefattar ett inmatningsorgan för inmatning av en spänning och ett mottagningsorgan som mottager vibrationssignaler hos den piezoelektriska oscillatoren.

15

När ett elektriskt fält för oscillation appliceras vibrerar den piezoelektriska oscillatoren på grund av piezoelektrisk effekt. Organet som tillhandahåller samplingar tillhandahåller samplingar på ytan hos den piezoelektriska oscillatoren. Inmatningsorganet hos organet som tillhandahåller ett elektriskt fält inmatar en spänning för att applicera ett elektriskt fält för oscillation på den piezoelektriska oscillatoren. Mottagningsorganet hos organet som tillhandahåller ett elektriskt fält mottager vibrationssignaler hos den piezoelektriska oscillatoren. Baserad på vibrationerna hos den piezoelektriska oscillatoren vars signaler har mottagits av mottagningsorganen detekterar signalanalysatorn en förändring i resonansfrekvensen orsakad av materialet som skall detekteras i anslutning till den piezoelektriska oscillatoren i syfte att detektera materialet som skall detekteras.

20

25

KÄND TEKNIK

Patentdokument 1: JP2008-26099A

30

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

PROBLEM SOM LÖSES AV UPPFINNINGEN

Emellertid är det svårt att garantera stabila vibrationer hos den piezoelektriska oscillatoren i den resonansoscillatorbaserade massdetektorn beskriven i patentedokument 1.

5 Föreliggande uppfinning gjordes i syfte att lösa detta problem. Ett ändamål med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla en detekteringsanordning som kan garantera stabil vibration hos oscillatoren.

SÄTT ATT LÖSA PROBLEMET/PROBLEMEN

10 Enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar en detekteringsanordning: ett hölje, en inloppskanal, en utloppskanal, en oscillator, en första till tredje antenner. Höljet innefattar, i dess interiör, ett testutrymme in i vilken vätska som skall testas introduceras och ett miniutrymme som är öppen mot testutrymmet. Inloppskanalen är tillhandahållen i höljet för att introducera vätska in i testutrymmet. Utloppskanalen är tillhandahållen i höljet för att tömma vätska från testutrymmet. Oscillatoren är anordnad i testutrymmet och har en storlek
15 som är större än den för testutrymmet och har en kantdel insatt in i miniutrymmet. Den första antennen är kopplad med en jordpotential. Den andra antennen verkar tillsammans med den första antennen för att applicera ett elektromagnetiskt fält på oscillatoren. Den tredje antennen verkar tillsammans med den första antennen för att mottaga, från oscillatoren, en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal producerad medan oscillatoren vibrerar.

20

Företrädesvis består höljet av första till tredje höljen. Det första höljet innefattar, på en huvudyta, en första slits som har ett väsentligen U-format tvärsnitt och en andra slits som fortsätter från en kant hos den första slitsen och har ett väsentligen L-format tvärsnitt. Det andra höljet innefattar genomgående hål som väsentligen har samma storlek som den första
25 slitsen, varvid det genomgående hålet som är riktat mot den första slitsen och en del hos det andra höljet annat än det genomgående hålet är i kontakt med den en huvudytan hos det första höljet för att bilda ett miniutrymme. Det tredje höljet är anordnat i kontakt med en sida hos det andra höljet som är motstående en sida som är i kontakt med det första höljet och, tillsammans med den första slitsen och det genomgående hålet, bildar testutrymmet.

30

Företrädesvis är de första och tredje höljena tillverkade av glas och det andra höljet är tillverkat av kisel.

Företrädesvis innefattar höljet vidare m (m är ett positivt heltal) utsprång bildade på en bottenyta hos miniutrymmet under kantdelen hos oscillatoren insatt in i miniutrymmet. Kantdelen hos oscillatoren är anordnad på de m utsprången.

- 5 Företrädesvis innefattar de m projektionerna tre eller flera projektioner som uppbär oscillatoren väsentligen horisontellt.

Företrädesvis innefattar höljet vidare k (k är ett heltal inte mindre än 2) uppbärande delar som uppbär en del av en sida hos oscillatoren.

10

- Enligt en annan utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar en detekteringsanordning: ett hölje, ett flertal inloppskanaler, ett flertal utloppskanaler, ett flertal oscillatorer och ett första till tredje antenner. Höljet innerfattar, i dess interiör, ett flertal testutrymmen in i vilken vätska som ska testas introduceras och ett flertal miniutrymmen tillhandahållna att motsvarar de flera testutrymmena som är öppna mot deras motsvarande testutrymmen. De flera inloppskanalerna är tillhandahållen i höljet för att motsvara de flera testutrymmena och att introducera vätska in i deras motsvarande testutrymmen. De flertalen utloppskanalerna är tillhandahållna i höljet att motsvara de flertalen testutrymmena och att tömma vätska från deras motsvarande testutrymmen. De flera oscillatorerna är tillhandahållna att motsvara de flera testutrymmena, varvid varje oscillator är anordnad i dess respektive testutrymmen och har en storlek större än det för dess testutrymme och har en kantdel insatt in i respektive miniutrymme. Den första antennen är kopplad med jordpotential. Den andra antennen verkar tillsammans med den första antennen för att applicera ett elektromagnetiskt fält på de flera oscillatorerna. Den tredje antennen verkar tillsammans med den första antennen för att mottaga från de flertalen oscillatorerna en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal producerad medan varje oscillator vibrerar.
- 15
- 20
- 25

- Företrädesvis innefattar detekteringsanordningen vidare ett hjälphölje. Hjälphöljet är anordnat i kontakt med höljet och har ett flertal hjälpkanaler. Var och en av de flera hjälpkanalerna sammankopplar en av utloppskanalerna tillhandahållen att motsvara en av två närliggande testutrymmen hos utloppskanalerna tillhandahållna att motsvara den andra av de två testutrymmena.
- 30

Företrädesvis innefattar detekteringsanordningen ett hjälphölje. Hjälphöljet är anordnat i kontakt med höljet och har ett flertal hjälpkanaler tillhandahållna för att motsvara de flera testutrymmena. Vart och ett av de flera testutrymmena består av en första hjälpkanal som introducerar vätskan från en utsida in i en av inloppskanalerna tillhandahållen att motsvara
 5 dess respektive testutrymme och en andra hjälpkanal som tömmer vätska till utsidan från en av utloppskanalerna tillhandahållen att motsvara dess respektive testutrymme.

Enligt en annan ytterligare utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar en
 10 detekteringsanordning ett flertal enhetslement och ett första till tredje antenner. Den första antennen är kopplad till en jordpotential. Den andra antennen verkar tillsammans med den första antennen för att applicera ett elektromagnetiskt fält på ett flertal oscillatorer inrymda i de flera enhetslementen. Den tredje antennen verkar tillsammans med den första antennen för att mottaga, från ett flertal oscillatorer, en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal producerad med en varje oscillator vibrerar. Vart och ett av enhetslementen
 15 innefattar ett hölje, en inloppskanal, en utloppskanal och en oscillator. Vart och ett av höljena innefatta, i dess interiör, ett testutrymme in i vilken vätska som ska testas introduceras och ett miniutrymme öppen mot testutrymmet. Inloppskanalen är tillhandahållen i höljet och introducerar vätska in i testutrymmet. Utloppskanalen är tillhandahållen i höljet och tömmer vätska från testutrymmet. Oscillatorn är anordnad i testutrymmet och har en storlek som är
 20 större än den för testutrymmet och har en kantdel insatt in i miniutrymmet.

Företrädesvis innefattar detekteringsanordningen vidare ett hjälphölje. Hjälphöljet är anordnat i kontakt med höljena innefattade i de flera enhetslementen och innefattar ett flertal hjälpkanaler, var och en sammankopplar två närliggande testutrymmena bland de flera
 25 enhetslementen. Var och en av de flera hjälpkanalerna sammankopplar en av utloppskanalerna tillhandahållen att motsvara en av två sådana testutrymmen med en av inloppskanalerna tillhandahållna att motsvara den andra av de två testutrymmena.

Företrädesvis innefattar detekteringsanordningen vidare ett hjälphölje. Hjälphöljet är anordnat
 30 i kontakt med höljena innefattade i de flera enhetslementen och innefattar ett flertal hjälpkanaler tillhandahållna att motsvara testutrymmena i de flera enhetslementen. Var och en av de flertalen hjälpkanalerna består av en första hjälpkanal som introducerar vätska från utsidan in i inloppskanalen tillhandahållen att motsvara dess respektive testutrymme och en

andra hjälpkanal som tömmer vätskan till utsidan från en av utloppskanalerna tillhandahållen att motsvara dess respektive testutrymme.

Företrädesvis har oscillatorerna väsentligen identisk tjocklek.

5

Företrädesvis har oscillatorerna olika tjocklek.

UPPFINNINGENS TEKNISKA EFFEKTER

Enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning innefattar detekteringsanordningen en oscillator som har en kantdel insatt in i ett miniutrymme. Som ett resultat därav vibrerar oscillatorn fritt när den andra antennen jobbar tillsammans med den första antennen för att applicera ett elektromagnetiskfält på oscillatorn.

Därmed kan stabil vibration av en oscillator garanteras.

15

KORT SAMMANFATTNING AV FIGURERNA

Fig. 1 är en plan vy av en detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning.

Fig. 2 är en tvärsnittsvy av detekteringsanordningen tagen från linjen II-II visad i fig. 1.

Fig. 3 är ett tvärsnittsvy av detekteringsanordningen tagen från linjen III-III visad i fig. 1.

Fig. 4 är en förstorad vy av testutrymmet och miniutrymmet visade i fig. 2.

Fig. 5 illustrerar de specifika storlekarna hos testutrymmet och miniutrymmet visade i fig. 2.

Fig. 6 är en förstorad vy av inloppskanalen, utloppskanalen och testutrymmet visade i fig. 3.

Fig. 7 är en perspektivvy och tvärsnittsvyer av de tre hölkena visade i fig. 2.

Fig. 8 är ett flödesdiagram som illustrerar en metod för tillverkning av en detekteringsanordning som visas i fig. 1 till 3.

Fig. 9 är ett tidsdiagram för inspänningen V_{in} och mottagningssignaler R .

Fig. 10 är ett tidsdiagram för resonansfrekvens.

Fig. 11 är en schematisk vy av en annan detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning.

30

Fig. 12 illustrerar ett specifikt exempel av detekteringsanordning visad i fig. 11.

Fig. 13 illustrerar konfigurationen för höljet visat i fig. 12.

Fig. 14 illustrerar ett annat specifikt exempel av detekteringsanordningen visad i fig. 11.

Fig. 15 illustrerar konfigurationen för höljet visat i fig. 14.

Fig. 16 är en plan vy av en ytterligare annan detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning.

Fig. 17 är en tvärsnittsvy av detekteringsanordningen tagen från linje XVII-XVII visad i fig. 16.

Fig. 18 är en tvärsnittsvy av ytterligare en annan detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning.

Fig. 19 är en förstordad vy av testutrymmet och miniutrymmet visade i fig. 18.

Fig. 20 är ett flödesdiagram som illustrerar en metod för tillverkning av en detekteringsanordning som visas i fig. 18 och 19.

Fig. 21 en annan förstordad vy av testutrymme och miniutrymme visade i fig. 18.

Fig. 22 är ytterligare en annan förstordad vy av ett testutrymme och miniutrymme visade i fig. 18.

Fig. 23 är ytterligare annan förstordad vy av ett testutrymme och ett miniutrymme visade i fig. 18.

Fig. 24 är en tvärsnittsvy av ytterligare en annan detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning.

Fig. 25 är en plan vy av testutrymmet och miniutrymmet sett från riktningen A visade i fig. 24.

Fig. 26 är ett flödesdiagram som illustrerar en metod för tillverkning av en detekteringsanordning som visas i fig. 24 och 25.

Fig. 27 är en tvärsnittsvy av ytterligare en annan detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning.

Fig. 28 är en plan vy av ett testutrymme och ett miniutrymme sedd i riktningen från A visade i fig. 27.

Fig. 29 är ett flödesdiagram som illustrerar en metod för tillverkning av en detekteringsanordning visad i fig. 27 och 28.

Fig. 30 är en graf som visar resultaten av vibrationstester av en oscillator.

Fig. 31 är ett flödesdiagram som illustrerar en annan metod för tillverkning av en detekteringsanordning visad i fig. 18 och 19.

Fig. 32 illustrerar andra oscillatorer.

UTFÖRINGSFORMER FÖR ATT UTÖVA UPPFINNINGEN

Utföringsformer av föreliggande uppfinning kommer att beskrivas i detalj med hänvisning till figurerna. De identiska eller motsvarande delarna i figurerna är benämnda med samma tecken och deras beskrivning kommer inte att upprepas.

- 5 Fig. 1 är en plan vy av en detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning. Fig. 2 är en tvärsnittsvy av detekteringsanordningen tagen längs linje II-II visad i fig. 1. Fig. 3 är en tvärsnittsvy av detekteringsanordningen tagen längs linjen III-III visad i fig. 1.
- 10 Med hänvisning till fig. 1 till 3 innefattar detekteringsanordningen 10 enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning höljen 1 till 3, en oscillator 4, en inloppsport 5, en inloppskanal 6, en utloppskanal 7, en utloppsport 8 och antenner 9, 11 och 12.

15 Höljet 1 är exempelvis tillverkat av glas och har en rektangulär plan form. Höljet 1 har exempelvis en tjocklek av 200 μm .

Höljet 2 är exempelvis tillverkat av kisel (Si) och har en rektangulär plan form. Höljet 2 har exempelvis en tjocklek av 50 μm .

20 Höljet 3 är exempelvis tillverkat av glas och har en rektangulär plan form. Höljet 3 har exempelvis en tjocklek av 300 μm .

25 Höljet 2 är inrättat i kontakt med höljet 1 och 3 och höljet 3 är inrättat i kontakt med höljet 2. I detta fall är höljet 2 sammanfogat med höljet 1 med användande av anodisk bindning, medan höljet 3 är sammanfogat med höljet 2 med användande av anodisk bindning. Som ett resultat bildar höljen 1 till 3 ett testutrymme 13 och ett miniutrymme 14 i dess interiör.

Testutrymmet 13 är ett utrymme in i vilket vätska som skall testas introduceras. Miniutrymmet 14 är öppet mot testutrymmet 13.

30 Oscillatorn 4 är exempelvis tillverkad av kristall och har generell rektangulär plan form. Oscillatorn 4 har exempelvis en tjocklek av 10 μm och har exempelvis storleken 3 mm x 3

mm. Oscillatorn 4 är anordnad i testutrymmet 13 och dess kantdelar är insatta in i miniutrymmet 14.

5 Inloppsporten 5 är tillhandahållen i höljena 1 och 2. Inloppsporten 5 är en port genom vilken vätska som skall testas introduceras in i detekteringsanordningen 10 från utsidan. Inloppskanalen 6 är tillhandahållen i höljen 1 och 2. Inloppskanalen har en ände sammansammankopplad med inloppsporten 5 och andra änden sammansammankopplad med testutrymmet 13 och miniutrymmet 14. Inloppskanalen 6 består av inloppsbanor 6a och 6b. Inloppskanalen 6a ringlar sig genom och har en ände sammansammankopplad med 10 inloppsporten 5 och den andra änden sammansammankopplad med inloppskanalen 6b. Inloppskanalen 6b har en ände sammankopplad med inloppskanalen 6a och den andra änden sammankopplad med testutrymmet 13. Inloppskanalen 6a ringlar sig igenom i syfte att stabilisera flödet av vätska som ska testas.

15 Utloppskanalen 7 har en ände sammankopplad med testutrymmet 13 och den andra änden sammankopplad med utloppsporten 8. Utloppsporten 8 är tillhandahållen i höljena 1 och 2. Utloppsporten 8 är en port genom vilken vätska som ska testas töms till utsidan från detekteringsanordningen 10.

20 Var och en av antennerna 9, 11 och 12 är tillverkad av koppartråd med en diameter exempelvis i intervallet 0,2 mm ϕ till 1 mm ϕ . Antennerna 9 och 11 är anordnade längs med toppytan hos höljet 1. Var och en av antennerna 9 och 11 har en ände placerad ovanför oscillatorn 4 och den andra änden placerad utanför detekteringsanordningen 10. Antennen 12 är anordnad längs med bottenytan hos höljet 3. Antennen 12 har en ände placerad under 25 oscillatorn 4 och den andra änden är placerad utanför detekteringsanordningen 10.

Därmed är antennerna 9 och 11 är anordnade på samma sida om anordningen relativt oscillatorn 4, medan antennen 12 är anordnad på sidan av anordningen motsatt sidan med antennerna 9 och 11 relativt oscillatorn 4.

30

Oscillatorn 4 vibrerar när ett elektromagnetiskt fält appliceras av antennerna 9 och 12. Inloppskanalen 6 riktar vätska introducerad genom inloppsporten 5 mot testutrymmet 13. Utloppskanalen 7 riktar vätska i testutrymmet 13 mot utloppsporten 8.

Antennen 9 jobbar tillsammans med antennen 12 för att applicera ett elektromagnetiskt fält på oscillatorn 4. Antennen 11 jobbar tillsammans med antennen 12 för att mottaga en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal producerad medan oscillatorn 4 vibrerar på grund av ett applicerat elektromagnetiskt fält. Antennen 12 är kopplad till jordpotential.

5

Därmed detekterar detekteringsanordningen 10 vibrationer hos oscillatorn 4 på ett kontaktlöst vis för att detektera material som ska detekteras i vätska som ska testas.

10

Fig. 4 är en förstorad vy av testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 visade i fig. 2. Med hänvisning till fig. 4 har testutrymmet 13 en bredd $W1$ och en höjd $H1$. Bredden $W1$ är exempelvis 2,98 mm. Höjden $H1$ är exempelvis inom intervallet 120 till 130 μm .

Höjden $H1$ uppfyller villkoret $H1=H2+H3+H4$. Höjderna $H2$ och $H4$ är exempelvis 50 μm vardera. Höjden $H3$ är exempelvis inom intervallet 20 till 30 μm .

15

Miniutrymmet 14 har en bredd $W2$ och en höjd $H3$. Bredden $W2$ är exempelvis 15 μm .

Därmed är den totala bredden $W3$ hos testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 givet av $W3=W1+2 \times W2$ vilket betyder 3,01 mm.

20

25

30

Fig. 5 illustrerar de specifika storlekarna hos testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 visade i fig. 2. Såsom diskuterats ovan är längden på varje sida hos oscillatorn 4, 3 mm. Därmed, om oscillatorn 4 är placerad i mitten på testutrymmet 13 är en kantdel 41 hos oscillatorn 4 insatt 10 μm in i miniutrymmet 14 medan en annan kantdel 42 hos oscillatorn 4 är insatt 10 μm in i ett annat miniutrymme 14. Avståndet mellan kantdelen 41 och sidoväggen 14A hos miniutrymme 14 är 5 μm , och avståndet mellan kantdelen 42 och sidoväggen 14B hos miniutrymmet 14 är 5 μm . Avståndet $L1$ mellan punkterna A och C är inom intervallet $((2,98)^2+(0,02)^2)^{1/2}$ till $((2,98)^2+(0,03)^2)^{1/2}=2,98006$ mm till 2,98015 mm. Avståndet $L2$ mellan punkt B och punkt D är lika med avståndet mellan punkt A och punkt C. Därmed, eftersom vart och ett av avstånden $L1$ och $L2$ är mindre än längden hos varje sida hos oscillatorn 4 ($=3$ mm) förblir kantdelarna 41 och 42 hos oscillatorn 4 insatta in i miniutrymmet 14 (se fig. 5(a)).

När en kant hos oscillatoren 4 är i kontakt med sidoväggen 14A hos miniutrymmet 14 är avståndet mellan den andra kanten hos oscillatoren 4 och sidoväggen 14B hos miniutrymmet 14, 10 μm . Även när oscillatoren 4 roterar motsols förblir kantdelarna 41 och 42 hos oscillatoren 4 insatta in i miniutrymmet 14 såsom indikeras av streckade linjer. På samma sätt,
 5 när oscillatoren 4 roterar medsols förblir kantdelarna 41 och 42 hos oscillatoren 4 insatta in i miniutrymmet 14 (se fig. 5(b)).

Därmed förblir kanterna 41 och 42 hos oscillatoren 4 insatta in i miniutrymme 14 även när oscillatoren 4 rör sig inuti testutrymmet 13 och miniutrymmet 14. Med andra ord rör sig
 10 oscillatoren 4 aldrig ut ur miniutrymmet 14.

Fig. 6 är en förstorad vy av inloppskanalen 6, utloppskanalen 7 och testutrymmet 13 visade i fig. 3.

15 Med hänvisning till fig. 6 har testutrymmet 13 dimensionerna såsom beskrivits ovan. Höjden H5 hos inloppskanalen 6 och utloppskanalen 7 är exempelvis 80 μm och därmed större än höjden H4 beskriven ovan. Ett resultat av detta är att vätska som ska testas introduceras på båda sidor av oscillatoren 4 från inloppskanalen 6.

20 Eftersom bredden hos inloppskanalen 6 och utloppskanalen 7 (längderna i riktningen vinkelrät mot planen hos pappret i fig. 6) är mindre än längden av varje sida hos oscillatoren 4 rör sig aldrig oscillatoren 4 ut ur miniutrymmet 14 in i inloppskanalen 6 eller utloppskanalen 7 sedd längs med tvärsnittet tagen längs linje III-III visad i fig. 1.

25 Därmed är detekteringsanordningen 10 konfigurerad så att periferin hos oscillatoren 4 aldrig rör sig ut ur miniutrymmet 14.

Fig. 7 är en perspektivvy och tvärsnittsvyer av de tre höljena 1 till 3 visade i fig. 2. Det skall noteras att fig. 7 visar relationen i placering mellan höljet 1 och höljet 3 omvända i topp- till
 30 bottenriktningen. Tvärsnitten (d) till (f) i fig. 7 är tagna längs linjen II-II visad i fig. 1, medan tvärsnitten (g) till (i) i fig. 7 är tagen längs linje III-III visad i fig. 1.

Med hänvisning till fig. 7 innefattar höljet 1 slitsar 101, 102, 104 och 105 och genomgående hål 103 och 106. Slitsen 101 har ett väsentligen U-format tvärsnitt. Slitsen 101 har en generellt rektangulär plan form. I detta fall är längden av varje sida hos rektangeln lika med bredden W1 beskriven ovan (=2,98 mm). Slitsen 101 har ett djup lika med höjden H2 beskriven ovan (=50 μm).

Slitsen 102 är tillhandahållen som en fortsättning med kanterna hos slitsen 101 och har väsentligen ett L-format tvärsnitt. Slitsen 102 har en bredd lika med bredden W2 beskriven ovan (=15 μm) och ett djup lika med H3 (=20 till 30 μm). Slitsen 102 är tillhandahållen runt slitsen 101.

Det genomgående hålet 103 går igenom höljet 1. Slitsen 104 är tillhandahållen mellan slitsen 102 och det genomgående hålet 103. Slitsen 104 har ett djup lika med höjden H5 beskrivet ovan (=80 μm).

Slitsen 105 är tillhandahållen mellan slitsen 102 och det genomgående hålet 106. Slitsen 105 har ett djup lika med höjden H5 beskrivet ovan (=80 μm). Det genomgående hålet 106 går igenom höljet 1.

Höljet 2 innefattar genomgående hål 201, 203 till 206. Det genomgående hålet 102 har samma form och samma dimensioner som slitsen 101 hos höljet 1.

Genom att anordna höljet 2 så att de genomgående hålen 201, 203 till 206 är riktade mot slitsen 101, genomgående hålet 103, slitsarna 104 och 105 respektive genomgående hålet 106 medan delarna 102 hos höljet 2 är i kontakt med de genomgående hålen 201, 203 till 206 är i kontakt med en huvudyta 1A hos höljet 1 bildas inloppsporten 5, inloppskanalen 6, utloppskanalen 7, utloppsporten 8 och miniutrymmet 14. Genom att sedan anordna höljet 3 i kontakt med sidan hos höljet 2 motsatt sidan därav som är i kontakt med höljet 1 bildas ett testutrymme 13.

Höljet 1 är sammanfogat med höljet 2 genom anodisk bindning där en spänning av 400 V appliceras vid en temperatur av 200°C. Höljet 2 är sammanfogat med höljet 3 med anodisk bindning där en spänning av 400 V appliceras vid en temperatur av 200°C.

Såsom diskuterats ovan är detekteringsanordningen 10 konfigurerad så att kantdelarna hos oscillatorn 4 är insatta in i miniutrymmet 14. Därmed hålls inte oscillatorn 4 av höljena 1 till 3 och kan därmed vibrera fritt när ett elektromagnetiskt fält appliceras av antennerna 9 och 12.

5 Därmed garanteras stabil vibration hos oscillatorn 4.

Fig. 8 är ett flödesdiagram som illustrerar en metod för tillverkning av en detekteringsanordning 10 visad i fig. 1 till 3. Med hänvisning till fig. 8, efter det att tillverkningen av en detekteringsanordning 10 initieras, bildas slitsarna 101, 102, 104 och 105
10 och genomgående hålen 103 och 106 på en huvudyta av glas som utgör höljet 1 med användande av fotolitografi och etsningar med halvledarteknik (steg S1). Eftersom slitsarna 101, 102, 104 och 105 och de genomgående hålen 103 och 106 i detta fall har olika djup upprepas applicering av resist och mönstring och etsning av resist för att tillverka grundare strukturer före djupare. Som resultat bildas slitsarna 101, 102, 104 och 105 och de
15 genomgående hålen 103 och 106. Enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning innefattar etsning torretsning och våtetsning (samma avses härafter).

Därefter med användande av fotolitografi och etsning bildas genomgående hål 201, 203 till 206 i kisel som utgör höljet 2 (steg S2).

20

Sedan bildas en oscillator 4 med önskad storlek och tjocklek med användande av etsning och mekanisk polering (steg S3).

Därefter anordnas oscillatorn 4 relativt höljet 1 så att dess kantdelar är placerade ovanför
25 slitsen 102 hos höljet 1 (steg S4).

Sedan bringas höljet 2 i kontakt med höljet 1 så att de genomgående hålen 201, 203 till 206 är riktade mot slitsarna 101, 104 och 105 och de genomgående hålen 103 och 106 och sedan sammanfogas höljet 2 med höljet 1 med användande av anodisk bindning såsom diskuterats
30 ovan (steg S5). Därmed bildas en inloppsport 5, en inloppskanal 6, en utloppskanal 7, en utloppsport 8 och ett miniutrymme 14.

Därefter anordnas höljet 3 i kontakt med sidan hos höljet 2 motstående sidan därav som är i kontakt med höljet 1, och därefter sammanfogas höljet 3 med höljet 2 med användande av anodisk bindning såsom diskuterats ovan (steg S6). Därmed bildas ett testutrymme 13.

- 5 Sedan bildas antenner 9, 11 och 12 (steg S7). Detta resulterar i en färdig detekteringsanordning 10.

Fig. 9 är ett tidsdiagram för inspänningen V_{in} och mottagningssignalerna R. Fig. 10 är ett tidsdiagram för resonansfrekvens.

10

Med hänvisning till fig. 9 och 10 kommer en metod för detektering av material som ska detekteras med användning av detekteringsanordningen 10 att beskrivas. När material som ska detekteras skall detekteras appliceras en appliceringskrets (inte visad) på antennen 9 en inspänning V_{in} bestående av en vibrationsvågform från tid t_1 till tid t_2 . Vid tid t_2 slutar sedan appliceringskretsen att applicera inspänningen V_{in} på antennen 9.

15

Om avståndet mellan antennen 9 och antennen 12 representeras av L verkar antennen 9 tillsammans med antennen 12 för att applicera ett elektriskt fält på oscillatoren 4 för oscillering E representerade av V_{in}/L ($=V_{in}/L$) mellan tid t_1 och tid t_2 .

20

När det elektriska fältet för oscillation E ($=V_{in}/L$) appliceras är oscillatoren 4 i resonans på grund av invers piezoelektrisk effekt för att generera en fördelning av potentialer på dess yta.

25

Sedan jobbar antennen 11 tillsammans med antennen 12 för att mottaga fördelningen av potentialer genererad på ytan hos oscillatoren 4 som en mottagningssignal R bestående av en vibrationsvågform. Om inget material som ska detekteras är fastsatt vid oscillatoren 4 mottager antennen 11 i detta fall en mottagningssignal R_0 bestående av en vibrationsvågform och om material som skall detekteras är fastsatt vid oscillatoren 4, mottages en receptionssignal R_1 bestående av en vibrationsvågform. Sedan utmatar antenn 11 den mottagna receptionssignalen R_0 eller R_1 till en detekteringskrets (ej visad).

30

När detekteringskretsen mottager receptionssignalen R_0 från antennen 11 detekterar den resonansfrekvensen f_0 hos den mottagna receptionssignalen R_0 . När detekteringskretsen

mottager receptionssignalen R1 från antennen 11 detekterar den resonansfrekvensen f_1 ($< f_0$) hos den mottagna receptionssignalen R1. Detekteringskretsen detekterar sedan förändringen i resonansfrekvens $\Delta f = f_0 - f_1$ för att avkänna material som ska detekteras som är fastsatt vid oscillatoren 4.

5

När material som skall detekteras är fastsatt vid oscillatoren 4, ökar oscillatorns 4 massa så att resonansfrekvensen f_1 hos oscillatoren 4 är mindre än i det fall när inget material som ska detekteras är fastsatt vid oscillatoren 4.

10

Efter det att inmatningsspänningen V_{in} appliceras på antennen 9 mottager detekteringskretsen en mottagningssignal R från antennen 11 och när inget material som ska detekteras är fastsatt vid oscillatoren 4 detekteras resonansfrekvensen f_0 hos mottagningssignalen R och när material som ska detekteras är fastsatt vid oscillatoren 4 detekteras en resonansfrekvens f som gradvis ändrar sig till resonansfrekvensen f_1 (se fig. 10). Sedan detekterar detekteringskretsen förändringen $\Delta f = f_0 - f_1$ för resonansfrekvensen f för att detektera material som ska detekteras fastsatt vid oscillatoren 4.

15

Om resonansfrekvensen hos oscillatoren 4 representeras av f , massan hos oscillatoren 4 representeras av m , och förändringen i massan hos oscillatoren 4 (=massan hos materialet som ska detekteras) representeras av Δm så är förändringen Δf i resonansfrekvens hos oscillatoren 4 given av följande ekvation:

20

$$\Delta f = f \Delta m / m \dots (1)$$

25

Därmed är förändringen Δf i resonansfrekvens proportionell med förändringen Δm i massan hos oscillatoren 4, dvs. massan hos materialet som ska detekteras, och invers proportionellt med massan hos oscillatoren 4. Därmed, när massan hos materialet som skall detekteras ökar, eller massan (=tjockleken) hos oscillatoren 4 minskar, ökar förändringen Δf hos resonansfrekvensen f , därmed gör det lättare att avkänna material som ska detekteras fastsatt vid oscillatoren 4.

30

Detekteringsanordningen 10 detekterar material som ska detekteras på ett sådant sätt som diskuteras ovan som vätska som ska testas introduceras in i testutrymmet 13 genom

inloppsporten 5 och inloppskanalen 6 och vätska som skall testas töms från testutrymmet 13 genom utloppskanalen 7 och utloppsporten 8, dvs. vätska som ska testas cirkuleras.

Eftersom oscillatoren 4 i detta fall inte är klämd av höljen 1 till 3, såsom diskuteras ovan, vibrerar den fritt när ett elektromagnetiskt fält appliceras av antennerna 9 och 12. Därmed garanteras stabil vibration av oscillatoren 4 för att möjliggöra detektering av material som ska detekteras.

När detektering av material som skall detekteras är avslutad erhålles den starka syran genom mixning av koncentrerad svavelsyra med väteperoxid, där kvoten koncentrerad svavelsyra i relation till väteperoxid är 7 till 3. Sedan tvättas oscillatoren 4 genom att en stark syra cirkuleras genom inloppsporten 5, inloppskanalen 6, testutrymmet 13, miniutrymme 14, utloppskanalen 7 och utloppsporten 8.

Det bör noteras att eftersom oscillatoren 4 tvättas med en stark syra täcks ytan av kristaller som bildar oscillatoren 4 en OH-grupp som gör det lättare för proteinerna att absorberas av oscillatoren 4. I detta fall kan protein lätt absorberas av oscillatoren 4 även om inget silankopplingsmedel eller självhopsättande ("self-assembled monolayer", SAM) monoskiktmedel används.

Därefter cirkuleras ultrarent vatten genom inloppsporten 5, inloppskanalen 6, testutrymmet 13, miniutrymmet 14, utloppskanalen 7 och utloppsporten 8 för att tvätta oscillatoren 4.

Efter att oscillatoren 4 är tvättad, bringas receptorn (dvs. protein) att flöda genom inloppsporten 5, inloppskanalen 6, testutrymmet 13, miniutrymmet 14, utloppskanalen 7 och utloppsporten 8 för att tillåta receptorn (dvs. protein) att absorberas av oscillatoren 4. Därefter detekteras material som ska detekteras på det sätt som beskrivet ovan.

Sedan upprepas operationen som beskrivits ovan för att detektera material som ska detekteras.

När väl detekteringsanordningen 10 är tillverkad kan detekteringsanordningen 10 användas semipermanent.

Fig. 11 är en schematisk vy av en annan detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning. Detekteringsanordningen enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning kan vara detekteringsanordningen 100 visad i fig. 11.

- 5 Med hänvisning till fig. 11 innefattar detekteringsanordningen 100 enhetselement 91 till 9n (n är ett heltal inte mindre än 2) och antenner 110, 120 och 130.

Vart och ett av antennelementen 91 till 9n innefattar höljen 1 till 3, oscillator 4, inloppsport 5, inloppskanal 6, utloppskanal 7, utloppsport 8, testutrymme 13 och miniutrymme 14 såsom i
10 detekteringsanordningen 10 beskriven ovan. Enhetselementen 91 till 9n är exempelvis anordnade i en rad så att de direkta linjerna som var och en sammankopplar en inloppsport 5 med en utloppsport 8 är parallella med varandra.

Antenner 110, 120 och 130 motsvarar antennerna 9, 11 respektive 12 hos
15 detekteringsanordningen 10. Antennerna 110 och 120 är anordnade på en sida av enhetselementen 91 till 9n ovanför de n oscillatorerna 4 inrymda i enhetselementen 91 till 9n. Antennen 130 är anordnad på andra sidan av enhetselementer 91 till 9n under de n oscillatorer 4 inrymda i enhetselementen 91 till 9n.

- 20 Därmed är antennerna 110, 120 och 130 delade av enhetselementer 91 till 9n i detekteringsanordningen 100.

Antennen 110 verkar tillsammans med antennen 130 för att applicera ett elektromagnetiskt fält på de n oscillatorerna 4 hos enhetselementen 91 till 9n. Antennen 120 verkar tillsammans
25 med antennen 130 för att mottaga en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal producerad medan de n oscillatorerna 4 hos enhetselementerna 91 till 9n vibrerar.

I detekteringsanordningen 100 kan de n oscillatorerna 4 hos enhetselementerna 91 till 9n ha samma tjocklek eller olika tjocklekar.

- 30 Om de n oscillatorerna 4 hos enhetselementerna 91 till 9n har samma tjocklek detekterar detekteringsanordningen 100 samma typ av material som skall detekteras med användande av enhetselementen 91 till 9n.

Å andra sidan om det n oscillatorerna 4 hos enhetselementen 91 till $9n$ har olika tjocklekar detekterar detekteringsanordningen 100 olika typer av material som skall detekteras med användande av enhetselementen 91 till $9n$.

- 5 Fig. 12 illustrerar ett specifikt exempel av detekteringsanordning 100 visad i fig. 11. (a) av fig. 12 visas en plan vy, medan (b) av fig. 12 visar en sidovy.

Med hänvisning till fig. 12 är detekteringsanordningen 100A en detekteringsanordning 100 plus ett hölje 140. Höljet 140 är anordnat på enhetselementen 91 till $9n$. Höljet 140 innefattar
10 hjälpkanaler 141 till $14n+1$ och hål 151 till $15(2n)$. Höljet 140 är exempelvis tillverkat av glas.

Hjälpkanalen 141 har en ände placerad vid en ändsida hos höljet 140 och den andra änden förbunden med hålet 151. Hjälpkanalen 142 har en ände förbunden med hålet 152 och den
15 andra änden förbunden med hålet 153. Hjälpkanalen 143 har en ände förbunden med hålet 154. På samma vis har hjälpkanalen $14n$ en ände förbunden med hålet $15(2n-1)$ och hjälpkanalen $14n+1$ har en ände förbunden med hålet $15(2n)$.

Hålet 151 är förbunden med inloppsporten 5 hos enhetselementet 91. Hålet 152 är förbundet
20 med utloppsporten 8 hos enhetselementet 91. Hålet 153 är förbundet med utloppsporten 8 hos enhetselementet 92. Hålet 154 är sammansammankopplat med inloppsporten 5 hos enhetselementet 92. På samma sätt är hålet $15(2n-1)$ sammankopplat med inloppsporten 5 hos enhetselement 9n och hålet $15(2n)$ är sammankopplat med utloppsporten 9 hos enhetselementet 9n.

25 Vätska som ska testas introduceras in i detekteringsanordningen 100A genom hjälpkanalen 141 och flödar igenom enhetselementen 91, 92, ..., och $9n$ i angiven ordning, och töms till utsidan genom hjälpkanalen $14n+1$. I detta fall introduceras vätskan in i enhetselementet 92 genom utloppsporten 8 och töms genom inloppsporten 5. Därmed förbinder höljet 140 de n
30 enhetselementen 91 till $9n$ i serie.

I detekteringsanordningen 100A har de oscillatorerna 4 inrymda i de n enhetselementen 91 till $9n$ samma tjocklek.

Fig. 13 illustrerar konfigurationen hos höljet 140 visad i fig. 12. Med hänvisning till fig. 13 innefattar höljet 140 höljena 1410 och 1420. Höljena 1410 och 1420 är tillverkade av glas.

5 Höljet 1410 innefattar spår 1411 till 141n+1 på en huvudyta 1410A. Spåret 1311 har en ände placerad på en ändyta hos höljet 1410. Spåret 141n+1 har den andra änden placerad på en annan ändyta hos höljet 1410.

10 Höljet 1420 innefattar genomgående hål 1421 till 14(2n). Vart och ett av de genomgående hålen 1421 till 14(2n) har en diameter vanligtvis lika med bredden hos spåren 1411 till 141n+1.

Höljet 1410 sammanfogas med höljet 1420 med anodisk bindning såsom beskrivits ovan så att en huvudyta 1410A hos höljet 1410 är i kontakt med en huvudyta 1420A hos höljet 1420.

15 Som ett resultat är det genomgående hålet 1421 sammankopplat med den andra änden hos spåret 1411, det genomgående hålet 1422 är sammankopplat med en ände hos spåret 1412, och det genomgående hålet 142(2n) är sammankopplat med en ände hos spåret 141n+1. Spåren 1411 till 141n+1 bildar hjälpkanalerna respektive 141 till 14n+1 eftersom deras öppningar på en huvudyta 1410A hos höljet 1410 är stängt av en huvudyta 1420A hos höljet
20 1420. De genomgående hålen 1421 till 14(2n) bildar respektive hål 151 till 15(2n).

Detekteringsanordningen 100A tillverkas enligt följande metod. Först repeteras steg S1 till S5 visade i fig. 8 n gånger för att tillverka n enhetselement 91 till 9n.

25 Sedan arrangeras de n enhetselementen 91 till 9n i en rad såsom visas i fig. 11, och antenner 110, 120 och 130 anordnas för att tillverka en detekteringsanordning 100.

30 Därefter bildas spår 1411 till 141n+1 på en huvudyta 1410A med användande av fotolitografi och etsningar för att tillverka ett hölje 1410. Genomgående hål 1421 till 14(2n) bildas med användande av fotolitografi och etsning för att förbereda ett hölje 1420.

Sedan sammanfogas höljet 1410 med höljet 1420 med användande av anodisk bindning så att en huvudyta 1410A hos höljet 1410 är i kontakt med en huvudyta 1420A hos höljet 1420. Därmed är höljet 140 tillverkat.

Höljet 140 är sedan anordnat på de n enhetselementen 91 till $9n$ så att de genomgående hålen 151 till 15(2n) hos höljet 140 är förbundna med deras respektive inloppsportar 5 eller utloppsportar 8.

5 Detta resulterar i en färdig detekteringsanordning 100A.

En metod för att detektera material som ska detekteras med detekteringsanordningen 100A kommer nu att beskrivas. Vätska som skall testas introduceras in i detekteringsanordningen 100A genom hjälpkanalen 141 och vätskan töms genom hjälpkanalen $14n+1$ för att cirkulera
10 vätska genom de n enhetselementen 91 till $9n$ i serie.

Därefter applicerar antennerna 110 och 130 ett elektromagnetiskt fält på de n oscillatorerna 4 hos de n enhetselementen 91 till $9n$. Därefter mottager antennerna 120 till 130 en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal från var och en av de n oscillatorerna 4.
15 Sedan detekteras förändringen Δf i resonansfrekvensen hos en vibrationssignal för att detektera material som ska detekteras.

När detektering av material som ska detekteras är färdig bringas en stark syra att flöda, såsom diskuterats ovan, genom de n testutrymmena 13 hos de n enhetselementen 91 till $9n$, på
20 liknande vis som vätska som ska testas, för att tvätta de n oscillatorerna 4.

Sedan, på liknande vis som vätska som ska testas, bringas ultrarent vatten att flödas genom de n testutrymmena 13 hos de n enhetselementen 91 till $9n$ för att tvätta de n oscillatorerna 4.

25 Därefter, på liknande vis som vätska som skall testas, bringas receptorn (dvs. protein) att flödas genom de n testutrymmena 13 hos de n enhetselementerna 91 till $9n$ för att tillåta receptorn (dvs. protein) att absorberas av de n oscillatorerna 4. Sedan detekteras material som ska detekteras på samma sätt som beskrivits ovan.

30 Sedan upprepas operationerna beskrivna ovan för att detektera material som skall detekteras med användande av detekteringsanordningen 100A semipermanent.

Fig. 14 illustrerar ett annat specifikt exempel av detekteringsanordningen 100 visad i fig. 11. (a) i fig. 14 visar en plan vy medan (b) i fig. 14 visar en sidovy.

Med hänvisning till fig. 14 är detekteringsanordningen 100B en detekteringsanordning 100 plus ett hölje 160. Höljet 160 är anordnat på enhetselementen 91 till $9n$. Höljet 160 innefattar hjälpkanaler 161 till $16(2n)$. Höljet 160 är exempelvis tillverkat av glas.

Hjälpkanalen 161 har en ände placerad på en ändyta hos höljet 160 och den andra änden förbundet med inloppsporten 5 hos enhetselementet 91. Hjälpkanalen 162 har en ände förbunden med utloppsporten 8 hos enhetselementet 91 och den andra änden placerad på en annan ändyta hos höljet 160.

Hjälpkanalen 163 har en ände placerad på en ändyta hos höljet 160 och den andra änden förbunden med inloppsporten 5 hos enhetselementet 92. Hjälpkanalen 164 har en ände förbunden med utloppsporten 8 hos enhetselementet 92 och den andra änden placerad på en annan ändyta hos höljet 160.

På samma sätt har hjälpkanalen $16(2n-1)$ en ände placerad på en ändyta hos höljet 160 och den andra änden förbunden med inloppsporten 5 hos enhetselementet $9n$. Hjälpkanalen $16(2n)$ har en ände förbunden med utloppsporten 8 hos enhetselementet $9n$ och den andra änden placerad på den andra ändytan hos hölje 160.

I detekteringsanordningen 100B introduceras vätska som ska testas in i enhetselementen 91 till $9n$ genom hjälpkanalerna 161, 163, ... och $16(2n-1)$ och töms till utsidan genom hjälpkanalerna 162, 164, ... och $16(2n)$.

Därmed bringas vätska som ska testas in i enhetselementen 91 till $9n$ att flöda genom höljet 160 parallellt i detekteringsanordningen 100B.

De n oscillatorerna 4 inrymda i de n enhetselementen 91 till $9n$ kan ha samma tjocklek eller olika tjocklek i detekteringsanordningen 100B.

Fig. 15 illustrerar konfigurationen för höljet 160 visat i fig. 14. Med hänvisning till fig. 15 består höljet 160 av höljet 1610 och 1620. Höljerna 1610 och 1620 är tillverkade av glas.

Höljet 1610 innefattar spår 1611 till 161(2n) på en huvudyta 1610A. Spåret 1611 har en ände placerad på en ändyta 1610B hos höljet 1610. Spåret 1612 har en ände placerad på en ändyta 1610C hos höljet 1610.

Spåren 1613 har en ände placerad på en ändyta 1610B hos höljet 1610. Spåren 1614 har en ände placerad på en ändyta 1610C hos höljet 1610.

På samma sätt har spåret 161(2n-1) en ände placerad på en ändyta 1610B hos höljet 1610, och spåret 161(2n) har en ände placerad på ändytan 1610C hos höljet 1610.

Höljet 1620 innefattar genomgående hål 1621 till 16(2n). Vart och ett av de genomgående hålen 1621 till 16(2n) har en diameter som vanligtvis är lika med bredden hos spåren 1611 till 161(2n).

Höljet 1610 är sammanfogat med höljet 1620 med användande av anodisk bindning såsom beskrivits ovan så att den en huvudytan 1610A hos höljet 1610 är i kontakt med den en huvudytan 1620A hos höljet 1620.

Som ett resultat är det genomgående hålet 1621 förbundet med den andra änden hos spåret 1611, det genomgående hålet 1622 är förbundet med den andra änden hos spåret 1612, det genomgående hålet 1623 är förbundet med den andra änden hos spåret 1613, det genomgående hålet 1624 är förbundet med den andra änden hos spåret 1614, och på samma sätt är det genomgående hålet 162(2n) förbundet med den andra änden hos spåret 161(2n-1) och det genomgående hålet 162(2n) förbundet med spåret 161(2n). Spåren 1611 till 161(2n) och genomgående hålen 1621 till 16(2n) bildar respektive hjälpkanaler 161 till 16(2n), eftersom öppningen på den en huvudytan 1610A hos spåren 1611 till 161(2n) är stängda av den en huvudytan 1620A hos höljet 1620.

Detekteringsanordningen 100B tillverkas enligt följande metod. Först upprepas steg S1 till S5 som visas i fig. 8 n gånger för att tillverka n enhetselement 91 till 9n.

Sedan arrangeras de n enhetselementen 91 till $9n$ i en rad såsom visas i fig. 11, och antenner 110, 120 och 130 anordnas för att förbereda en detekteringsanordning 100.

5 Därefter bildas spåren 1611 till 161(2n) på en huvudyta 1610A med användande av fotolitografi eller etsning för att förbereda ett hölje 1610. De genomgående hålen 1621 till 16(2n) bildas med användande av fotolitografi och etsning för att förbereda ett hölje 1620.

10 Sedan sammanfogas höljet 1610 med höljet 1620 med användande av anodisk bindning så att en huvudyta 1610A hos 1610 är i kontak med den en huvudytan 1620A hos höljet 1620. Därmed är ett hölje 160 tillverkat.

15 Höljet 160 anordnas sedan på de n enhetselementen 91 till $9n$ så att hjälpkanalerna 161 och 162; 163 och 164; ...; 16(2n-1) och 16(2n) hos höljet 160 är förbundna med deras respektive inloppsportar 5 eller utloppsportar 8.

Detta resulterar i en färdig detekteringsanordning 100B.

20 En metod för detektering av material som ska detekteras med detekteringsanordningen 100B kommer att beskrivas. Om de n oscillatorerna 4 inrymda i de n enhetselementen 91 till $9n$ har samma tjocklek introduceras vätska av samma slag som ska testas in i detekteringsanordningen 100B genom hjälpkanalerna 161, 163, ..., 16(2n-1) parallellt och vätskan töms från hjälpkanalerna 162, 164, ..., 16(2n) parallellt för att cirkulera vätska genom de n enhetselementen 91 och $9n$ parallellt.

25 Sedan applicerar antennerna 110 och 130 ett elektromagnetiskt fält på de n oscillatorerna 4 hos de n enhetselementen 91 till $9n$. Därefter mottager antennerna 120 och 130 en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal från var och en av de n oscillatorerna 4. Sedan detekteras en förändring Δf i resonansfrekvensen hos en vibrationssignal för att detektera material som ska detekteras.

30 När detektering av material som skall detekteras är färdigt bringas en stark syra, såsom diskuterats ovan, att flöda genom de n testutrymmena 13 hos de n enhetselementen 91 till $9n$ parallellt på liknande sätt som vätska som ska testas för att tvätta de n oscillatorerna 4.

Sedan, på liknande sätt som vätska som ska tvättas bringas ultrarent vatten att flöda genom de n testutrymmena 13 hos de n enhetselementen 91 till $9n$ parallellt för att tvätta de n oscillatorerna 4.

5 Därefter, på samma sätt som vätska som ska tvättas, bringas receptorn (dvs. protein) att flödas igenom de n testutrymmena 13 hos de n enhetselementen 91 till $9n$ parallellt för att tillåta receptorn (dvs. protein) att absorberas av de n oscillatorerna 4. Sedan detekteras material som skall detekteras på det sätt som beskrivs ovan.

10 Sedan upprepas operationerna som beskrivs ovan för att detektera material som ska detekteras med användande av detekteringsanordningen 100B semipermanent.

Å andra sidan om de n oscillatorerna 4 inrymda i de n enhetselementen 91 till $9n$ har olika tjocklek introduceras n olika typer av vätska in i detekteringsanordningen 100B igenom
15 hjälpkanalerna 161, 163, ..., $16(2n-1)$ parallellt och vätska töms från hjälpkanalerna 162, 164, ..., $16(2n)$ parallellt för att cirkulera de n typerna av vätska genom de n enhetselementen 91 och $9n$ parallellt.

Sedan applicerar antennerna 110 och 130 ett elektromagnetiskt fält på de n oscillatorerna 4
20 hos de n enhetselementen 91 till $9n$. Därefter mottager antennerna 120 och 130 en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal från var och av de n oscillatorerna 4. Sedan detekteras förändringen Δf i resonansfrekvensen hos en vibrationssignal för att detektera material som ska detekteras. Eftersom de n oscillatorerna 4 har olika tjocklek i detta fall finns det n olika resonansfrekvenser av mottagningssignaler (dvs. vibrationssignaler)
25 mottagna från de n oscillatorerna 4. Därmed kan material i n typer av vätska detekteras.

När detektering av material som skall detekteras är avslutad bringas, såsom diskuterats ovan, en stark syra att flöda genom de n testutrymmena 13 hos de n enhetselementen 91 till $9n$ parallellt, på liknande sätt som vätska som ska testas, för att tvätta de n oscillatorerna 4.

30

Sedan, på liknande sätt som vätska som ska testas, bringas ultrarent vatten att flöda genom de n testutrymmena 13 hos de n enhetselementen 91 till $9n$ parallellt för att tvätta de n oscillatorerna 4.

Därefter, på likande sätt som när vätska ska testas, bringas receptorn (dvs. protein) att flödas genom de n testutrymmena 13 hos de n enhetselementen 91 till 9n parallellt för att tillåta receptorn (dvs. protein) att absorberas av de n oscillatorerna 4. Sedan detekteras material som ska detekteras på samma sätt som beskrivs ovan.

5

Sedan upprepas operationerna såsom beskrivs ovan för att detektera material som ska detekteras med användande av detekteringsanordningen 100B semipermanent.

10

I detekteringsanordningen 100B kan vätska endast cirkulera genom några av de n enhetselementen 91 till 9n för att detektera material som ska detekteras.

Därmed kan oscillatorerna 4 i detekteringsanordningen 100B ha samma tjocklek eller olika tjocklek för att detektera material som ska detekteras i samma typ av vätska eller n typer av vätska.

15

Fig. 16 är en plan vy av ytterligare en annan detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning. Fig. 17 är en tvärsnittsvy av detekteringsanordningen 300 tagen längs linje XVII-XVII visad i fig. 16.

20

Detekteringsanordningen enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning kan vara en detekteringsanordning 300 visad i fig. 16 och 17.

Med hänvisning till fig. 16 och 17 innefattar detekteringsanordningen 300 ett hölje 310, element 301 till 30n och antenner 110, 120 och 130.

25

Höljet 310 består av höljen 311 till 313. Höljena 311 och 313 är exempelvis tillverkade av glas. Höljet 312 är exempelvis tillverkad av Si. Höljena 311 till 313 har samma tjocklek som höljena 1 till respektive 3, såsom beskrivits ovan.

30

Vart och ett av elementen 301 till 30n innefattar oscillatoren 4, inloppsporten 5, inloppskanalen 6, utloppskanalen 7, utloppsporten 8, testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 såsom beskrivits ovan. De n elementen 301 till 30n är tillverkade i en rad i höljet 310 så att de direkta linjerna

som var och en sammankopplar inloppsporten 5 med utloppsporten 8 är parallella med varandra.

5 Antennerna 110 och 120 är anordnade på toppytan 311A hos höljet 311 ovanför de n oscillatorerna 4 inrymda i de n elementen 301 till 30n.

Antennen 130 är anordnad på bottenytan 313A hos höljet 313 under de n oscillatorerna 4 inrymda i de n elementen 301 till 30n

10 Detekteringsanordningen 300 är tillverkad med stegen visade i fig. 8. I detta fall skall respektive höljen 1 till 3 ersättas med höljen 311 till 313, och antenner 9, 11 och 12 skall ersättas med respektive antenner 110, 120 och 130.

15 I steg S1 bildas n grupper var och en bestående av slitsar 101, 102, 104 och 105 och n grupper var och en bestående av genomgående hål 103 och 106 i höljet 311. I steg S2 bildas n grupper av genomgående hål 201, 203 till 206 i höljet 312.

20 I steg S3 bildas n oscillatorer 4. I steg S4 anordnas de n oscillatorerna 4 i de n slitsarna 102. I steg S5 är höljet 312 bringat i kontakt med höljet 311 så att de n grupperna av genomgående hål 201, 203 till 206 är riktade mot de n grupperna av slitsar 102, 104 och 105 och n grupperna av genomgående hål 103 och 106, och höljet 312 är sammanfogat med höljet 311 med användande av anodisk bindning.

25 I steg S6 är höljet 313 anordnat i kontakt med sidan hos höljet 312 motsatt sidan därav som är i kontakt med höljet 311, och höljet 313 är sammanfogat med höljet 312 med användande av anodisk bindning.

30 I steg S7 är antennerna 110 och 120 anordnade på toppytan 311A hos höljet 311 ovanför de n oscillatorerna 4 inrymda i de n elementerna 301 till 30n, och antennen 130 är anordnad på bottenytan 313 A hos höljet 313 under de n oscillatorerna 4 inrymda i de n elementen 301 till 30n. Detta resulterar i en färdig detekteringsanordning 300.

Ett specifikt exempel A på detekteringsanordningen 300 är en detekteringsanordning 300 plus ett hölje 140. I detta fall är de n elementen 301 till 30 n förbundna i serie hos höljet 140. De n oscillatorerna 4 inrymda i de n elementen 301 till 30 n har samma tjocklek.

- 5 Det specifika exemplet A av detekteringsanordningen 300 detekterar material som ska detekteras på samma sätt som detekteringsanordningen 100A diskuterat ovan, och kan användas semipermanent.

10 Ett specifikt exempel B av detekteringsanordningen 300 är en detekteringsanordning 300 plus ett hölje 160. I detta fall har de n oscillatorerna 4 inrymda i de n elementen 301 till 30 n samma tjocklek eller olika tjocklekar.

15 Det specifika exemplet B av detekteringsanordningen 300 detekterar material som ska detekteras på samma sätt som detekteringsanordningen 100B diskuterat ovan, och kan användas semipermanent.

20 Därmed kan antingen höljet 140 eller höljet 160 adderas till detekteringsanordningen 100 eller detekteringsanordningen 300 för att sammankoppla de n testutrymmena 12 i serie eller parallellt.

Som ett resultat är detekteringsanordningarna 100 eller 300 kapabla att detektera en eller n typer av material som ska detekteras i en eller n typer av vätska.

25 I detekteringsanordningen 100 eller 300 är de n oscillatorerna 4 inte klämda av hölkena 1 till 3 eller hölkena 311 till 313, liknande detekteringsanordningen 10, så att de vibrerar fritt när ett elektromagnetiskt fält appliceras.

Därigenom kan även stabil vibration av oscillatorerna 4 garanteras i detekteringsanordningen 100 eller 300.

30 Fig. 18 är en tvärsnittsvy av ytterligare en annan detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning. Fig. 19 är en förstorad vy av testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 visade i fig. 18. Notera att fig. 19 endast visar delar av höljet 1 som utgör

sidoväggarna 14A och 14B hos miniutrymmet 14 i höljet 1 som bildar testutrymmet 13 och miniutrymmet 14.

5 Detekteringsanordningen enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning kan vara detekteringsanordningen 10A visad i fig. 18 och 19. Med hänvisning till fig. 18 och 19 i detekteringsanordningen 10A är höljet 2 i detekteringsanordningen 10 visad i fig. 1 till 3 ersatt med höljet 2A, och är annars samma som i detekteringsanordningen 10.

10 Höljet 2A är anordnat mellan höljet 1 och höljet 3, och i kontakt med både höljena 1 och 3. Höljet 2A är tillverkat av samma material som höljet 2.

15 I detekteringsanordningen 10A är höjden H3 hos miniutrymmet 14 inom intervallet 70 till 80µm. Därmed är höjden H1 hos testutrymmet 13 inom intervallet 170 till 180 µm i detekteringsanordningen 10A.

Höljet 2A är ett hölje 2 visad i fig. 2 plus utsprång 21 till 24 och annars samma som höljet 2.

20 Vart och ett av utsprången 21 till 24 är exempelvis pelarlik och har en diameter av 50µm och en höjd av 50 µm. Utsprången 21 till 24 är anordnade på bottenytan 14C hos miniutrymmet 14. I detta fall är utsprången 21 till 24 placerade vid de fyra spetsarna hos en rektangel som är lik rektangeln hos testutrymmet 13. Höljet 2A är integrerat med utsprången 21 till 24.

25 I detekteringsanordningen 10A är oscillatoren 4 placerad på utsprången 21 till 24. Som ett resultat är oscillatoren 4 i detekteringsanordningen 10A endast i kontakt med de fyra utsprången 21 till 24 i dess kantdelar, vilket gör kontaktytan mellan oscillatoren 4 och höljet 2A hos detektionsanordningen 10A mindre än den mellan oscillatoren 4 och höljet 2 hos detekteringsanordningen 10 så att oscillatoren 4 vibrerar mer fritt än i detekteringsanordningen 10. Sålunda kan fri vibration av oscillatoren garanteras.

30 Vidare uppbär utsprången 21 till 24 oscillatoren 4 horisontellt. När material som skall detekteras medan vätska som ska testas cirkulera kan vätskan som skall testas bringas att flöda mjukt i testutrymme 13. Därmed kan materialet som ska detekteras precist detekteras medan vätskan som skall testas cirkulera.

Vart och ett av utsprången 21 till 24 kan ha en ände (dvs. en kontakt med oscillatoren 4) som är hemisfärisk, eller kan ha en spetsig form exempelvis triangulär pyramid eller rektangulär pyramid. Om var och ett av utsprången 21 till 24 har en ände som är hemisfärisk eller är spetsig i formen av exempelvis triangulär pyramid eller rektangulär pyramid är oscillatoren 4 i punktkontakt med utsprången 21 till 24, ytterligare reducera kontaktytan mellan oscillatoren 4 och utsprången 21 till 24. Därmed vibrerar oscillatoren 4 ännu mer fritt. Därmed kan fri vibration av oscillatoren garanteras.

Fig. 20 är ett flödesschema som illustrerar en metod för tillverkning av en detekteringsanordning 10A som visas i fig. 18 och 19. Med hänvisning till fig. 20, efter det att tillverkning av en detekteringsanordning 10A som visas i fig. 18 och 19 initieras bildas slitsar 101, 102, 104 och 105 och genomgående hål 103 och 106 på en huvudyta av glas som utgör höljet 1 med användande av fotolitografi och etsning enligt halvledarteknik (steg S11). I detta fall har slitsarna 101, 102, 104 och 105 och de genomgående hålen 103 och 106 olika djup, och därmed upprepas applicering av resist och mönstring och etsning av resist för att göra grundare strukturer före djupare och därmed bildas slitsar 101, 102, 104 och 105 och genomgående hål 103 och 106.

Därefter bildas utsprång 21 till 24 och genomgående hål 201, 203 och 206 i kisel som utgör höljet 2A med användande av fotolitografi och etsning (steg S12). I detta fall upprepas applicering av resist och mönstring och etsning av resist för att bilda utsprången 21 till 24 och sedan formas genomgående hål 201, 203 till 206.

Sedan bildas en oscillator 4 med den önskade storleken och tjockleken med användande av etsning och mekanisk polering (steg S13).

Därefter bringas höljet 2A i kontakt med höljet 3 så att utsprången 21 till 24 på höljet 2A är placerat på toppen, och höljet 2A är sammanfogat med höljet 3 med användande av anodisk bindning såsom diskuterats ovan (steg S14).

Sedan placeras oscillatoren 4 på utsprången 21 till 24 på höljet 2A (steg S15).

Sedan bringas höljet 1 i kontakt med höljet 2 så att slitsarna 101 och 104 och de genomgående hålen 103 och 106 hos höljet 1 är riktade mot de genomgående hålen 201, 203 till 206 hos höljet 2A före höljet 1 sammanfogas med höljet 2A med användande av anodisk bindning såsom diskuteras ovan (steg S16). Därmed bildas en inloppsport 5, inloppskanal 6, utloppskanal 7 och utloppsport 8 och ett miniutrymme 14.

Sedan formas antenner 9, 11 och 12 (steg S17). Dessa resulterar i en färdig detekteringsanordning 10.

Fig. 21 är en annan förstoraad vy av testutrymmet 13 och miniutrymme 14 visade i fig. 18. Även fig. 21 visar endast dessa delar hos höljet 1 som bildar testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 som utgör sidoväggarna 14A och 14B hos miniutrymmet 14.

I detekteringsanordningen 10A kan höljet 2A ha ett utsprång 21. Oscillatorn 4 är inrättad i testutrymmet 13 och miniutrymme 14 på utsprången 21 på en av dess änddelar. Som ett resultat är kontaktytan mellan oscillatoren 4 och bottenytan 14C hos miniutrymme 14 mindre än vad som är fallet om de inte är något utsprång 21 så att oscillatoren 4 vibrerar ännu friare än i fallet om det inte finns något utsprång 21. Därmed kan fri vibration av oscillatoren 4 garanteras.

Fig. 22 en ytterligare annan förstoraad vy av testutrymmet 13 och miniutrymme 14 visade i fig. 18. Även fig. 22 visar endast de delar hos höljet 1 som bildar testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 som bildar sidoväggarna 14A och 14B hos miniutrymmet 14.

I detekteringsanordningen 10A kan höljet 2A ha två utsprång 21 och 24. Oscillatorn 4 är anordnad i testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 på de två utsprången 21 och 24 i någon av dess änddelar. Som ett resultat är kontaktytan hos oscillatoren 4 och bottenytan 14C hos miniutrymmet 14 mindre än vad som är fallet om det inte är några utsprång 21 och 24 så att oscillatoren 4 vibrerar mer fritt än vad som är fallet om det inte finns några utsprång 21 och 24. Därmed kan fri vibration av oscillatoren 4 garanteras.

Det ska noteras att höljet 2A kan ha andra par av utsprång än paret av utsprång 21 och 24, såsom ett par av utsprång 21 och 22, ett par av utsprång 22 och 23, ett par av utsprång 21 och

23, ett par av utsprång 22 och 24 eller ett par av utsprång 23 och 24. I detta fall är kontaktytan mellan oscillatoren 4 och bottenytan 14C hos miniutrymmet 14 mindre så att oscillatoren 4 vibrerar mer fritt än vad som är fallet om det inte finns några utsprång 21 och 22 eller motsvarande. Därmed kan fri vibration av oscillatoren 4 garanteras.

5

Om höljet 2A har två utsprång kan de två utsprången vara anordnade på andra ställen och med andra avstånd än de som visas i fig. 22, dvs. kan vara anordnade på vilket ställe som helst och med vilka avstånd som helst på bottenytan 14C hos miniutrymmet 14.

10

Fig. 23 är en ytterligare förstorad vy av testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 visade i fig. 18. Även fig. 23 visar endast de delar hos höljet 1 som bildar testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 vilka utgör sidoväggarna 14A och 14B hos miniutrymmet 14.

15

I detektionsanordningen 10A kan höljet 2A ha tre utsprång 21 till 23. I en sådan implementering är oscillatoren 4 anordnad i testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 på de tre utsprången 21 till 23 i några av dess änddelar. Som resultat är kontaktytan mellan oscillatoren 4 och bottenytan 14C hos miniutrymmet 14 mindre än vad som är i fallet om det inte finns några utsprång 21 till 23 så att oscillatoren 4 vibrerar mer fritt än vad som är fallet om det inte finns några utsprång 21 till 23. Därmed kan fri vibration av oscillatoren 4 garanteras.

20

Det skall noteras att höljet 2A kan ha andra grupper av tre utsprång än gruppen av utsprång 21 till 23, såsom en grupp av tre utsprång 22 till 24, en grupp av tre utsprång 21, 22 och 24 eller en grupp av tre utsprång 21, 23 och 24. I detta fall är kontaktytan mellan oscillatoren 4 och bottenytan 14C hos miniutrymmet 14 mindre så att oscillatoren 4 vibrerar mer fritt än vad som är fallet om det inte finns några utsprång 22 till 24 eller motsvarande. Därmed kan fri vibration av oscillatoren 4 garanteras.

25

Om höljet 2A har tre utsprång kan de tre utsprången vara anordnade på andra ställen och med andra avstånd än de som visas i fig. 23, dvs. kan vara anordnade på vilket ställe som helst och på vilka avstånd som helst på bottenytan 14C hos miniutrymmet 14.

30

Det skall noteras att i detekteringsanordningen 10A kan höljet 2A ha fem eller fler utsprång och kan generellt ha m (m är ett positivt heltal) utsprång. Om höljet 2A har tre eller fler

utsprång är de tre eller flera utsprången kapabla att uppbära oscillatoren 4 horisontellt. Fig. 24 är en schematisk vy av en annan detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning. Fig. 25 är en plan vy av testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 sedd längs riktningen A visade i fig. 24. Fig. 25 visar endast de delar hos höljet 1A som bildar testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 vilka utgör sidoväggarna 14A och 14B hos miniutrymmet 14.

Detekteringsanordningen enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning kan vara detekteringsanordningen 10B visad i fig. 24 och 25. Med hänvisning till fig. 24 och 25 är höljet 1 hos detekteringsanordningen 10B visad i fig. 18 till 19 ersatt med ett hölje 1A och är annars samma som detekteringsanordningen 10A.

Höljet 1A är i kontakt med höljet 2A och är sammanfogat med höljet 2A. Höljet 1A är tillverkat av samma material som höljet 1 som beskrivits ovan.

Höljet 1A är ett hölje 1, som beskrivits ovan, plus uppbärande delar 25 till 32 och annars samma som höljet 1.

De uppbärande delarna 25 till 32 är tillhandahållna på sidoväggar 14A, 14B, 14D och 14E hos miniutrymmet 14 för att skjuta ut från miniutrymmet 14 in i testutrymmet 13. Mer specifikt är de uppbärande delarna 25 till 32 tillhandahållna på sidoväggen 14A hos miniutrymmet 14, de uppbärande delarna 26 och 27 är tillhandahållna på sidoväggen 14D hos miniutrymmet 14, de uppbärande delarna 28 och 29 tillhandahållna på sidoväggen 14B hos miniutrymmet 14, och de uppbärande delarna 30 och 31 är tillhandahållna på sidoväggen 14E hos miniutrymmet 14. Var och en av de uppbärande delarna 25 till 32 är tillhandahållna nära en av de fyra vinklarna hos testutrymmet 13.

Var och en av de uppbärande delarna 25 till 32 har ett halvcirkelformat tvärsnitt. Höljet 1A är integrerat med de uppbärande delarna 25 till 32.

Oscillatoren 4 (indikerad med streckade linjer i fig. 25) är anordnad så att dess änddelar är placerad på utsprången 21 till 24 och dess ändar är i kontakt med de uppbärande delarna 25 till 32. I detta fall är oscillatoren 4 i punktkontakt med de uppbärande delarna 25 till 32.

Som ett resultat är kontaktytan mellan oscillatoren 4 och höljena 1A och 2A mindre än den mellan oscillatoren 4 och höljet 2 hos detekteringsanordningen 10 så att oscillatoren 4 vibrerar mer fritt än i detekteringsanordningen 10. Därmed kan fri vibration av oscillatoren 4 garanteras.

5

Oscillatoren 4 är uppbyggen av de uppbärande delarna 25 till 32 i riktningar parallella med planen hos höljena 1A, 2A och 3. Som ett resultat är oscillatoren 4 mindre benägen att röra sig i riktning parallellt med planerna hos höljena 1A, 2A och 3 även när vätska som ska testas cirkulerar i testutrymmet 13 och miniutrymmet 14. Därmed kan material som ska detekteras korrekt detekteras även när vätska som ska testas cirkulerar.

10

I detekteringsanordningen 10B kan de uppbärande delarna 25 till 32 anordnas på andra ställen än nära de fyra vinklarna hos testutrymmet 12, dvs. på vilket som helst av sidoväggarna 14A, 14B, 14D och 14E hos miniutrymmet 14 med vilka som helst avstånd.

15

Fig. 26 är flödesdiagram som illustrerar en metod för tillverkning av en detekteringsanordning 10B såsom visas i fig. 24 och 25. I flödesdiagrammet visad i fig. 26 är steg S11 hos flödesdiagrammet visad i fig. 20 ersatt med steg S11A och de andra stegen är desamma som i flödesdiagrammet visad i fig. 20.

20

Med hänvisning till fig. 26, efter det att tillverkningen av en detekteringsanordning 10B initieras bildas de uppbärande delarna 25 till 32, slitsar 101, 102, 104 och 105 och genomgående hål 103 och 106 på en huvudyta av glas som utgör höljet 1A med användande av fotolitografi och etsning enligt halvledarteknik (steg S11A). I detta fall har de uppbärande delarna 25 till 32, slitsarna 101, 102, 104 och 105 och genomgående hålen 103 och 106 olika djup, och därmed upprepas applicering av resist och mönstring och etsning av resist för att tillverka grundare strukturer före djupare, och därmed bildas de uppbärande delarna 25 till 32, slitsarna 101, 102, 104 och 105 och de genomgående hålen 103 och 106. Om de uppbärande delarna 25 till 32 bildas är resist mönstrat med användande av en mask som har ett sådant mönster som bildat av sidoväggarna 14A, 14B, 14D och 14E hos miniutrymmet 14 visat i fig. 25.

25

30

Efter steg S11A, utförs steg S12 till S17 diskuterat ovan i angiven ordning för att tillverka en färdig detekteringsanordning 10B.

Även i detekteringsanordningen 10B kan höljet 2A ha m utsprång, såsom beskrivits ovan. De m utsprången kan vara anordnade på vilket ställen som helst och med vilka som helst avstånd.

Om vätska som skall testas flödar från sidoväggen 14A hos miniutrymmet 14 mot sidoväggen 14B kan höljet 1A endast ha uppbärande delar 27 till 30 av de uppbärande delarna 25 till 32, och om vätska som ska testas flödar från sidoväggen 14B hos miniutrymmet 14 mot sidoväggen 14A kan höljet 1A endast ha uppbärande delar 25, 26, 31 och 32 av de uppbärande delarna 25 till 32. Oscillatorn 4 är obenägen att rör sig om uppbärande delar är tillhandahållna nedströms när vätska som skall testas flödar igenom testutrymmet 13.

De andra delarna hos detekteringsanordningen 10B kan beskrivas på samma sätt som för detekteringsanordningen 10A.

Fig. 27 är en tvärsnittsvy av en ytterligare annan utföringsform av detekteringsanordningen enligt föreliggande uppfinning. Fig. 28 är en plan vy av testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 sedd från A visade i fig. 27. Fig. 28 visar endast de delar hos höljet 2B som bildar testutrymmet 13 och miniutrymmet 14 som utgör sidoväggarna 14A och 14B hos miniutrymmet 14.

Detekteringsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning kan vara detekteringsanordningen 10C visad i fig. 27 och 28. Med hänvisning till fig. 27 och 28 är höljet 2A hos detekteringsanordningen 10A visad i fig. 18 ersatt med ett hölje 2B och är annars samma som detekteringsanordningen 10A.

Höljet 2B är anordnat mellan höljet 1 och höljet 3 i kontakt med båda höljen 1 och 3. Höljet 2B är tillverkat av samma material som höljet 2 beskrivet ovan.

Höljet 2B är ett hölje 2A, såsom beskrivits ovan, plus uppbärande delar 33 till 36, och är annars samma som höljet 2A.

De uppbärande delarna 33 till 36 är tillhandahållna på bottenytan 14C hos miniutrymmet 14, var och en närmare hörnet hos miniutrymmet 14 än vad deras respektive ett av utsprången 21 till 24 är. Mer specifikt är den uppbärande delen 33 tillhandahållen närmare ett hörn hos miniutrymmet 14 än vad utsprånget 21 är, den uppbärande delen 34 är tillhandahållen närmare ett hörn hos miniutrymmet 14 än vad utsprånget 22 är, den uppbärande delen 35 är tillhandahållen närmare ett hörn hos miniutrymmet 14 än vad utsprånget 23 är, och den uppbärande delen 36 är tillhandahållen närmare ett hörn hos miniutrymmet 14 än vad utsprånget 24 är.

Var och en av de uppbärande delarna 33 till 36 har ett rektangulärt tvärsnitt. Höljet 2B är integrerat bildat med utsprången 21 till 24 och de uppbärande delarna 33 till 36.

Oscillatorn 4 (indikerad med streckade linjer i fig. 28) är anordnad så att dess änddelar är placerade på utsprången 21 till 24 och dess fyra spetsar är i kontakt med de uppbärande delarna 33 till 36. I denna implementering är oscillatorn 4 i punktkontakt med de uppbärande delarna 33 till 36.

Som ett resultat är kontaktytan mellan oscillatorn 4 och höljet 2B mindre än vad den är mellan oscillatorn 4 och höljet 2 hos detekteringsanordningen 10 så att oscillatorn 4 vibrerar mer fritt än i detekteringsanordningen 10. Därmed kan fri vibration av oscillatorn 4 garanteras.

Oscillatorn 4 är uppbyggt av de uppbärande delarna 33 till 36 i riktningar parallella med planen hos höljena 1, 2B och 3. Som ett resultat är det inte troligt att oscillatorn 4 rör sig i riktning parallell med planen hos höljena 1, 2B och 3 även när vätska som ska testas cirkulerar igenom testutrymmet 13 och miniutrymmet 14. Därmed kan material som ska detekteras bli korrekt detekterat även när vätska som skall testas cirkulerar.

Fig. 29 är ett flödesdiagram som illustrerar en metod för tillverkning av en detekteringsanordning 10C såsom visas i fig. 27 och 28. I flödesdiagrammet visat i fig. 29 är steg S12 i flödesdiagrammet visat i fig. 20 ersatt med steg S12A och de andra stegen är desamma som i flödesdiagrammet visade i fig. 20.

Med hänvisning till fig. 29, efter tillverkning av en detekteringsanordning 10C har initierats utförs steg S11 beskriven ovan för att tillverka höljet 1. Sedan bildas utsprång 21 till 24, uppbärande delar 33 till 36 och genomgående hål 201, 203 till 206 i kisel som utgör höljet 2B med användande av fotolitografi och etsning (steg S12A). Därmed är höljet 2b tillverkat.

5

Sedan utförs steg S13 till S17 diskuterat ovan i angiven ordning för att tillverka en färdig detekteringsanordning 10C.

Det skall noteras att även i detekteringsanordningen 10C kan höljet 2B ha m utsprång såsom diskuterats ovan. De m utsprången kan vara anordnade på vilket som helst ställe och med vilka som helst avstånd.

Om vätska som ska testas flödar från sidoväggen 14A hos miniutrymmet 14 mot sidoväggen 14B kan höljet 2B endast ha uppbärande delar 34 och 36 av de uppbärande delarna 33 till 36, och om vätska som ska testas flödar från sidoväggen 14B hos miniutrymmet 14 mot sidoväggen 14A kan hölje 1A endast ha uppbärande delar 33 och 35 av de uppbärande delarna 33 till 36. Det är inte troligt att oscillatoren 4 rör sig om de uppbärande delarna är tillhandahållna nedströms när vätskan som skall testas flödar genom testutrymmet 13.

De andra delarna hos detekteringsanordningen 10C kan beskrivas på samma sätt som för detekteringsanordningen 10A.

Fig. 30 är en graf som visar att resultaten av vibrationstesten av en oscillator 4. I fig. 30 representerar den vertikala axeln amplitud och den horisontella axeln frekvens. Den heldragna linjen indikerar resultaten av vibrationstester hos oscillatoren 4 i detekteringsanordningen 10A och serien av cirklar indikerar resultaten av vibrationstesterna hos oscillatoren 4 fastsatt längs dess periferi.

Med hänvisning till fig. 30 när oscillatoren 4 inte var fastsatt var amplituderna hos vibrationerna väsentligen större än i fallet när oscillatoren 4 var fastsatt längs dess periferi.

Därmed har det visat genom experiment att fri vibration av oscillatoren 4 kan garanteras i detekteringsanordningen 10A.

Fig. 31 är ett flödesdiagram som illustrerar en annan metod för tillverkning av en detekteringsanordning 10A som visas i fig. 18 och 19. Med hänvisning till fig. 31, efter att tillverkning av en detekteringsanordning 10A har initierats bildas slitsar 101, 102, 104 och 105 och genomgående hål 103 och 106 på en huvudyta av glas som utgör höljet 1 med användande av fotolitografi och etsning enligt halvledarteknik (steg S21). I detta fall har slitsarna 101, 102, 104 och 105 och de genomgående hålen 103 och 106 olika djup och därmed upprepas applicering av resist och mönstring och etsning av resist för att tillverka grundare strukturer före djupare och därmed bildas slitsarna 101, 102, 104 och 105 och de genomgående hålen 103 och 106.

Därefter bildas utsprång 21 till 24 och genomgående hål 201, 203 till 206 i kisel som utgör höljet 2A med användande av fotolitografi och etsning (steg S22). I detta fall upprepas applicering av resist och mönstring och etsning av resist för att bilda utsprång 21 till 24 före bildande av genomgående hål 201 och 203 till 206.

Sedan sammanfogas höljet 2A med höljet 3 med användande av anodisk bindning så att utsprången 21 till 24 hos höljet 2A är placerad på toppen (steg S23).

Därefter placeras ett offerskikt på höljet 2A (steg S24). Offerskiktet är exempelvis tillverkat av polyimid kallat HD-3007 (HD Micro Systems).

Därefter sammanfogas en kristallplatta med offerskiktet (steg S25). Sedan vänds sammansättningen bestående av höljet 3, höljet 2A, det uppoffrande lagret och kristallplattan så att kristallplattan är placerad på botten, och kristallplattan poleras till önskad tjocklek (steg S26). Därefter etsas den polerade kristallplattan för att tillverka en oscillator 4 (steg S27).

Sedan bringas höljet 1 i kontakt med höljet 2A så att slitsarna 101 och 104 och de genomgående hålen 103 och 106 hos höljet 1 är riktade mot de genomgående hålen 201 och 203 till 206 hos höljet 2A och höljet 1 sammanfogas med höljet 2A med användande av anodisk bindning såsom diskuterats ovan (steg S28). Därmed bildas en inloppsport 5, inloppskanal 6, utloppskanal 7, utloppsport 8 och testutrymme 13.

Sedan tas det uppoffrande lagren bort genom att bringa en borttagningslösning för det uppoffrande lagret att flöda in i testutrymmet 13 genom bildade inloppsporten 5, inloppskanalen 6, utgångskanalen 7 och utloppsporten 8 (steg S29). Därmed bildas ett miniutrymme 14 och kantdelarna hos oscillatoren 4 är i kontakt med utsprången 21 till 24 i miniutrymmet 14. Borttagningslösningen för det uppoffrande lagret är exempelvis tillverkad av EKC865 (Dupont EKC Technology).

Sedan bildas antenner 9, 11 och 12 (steg S30). Detta resulterar i en färdig detekteringsanordning 10A.

Det bör noteras att stegen S24 och S25 beskrivna ovan kan ersättas med stegen att applicera ett uppoffrande lager på en kristallplatta och sammanfoga kristallplattan med höljet 2A med användande av det applicerade uppoffrande lagret.

Därmed bildas i flödesdiagrammet i fig. 31 en sammansättning bestående av ett hölje 3, hölje 2A, uppoffrande lager och kristallplatta före kristallplattan poleras till den önskade tjockleken (se steg S26) så att tjockleken hos oscillatoren 4 kan göras mindre än vad som är fallet när en kristallplatta poleras för att tillverka en oscillator 4. Som ett resultat kan känsligheten för detektering av materialet som ska detekteras förbättras.

Det ska noteras att detekteringsanordningarna 10, 10B och 10C diskuterade ovan också kan tillverkas enligt flödesdiagrammet i fig. 31. Vidare kan även detekteringsanordningarna 100, 100A, 100B och 300 tillverkas enligt flödesdiagrammet i fig. 31.

Fig. 32 illustrerar andra oscillatorer. Oscillatoren 4 kan vara oscillatoren 4A (se (a) hos fig. 32). Oscillatoren 4A har en generell rektangulär form och har utsprång 41A och 42A. Utsprången 41A och 42A är placerade på två motstående sidor hos rektangeln. De två utsprången 41A och 42A hos oscillatoren 4A är insatt i miniutrymmet 14.

Om oscillatoren 4A används är endast utsprången 41A och 42A hos oscillatoren 4A i kontakt med höljet 2 eller 312 resulterande i mer stabila vibrationer än med oscillatoren 4.

Det skall noteras att oscillatoren 4A kan ha utsprång på fyra sidor hos rektangeln.

Oscillatorn 4 kan vara oscillatorn 4B (se (b) i fig. 32). Oscillatorn 4B har en generell cirkulär form. Av fyra kantdelar 41B, 42B, 43B och 44B i två vinkelräta diametralt motsatta riktningar är åtminstone två motstående kantdelar 41B och 43B (eller 42B och 44B) insatta i miniutrymmet 14.

5

Oscillatorn 4 kan ha andra flerhörniga former än de som visas i fig. 32, såsom triangulära, rektangulära, femhörniga och sjuhörniga former. Om oscillatorn 4 är flerhörnig är åtminstone två motstående kantdelar hos oscillatorn 4 insatta i miniutrymmet 14.

10 Enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning kan antennerna 9 och 11 vara placerade under höljet 3 och antennen 12 kan vara placerad ovanför höljet 1.

Enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning kan även alla antenner 9, 11 och 12 vara placerade nära en sida av oscillatorn 4. I sådana implementeringar är antennerna 9, 11 och 12
15 anordnade nära en sida av oscillatorn 4 i ordningen av antennerna 9, 12, och 11 mot en riktning på ett plan.

Vidare kan i utföringsformer av föreliggande uppfinning antennerna 110 och 120 vara placerade under enhetselementen 91 till 9n och antennen 130 kan vara placerad ovanför
20 enhetselementen 91 till 9n.

Vidare enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning kan alla antenner 110, 120 och 130 vara placerad på en sida hos enhetselementen 91 till 9n. I sådana implementeringar är antennerna 110, 120 och 130 anordnade på en sida hos enhetselementen 91 till 9n i
25 antennordningsföljden 110, 130 och 120 mot en riktning på ett plan.

Vidare enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning kan antenner 110 och 120 vara placerade på bottenytan 313A hos höljet 313 och antennen 130 vara placerad på toppytan 311A hos höljet 311.

30

Vidare enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning kan alla antenner 110, 120 och 130 vara placerade på en bottenyta 313A hos höljet 313 och toppytan 311A hos höljet 311. I sådana implementeringar är antennerna 110, 120 och 130 anordnade på en av bottenytan

313A hos höljet 313 och toppytan 311A hos höljet 311 i antennordningsföljden 110, 130 och 120 mot en riktning på ett plan.

5 Vidare i ovanstående beskrivning är höljen 2 och 312 tillverkade av kisel. Emellertid är utföringsformerna av föreliggande uppfinning inte begränsade därtill och höljen 2 och 312 kan vara tillverkade av glas. I sådana implementeringar är höljet 2 sammanfogat med höljen 1 och 3 med användande av antingen diffusionsbindning eller värme-/tryckbindning. Höljet 312 är sammanfogat med höljen 311 och 313 med användande av antingen diffusionsbindning eller värme-/tryckbindning.

10 Vidare enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning kan detekteringsanordningen 10 innefatta en inloppskanal 6 endast bestående av en inloppskanal 6b. Var och en av enhetselementen 91 till 9n kan innefatta en inloppskanal 6 endast bestående av en inloppskanal 6b. I sådana implementeringar är den andra änden hos inloppskanalen 6b
15 sammankopplad med inloppsporten 5.

Vidare enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning kan var och en av enhetselementen 91 till 9n hos detekteringsanordningen 100, 100A eller 100B vara tillverkade med användande av höljen 1, 2A och 3, oscillator 4, inloppsport 5, inloppskanal 6, utloppskanal 7, utloppsport
20 8, testutrymme 13 och miniutrymme 14 hos detekteringsanordningen 10A; var och en av enhetselementen 91 till 9n hos detekteringsanordningen 100, 100A och 100B kan vara tillverkade med användande av höljen 1A, 2A och 3, oscillator 4, inloppsport 5, inloppskanal 6, utloppskanal 7, utloppsport 8, testutrymme 13 och miniutrymme 14 hos
25 detekteringsanordningen 10B; eller var och en av enhetselementen 91 till 9n hos detekteringsanordningen 100, 100A eller 100B kan vara tillverkad med användande av höljen 1, 2B och 3, oscillator 4, inloppsport 5, utloppskanal 6, utloppskanal 7, utloppsport 8, testutrymme 13 och miniutrymme 14 hos detekteringsanordningen 10C.

30 Vidare enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning kan detekteringsanordningen 300 vara tillverkad med en av detekteringsanordningarna 10A, 10B och 10C.

Vidare eftersom det har visat genom experiment att oscillatorn 4 vibrerar tillräckligt i luft kan detekteringsanordningarna 10, 10A, 10B, 10C, 100, 100A, 100B och 300 användas som gassensorer.

5 Vidare eftersom två stycken uppbärande delar (uppbärande delar 34 och 36 eller uppbärande delar 33 och 35) är tillräckliga på höljet 2B, i detekteringsanordningen 10C, kan höljet hos detekteringsanordningen enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning ha k (k är ett heltal inte mindre än 2) uppbärande delar.

10 Vidare enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning utgör antennen 12 eller antennen 130 den "första antennen", antennen 9 eller antennen 110 utgör den "andra antennen" och antennen 11 eller antennen 120 utgör den "tredje antennen".

15 Vidare enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning utgör höljet 1 det "första höljet", höljet 2 utgör det "andra höljet" och höljet 3 utgör det "tredje höljet".

Vidare enligt utföringsformer av föreliggande uppfinning utgör höljet 140 eller höljet 160 "hjälp-höljen".

20 Utföringsformer visade här skall förstås som att i alla avseenden endast ge exempel på och inte vara begränsande. Skyddsomfånget hos föreliggande uppfinning ges av patentkraven och ej av de ovan beskrivna utföringsformerna, och är avsedda att innefatta alla modifikationer inom andan och skyddsomfånget ekvivalent med de hos patentkraven.

25 **INDUSTRIELL TILLÄMPBARHET**

Föreliggande uppfinning kan användas i en detekteringsanordning som använder en oscillator.

PATENTKRAV

1. Detekteringsanordning innefattande:

ett hölje innefattande, i dess interiör, ett testutrymme in i vilken vätska som skall testas
5 introduceras, och ett miniutrymme som är öppen mot testutrymmet;

en inloppskanal tillhandahållen i höljet och som introducerar vätskan in i
testutrymmet;

en utloppskanal tillhandahållet i höljet som tömmer vätskan från testutrymmet;

en oscillator inrättad i testutrymmet, och som har en storlek som är större än den för
10 testutrymmet och har en kantdel insatt in i miniutrymmet;

en första antenn sammankopplad till jordpotential;

en andra antenn som verkar tillsammans med den första antennen för att applicera ett
elektromagnetiskt fält på oscillatoren; och

en tredje antenn som verkar tillsammans med den första antennen för att mottaga,
15 från oscillatoren, en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal producerad medan
oscillatoren vibrerar.

2. Detekteringsanordningen enligt patentkrav 1, varvid
höljet innefattar:

20 ett första hölje innefattande, på en huvudyta, en första slits som har en väsentligen U-
formad tvärsektion och en andra slits som fortsätter från en kant hos den första slitsen och har
en väsentligen L-formad tvärsektion;

ett andra hölje innefattande ett genomgående hål som har väsentligen samma storlek
som den första slitsen, varvid det genomgående hålet är riktat mot den första slitsen och en del
25 av det andra höljet förutom det genomgående hålet är i kontakt med en huvudyta hos det
första höljet för att bilda miniutrymmet; och

ett tredje hölje inrättat i kontakt med en sida hos det andra höljet som är motstående
en sida i kontakt med det första höljet och som bildar testutrymmet tillsammans med den
första slitsen och det genomgående hålet.

30 3. Detekteringsanordningen enligt patentkrav 2, varvid,
de första och tredje hölkena är tillverkade av glas, och
det andra höljet är tillverkat av kisel.

4. Detekteringsanordningen enligt patentkrav 1, varvid
höljet vidare innefattar m (m är ett positivt heltal) utsprång bildade på en bottenyta
hos miniutrymmet under kantdelen hos oscillatoren insatt i miniutrymmet, och
kantdelen hos oscillatoren är inrättad på de m utsprången.

5

5. Detekteringsanordningen enligt patentkrav 4, varvid de m utsprången innefattar tre
eller flera utsprång som uppbär oscillatoren väsentligen horisontellt.

6. Detekteringsanordningen enligt patentkrav 5, varvid höljet vidare innefattar k (k är
ett heltal inte mindre än 2) uppbärande delar som uppbär en del av en sida hos oscillatoren.

10

7. Detekteringsanordning innefattande:

ett hölje innefattande, i dess interiör, ett flertal testutrymmen in i vilken vätska som
skall testas introduceras, och ett flertal miniutrymmen tillhandahållna att motsvara nämnda
flertalet testutrymmen och som är öppna mot dess motsvarande testutrymmen;

15

ett flertal inloppskanaler tillhandahållna i höljet för att motsvara nämnda flertalet
testutrymmen och som introducera vätskan in i deras motsvarande testutrymmen;

ett flertal utloppskanaler tillhandahållna i höljet för att motsvara nämnda flertalet
testutrymmen och tömma vätskan från deras motsvarande testutrymmen;

20

ett flertal oscillatorer tillhandahållna att motsvara nämnda flertalet testutrymmen,
varvid varje oscillator är inrättad i dess respektive testutrymme och som har en storlek större
än den hos testutrymmet och som har en kantdel insatt in i dess respektive miniutrymme;

en första antenn sammankopplad till en jordpotential;

en andra antenn som verkar tillsammans med den första antennen för att applicera ett
elektromagnetiskt fält på nämnda flertalet oscillatorer; och

25

en tredje antenn som verkar tillsammans med den första antennen för att mottaga,
från nämnda flertalet oscillatorer, en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal
producerad medan varje oscillator vibrerar.

30

8. Detekteringsanordningen enligt patentkrav 7, vidare innefattande ett hjälphölje
inrättat i kontakt med höljet och som har ett flertal hjälpkanaler,

varvid var och en av nämnda flertalet hjälpkanaler sammankopplar en av utloppskanalerna tillhandahållna för att motsvara en av två närliggande testutrymmen med en av inloppskanalerna tillhandahållet för att motsvara den andra av de två testutrymmena.

- 5 9. Detekteringsanordningen enligt patentkrav 7, vidare innefattande ett hjälphölje inrättat i kontakt med höljet och som har ett flertal hjälpkanaler tillhandahållna för att motsvara nämnda flertalet testutrymmen,

varvid var och en av nämnda flertalet hjälpkanaler består av en första hjälpkanal som introducerar vätskan från en utsida in i en av inloppskanalerna tillhandahållen för att motsvara
10 dess respektive testutrymme och en andra hjälpkanal som tömmer vätskan till utsidan från en av utloppskanalerna tillhandahållna för att motsvara dess respektive testutrymme.

10. En detekteringsanordning innefattande:

ett flertal enhetselement;

15 en första antenn sammankopplad till en jordpotential;

en andra antenn som jobbar tillsammans med den första antennen för att applicera ett elektromagnetiskt fält på ett flertal oscillatorer inrymda i nämnda flertalet enhetselement; och

en tredje antenn som jobbar tillsammans med den första antennen för att mottaga, från nämnda flertalet oscillatorer, en mottagningssignal bestående av en vibrationssignal
20 producerad medan varje oscillator vibrerar,

varvid var och en av nämnda flertalet enhetselement innefattar:

ett hölje innefattande, i dess interiör, ett testutrymme in i vilken vätska som skall testas introduceras och ett miniutrymme som är öppet mot testutrymmet;

25 en inloppskanal tillhandahållen i höljet och som introducerar vätskan in i testutrymmet;

en utloppskanal tillhandahållen i höljet och som tömmer vätskan från testutrymmet; och

en oscillator inrättad i testutrymmet och som har en storlek som är större än storleken hos testutrymmet och som har en kantdel insatt in i miniutrymmet.

30

11. Detekteringsanordningen enligt patentkrav 10, vidare innefattande ett hjälphölje inrättat i kontakt med ett flertal höljen innefattande i nämnda flertalet enhetselement och

innefattande ett flertal hjälpkanaler där var och en sammankopplar två närliggande testutrymmen av nämnda flertalet testutrymmen belägna i nämnda flertalet enhetselement,

varvid var och en av nämnda flertalet hjälpkanaler sammankopplar utloppskanalen tillhandahållen för att motsvara ett av två sådana testutrymmen med inloppskanalen tillhandahållen för att motsvara den andra av de två testutrymmena.

12. Detekteringsanordningen enligt patentkrav 11, vidare innefattande ett hjälphölje inrättat i kontakt med nämnda flertalet höljen innefattande i de flertalet enhetselementen och som innefattar ett flertal hjälpkanaler tillhandahållna för att motsvara nämnda flertalet testutrymmen belägna i nämnda flertalet enhetselement,

varvid var och en av nämnda flertalet hjälpkanaler består av en första hjälpkanal som introducerar vätskan från en utsida in i inloppskanalen tillhandahållen för att motsvara dess respektive testutrymmen och en andra hjälpkanal som tömmer vätskan till utsidan från utloppskanalen tillhandahållen för att motsvara dess respektive testutrymme.

13. Detekteringsanordningen enligt något av patentkrav 7 till 12, varvid nämnda flertalet oscillatorer har en väsentligen identisk tjocklek.

14. Detekteringsanordningen enligt något av patentkrav 7 till 12, varvid nämnda flertalet oscillatorer har olika tjocklek.

Fig.3

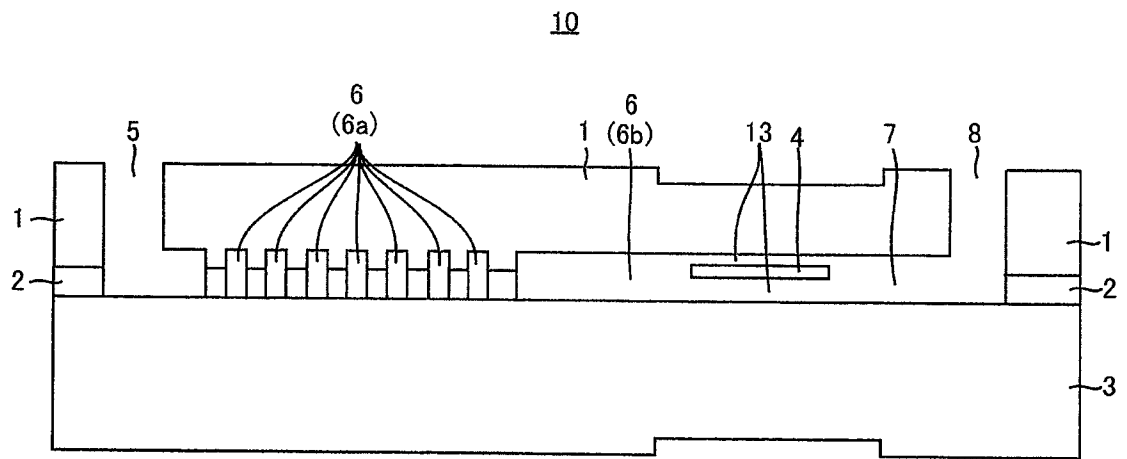


Fig.4

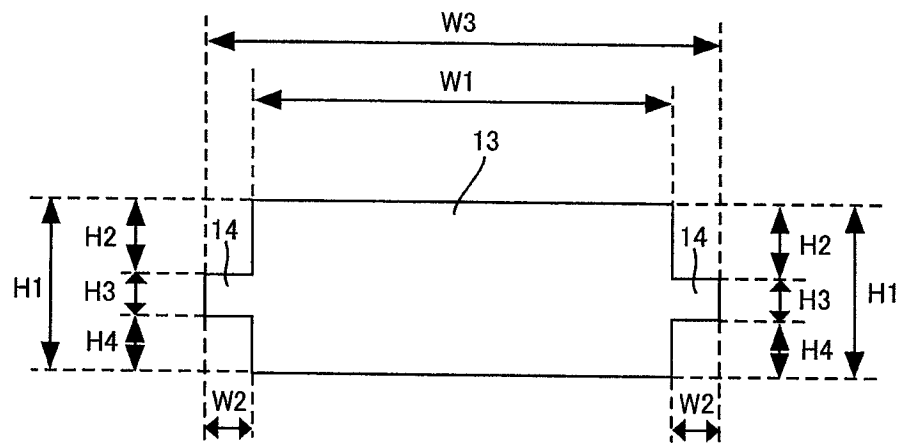


Fig.5

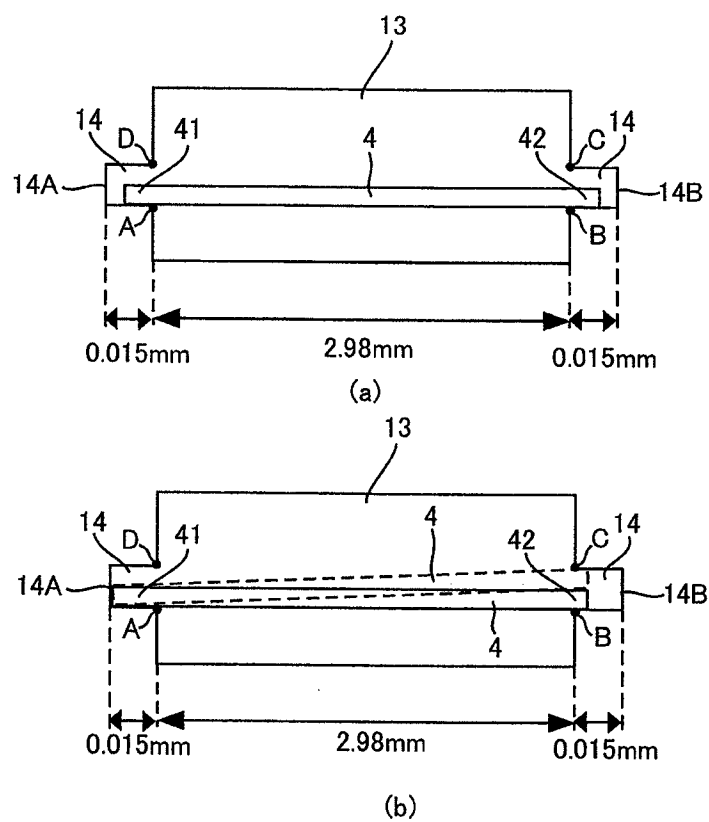


Fig.6

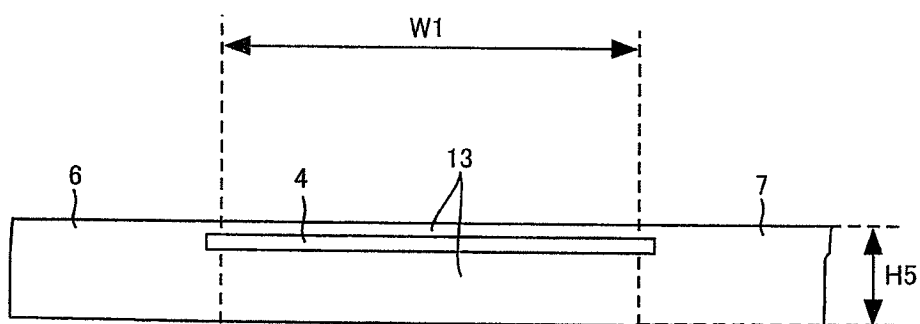


Fig. 7

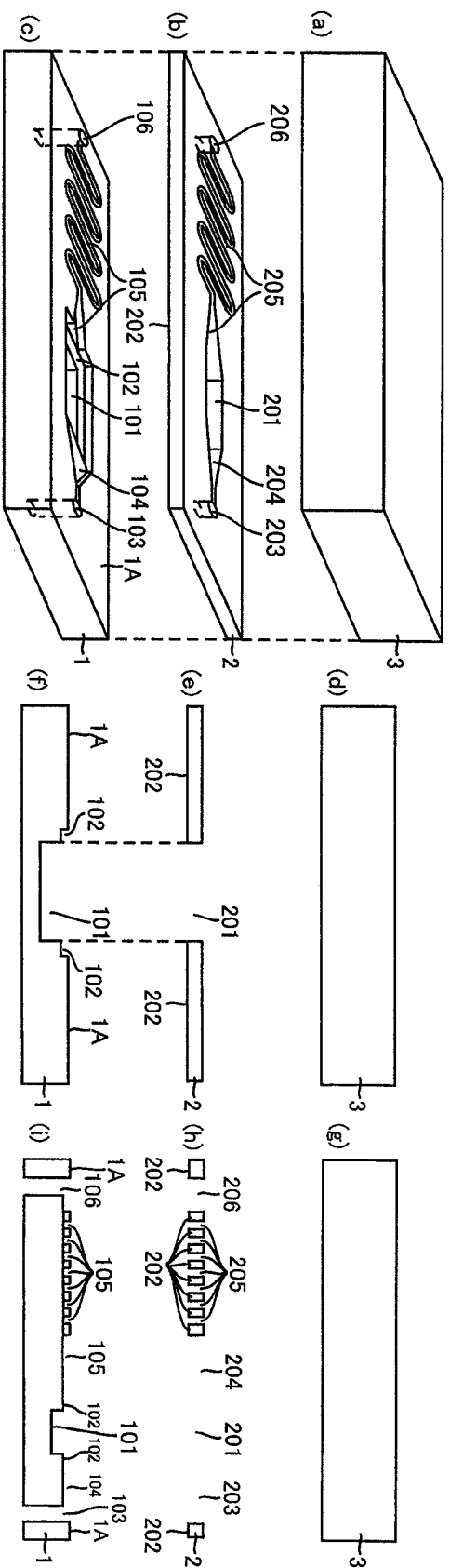


Fig.8

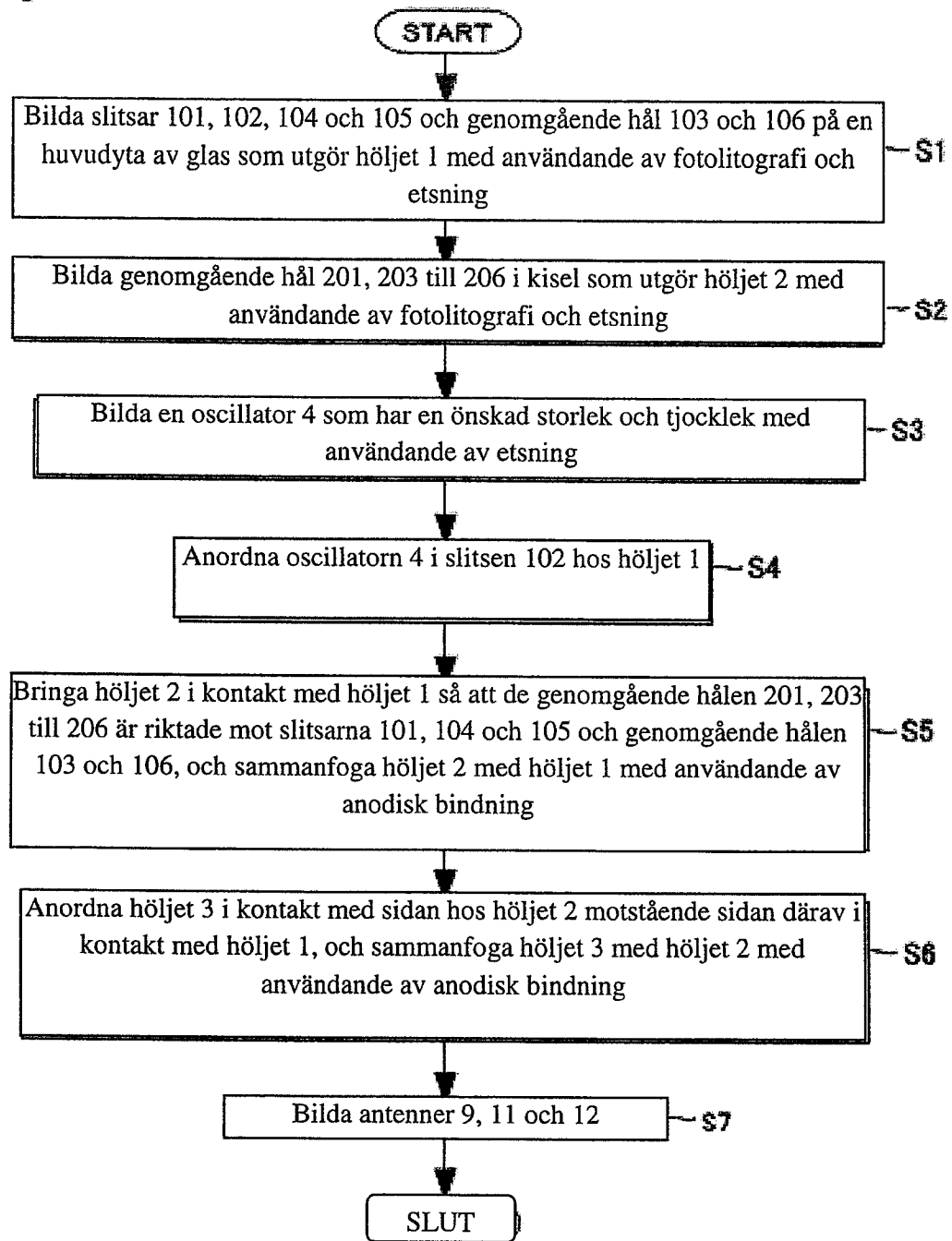


Fig.9

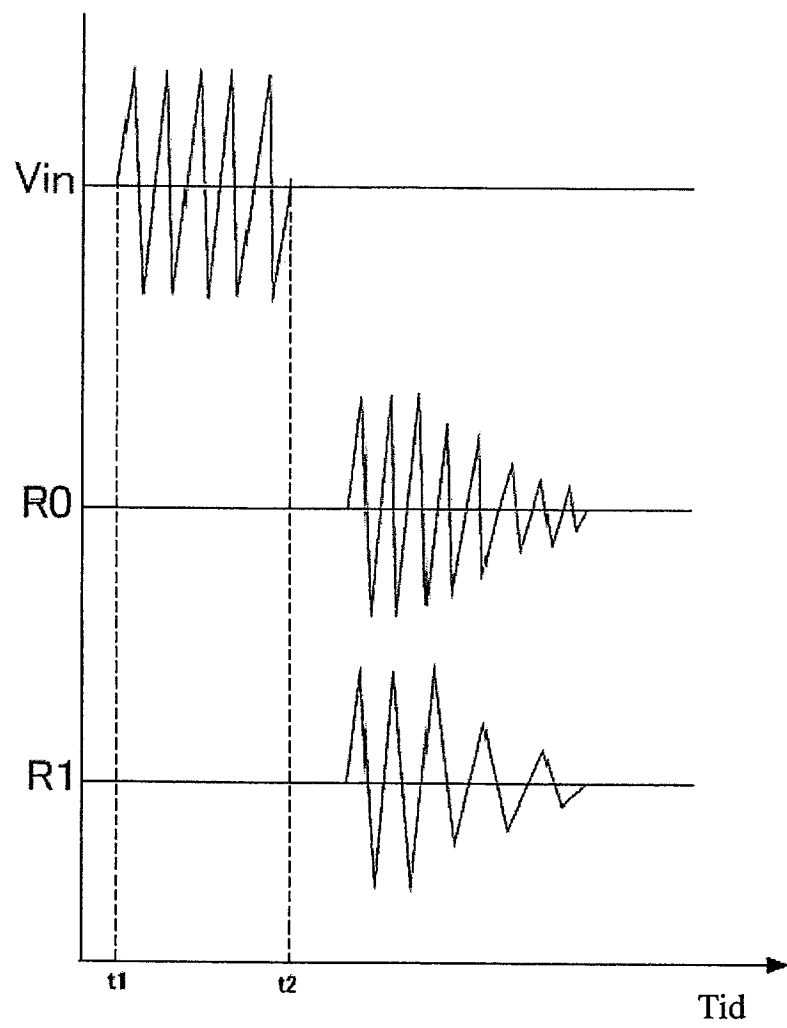


Fig.10

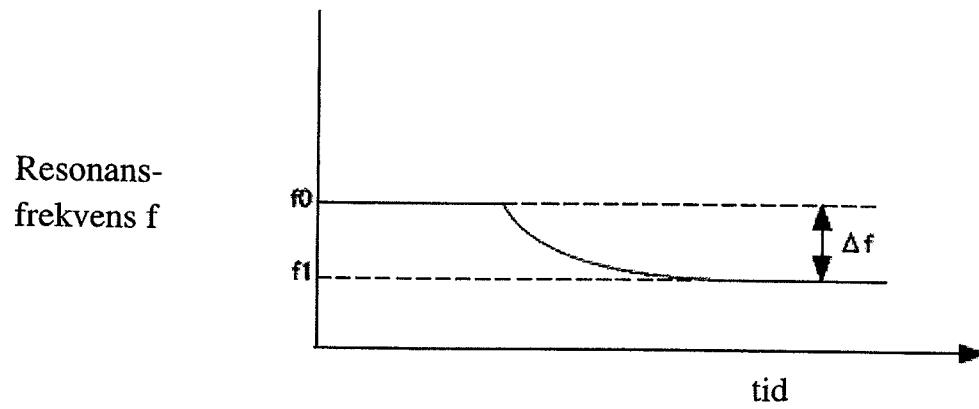


Fig.11

100

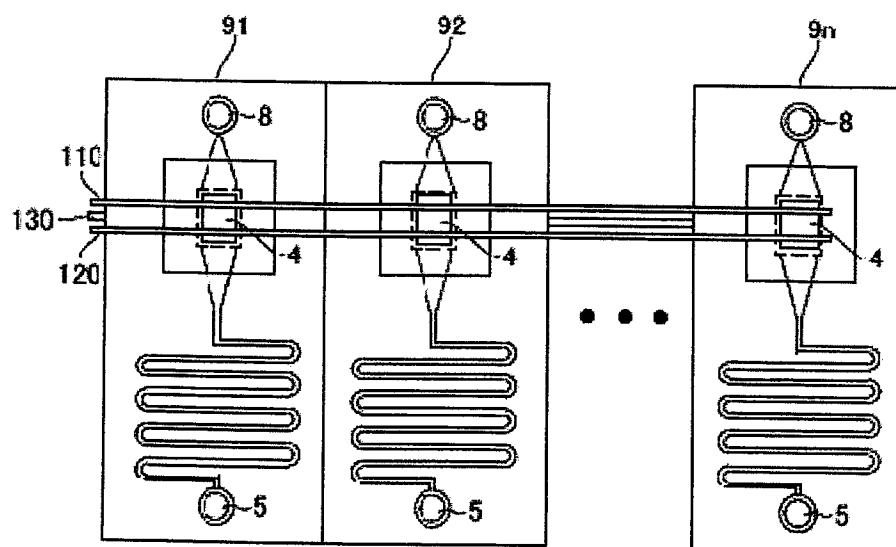
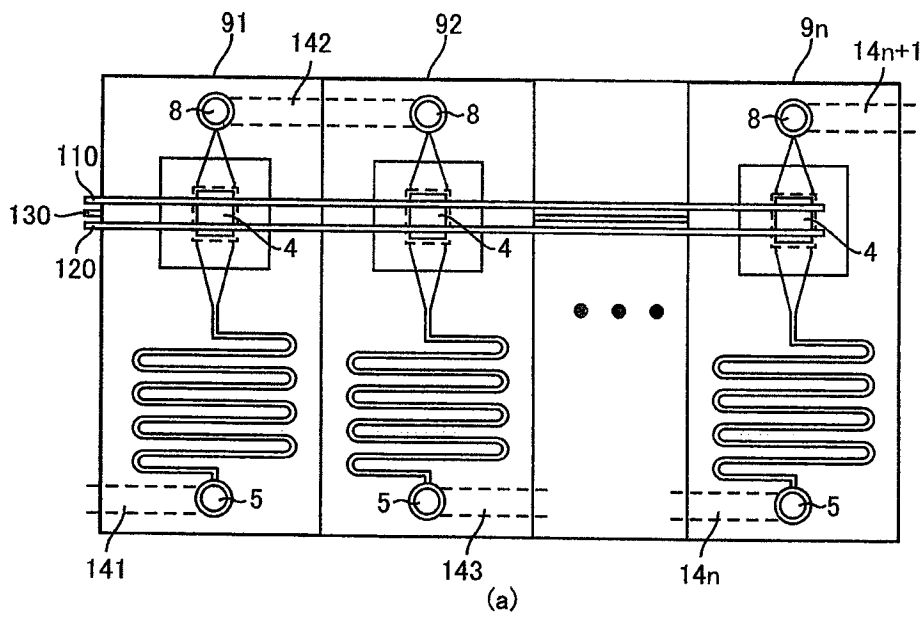


Fig.12

100A



100A

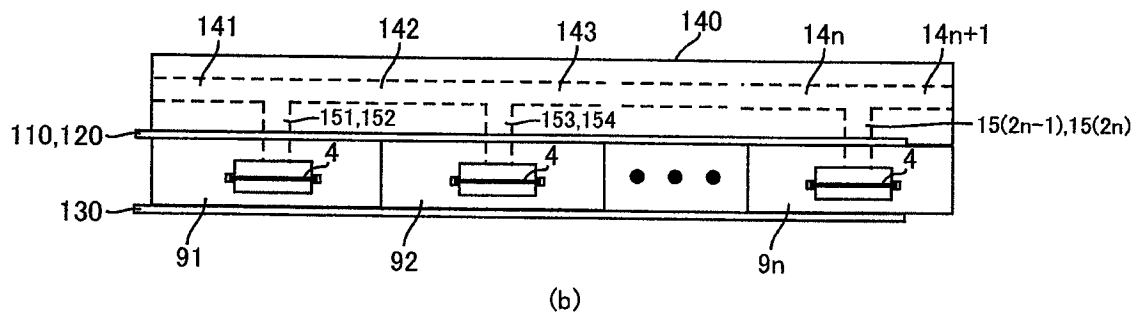


Fig.13

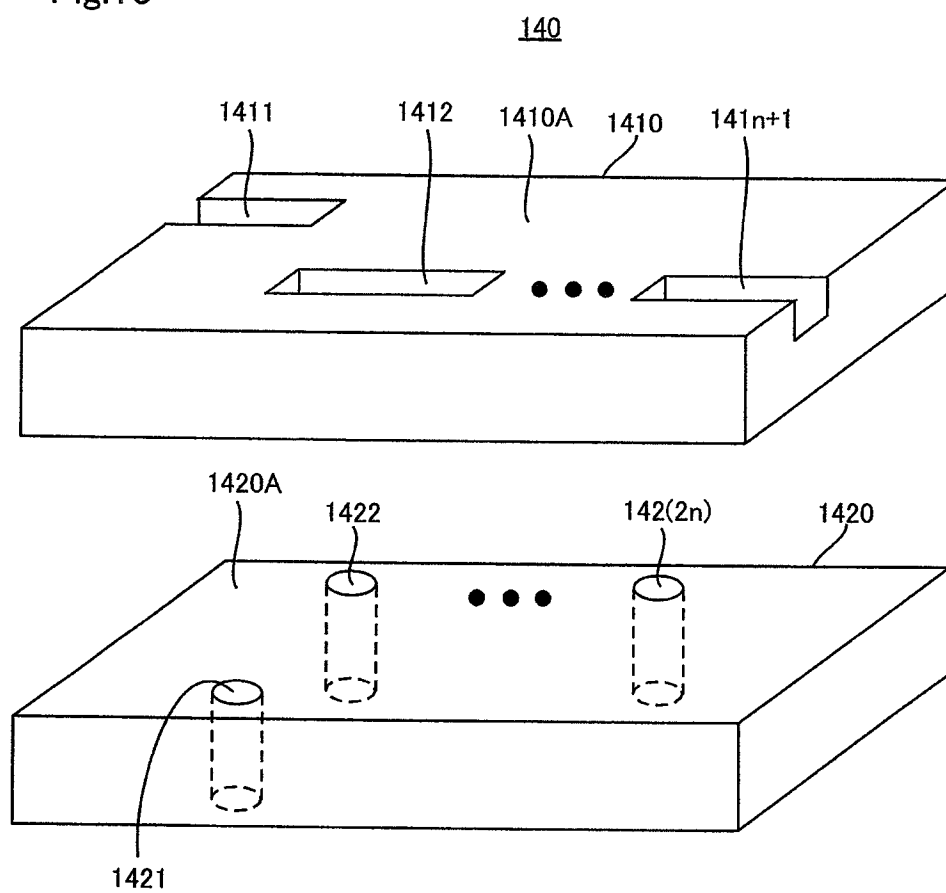


Fig.14

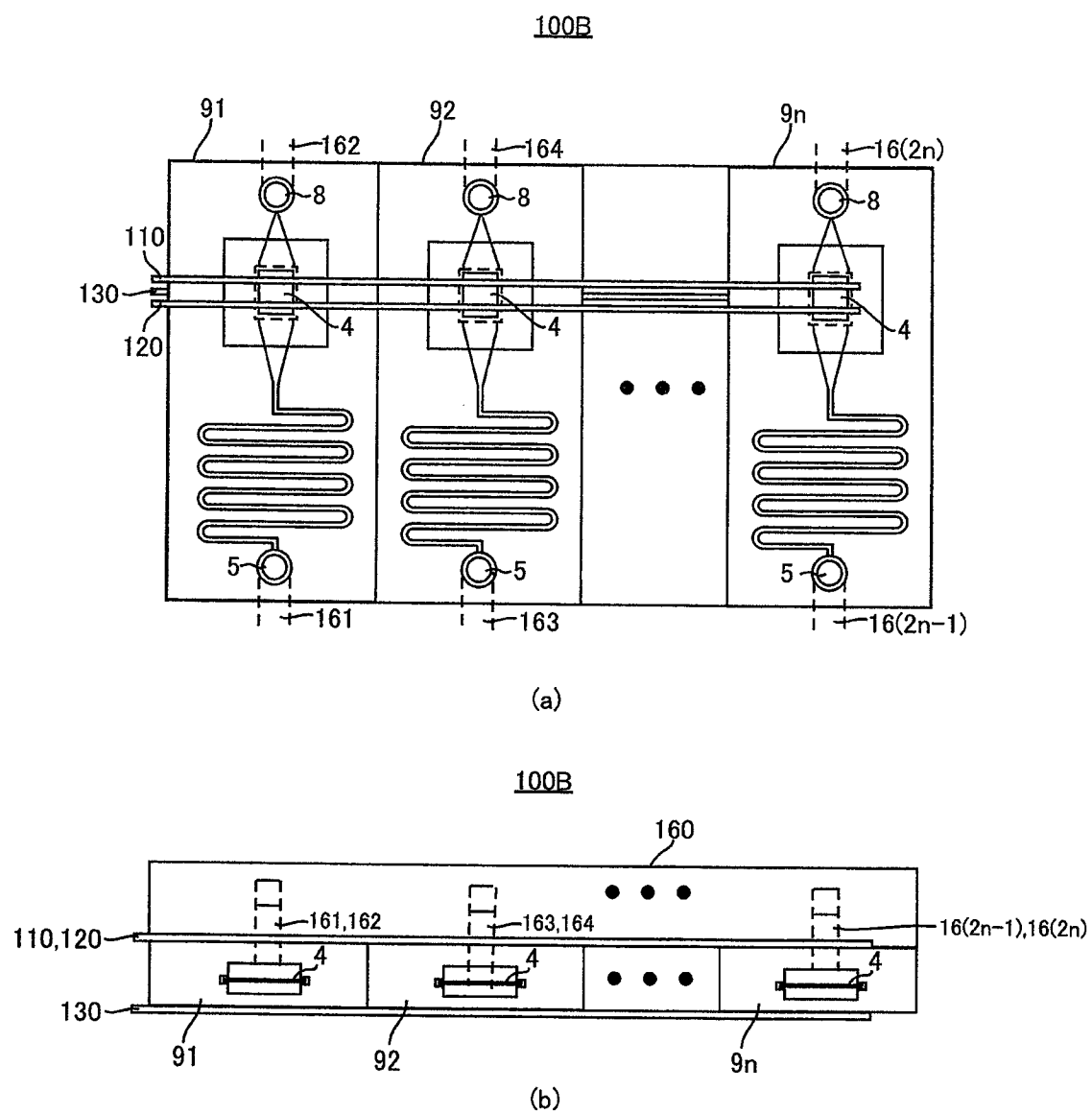


Fig.15

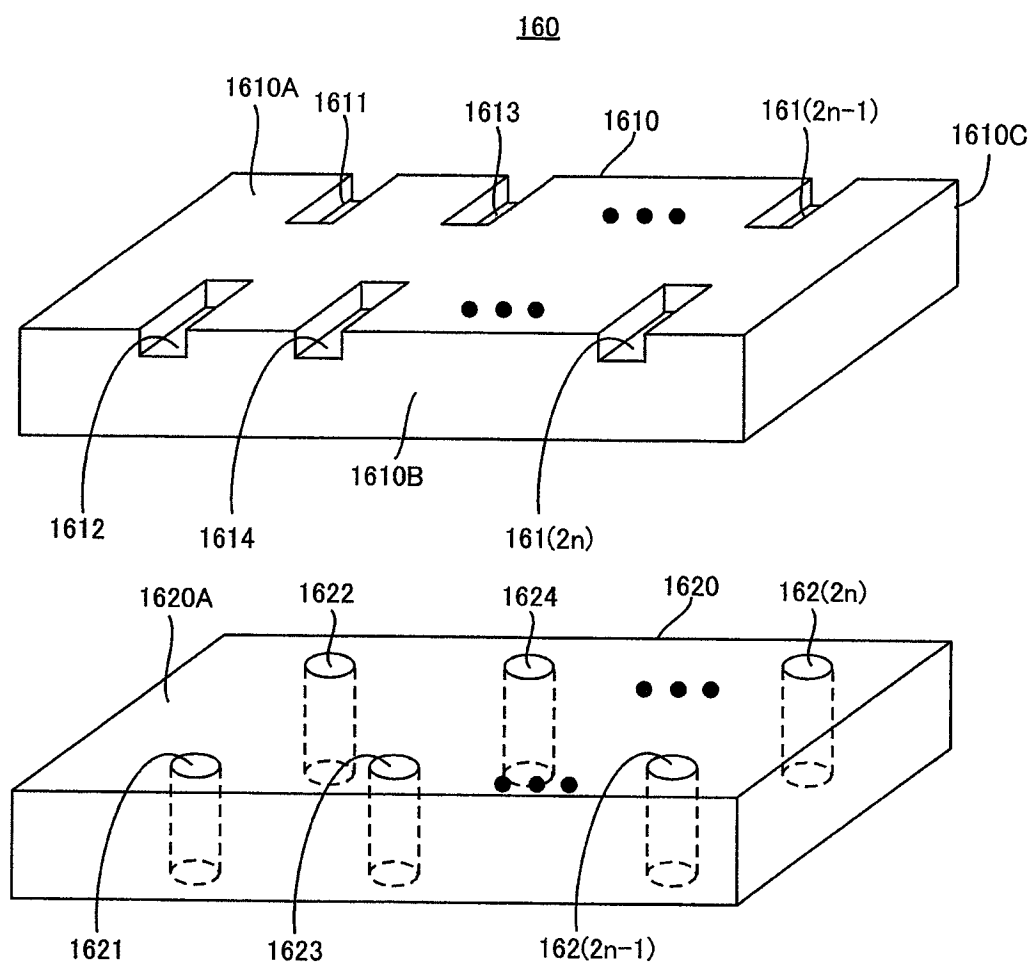


Fig.16

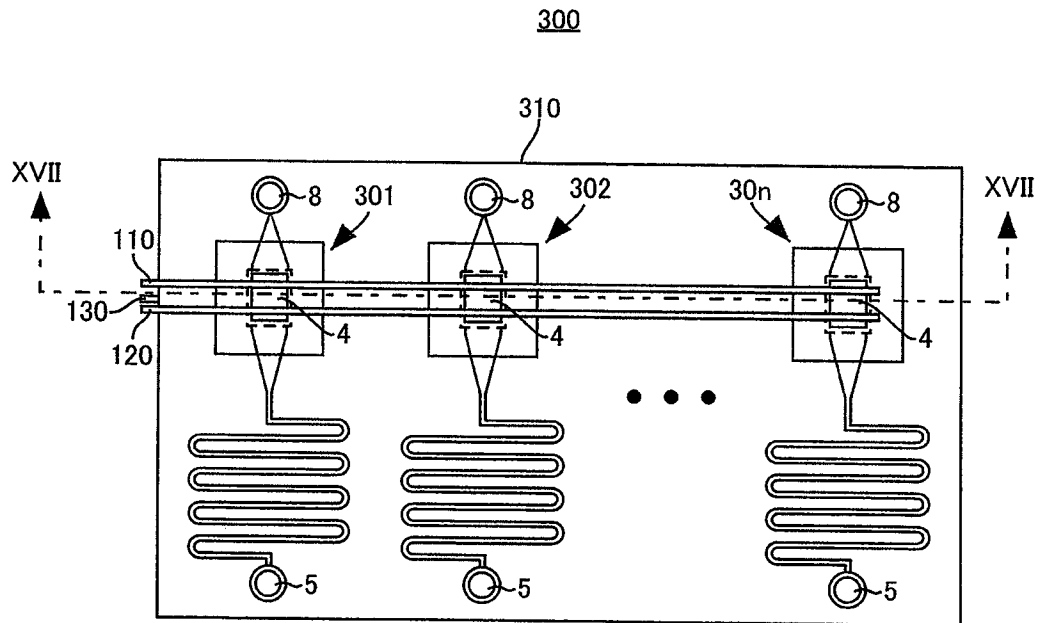


Fig.17

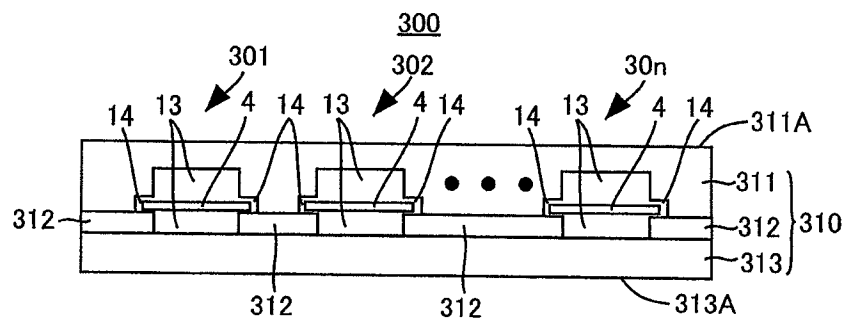


Fig.18

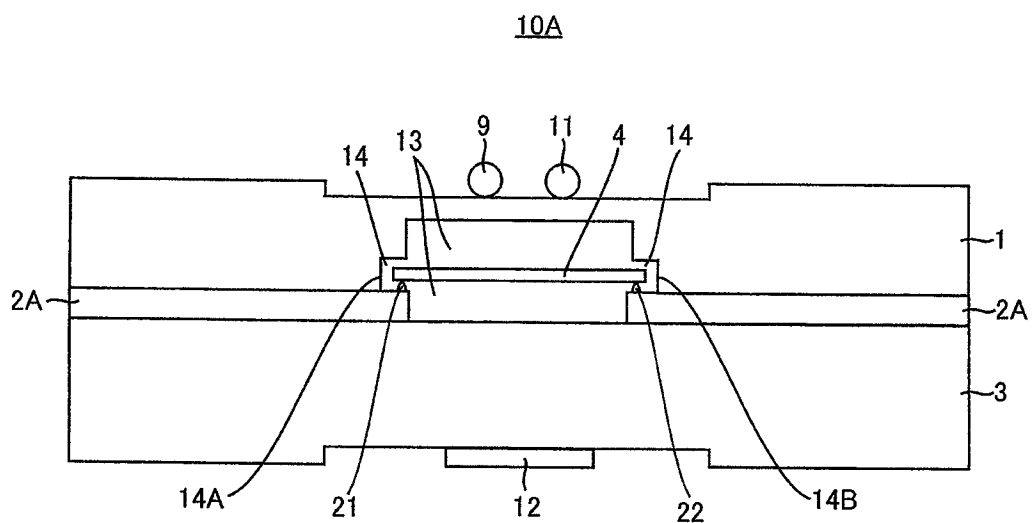


Fig.19

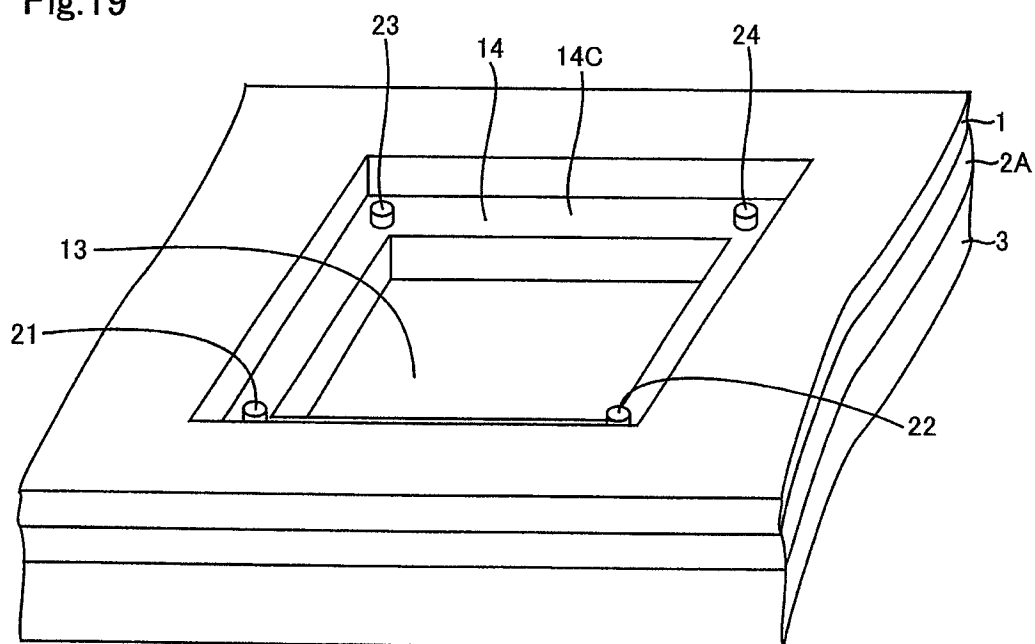


Fig. 20

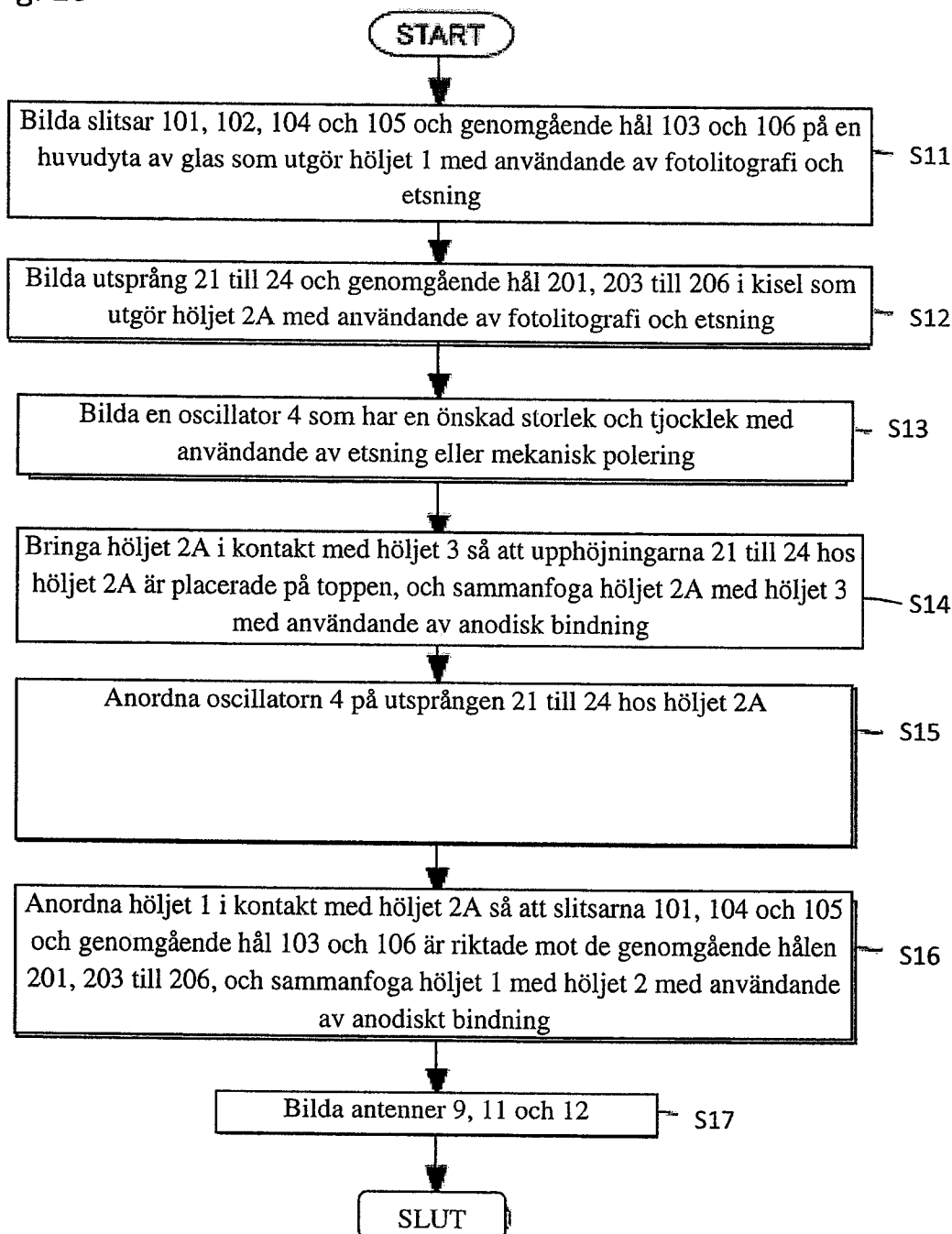


Fig.21

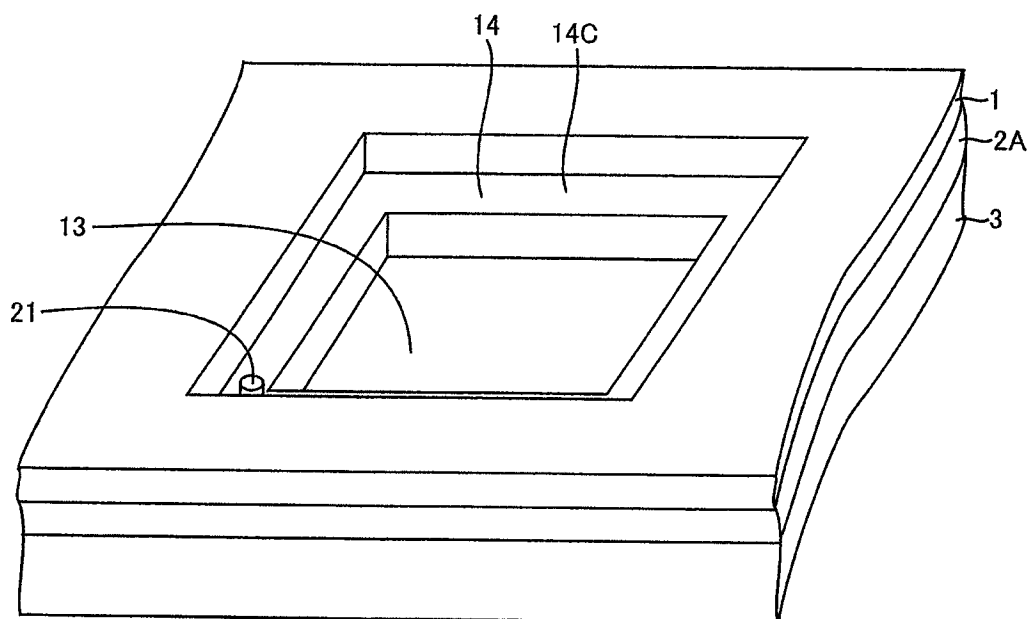


Fig.22

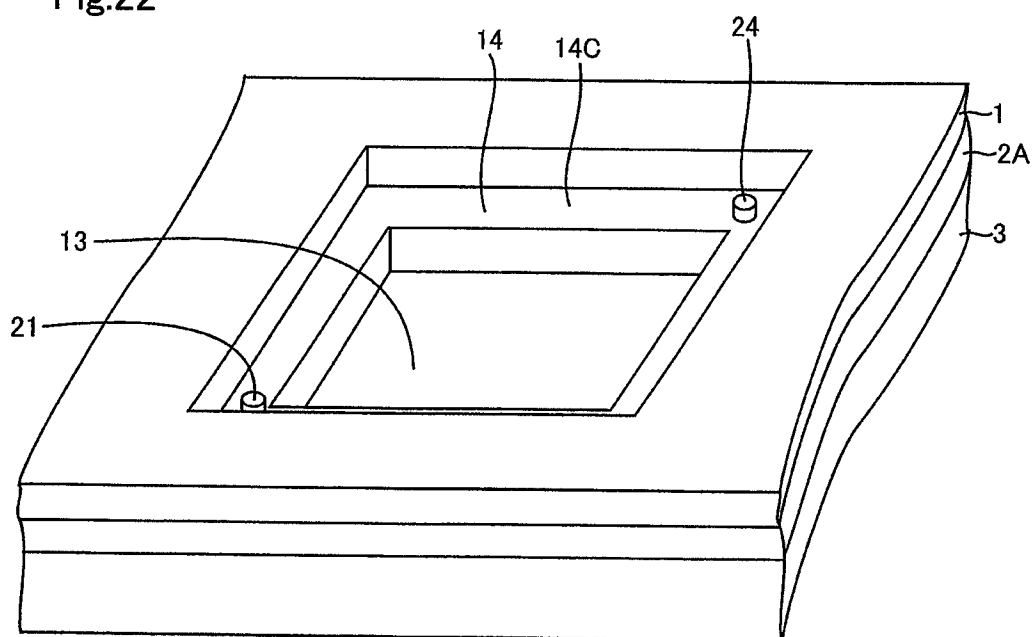


Fig.23

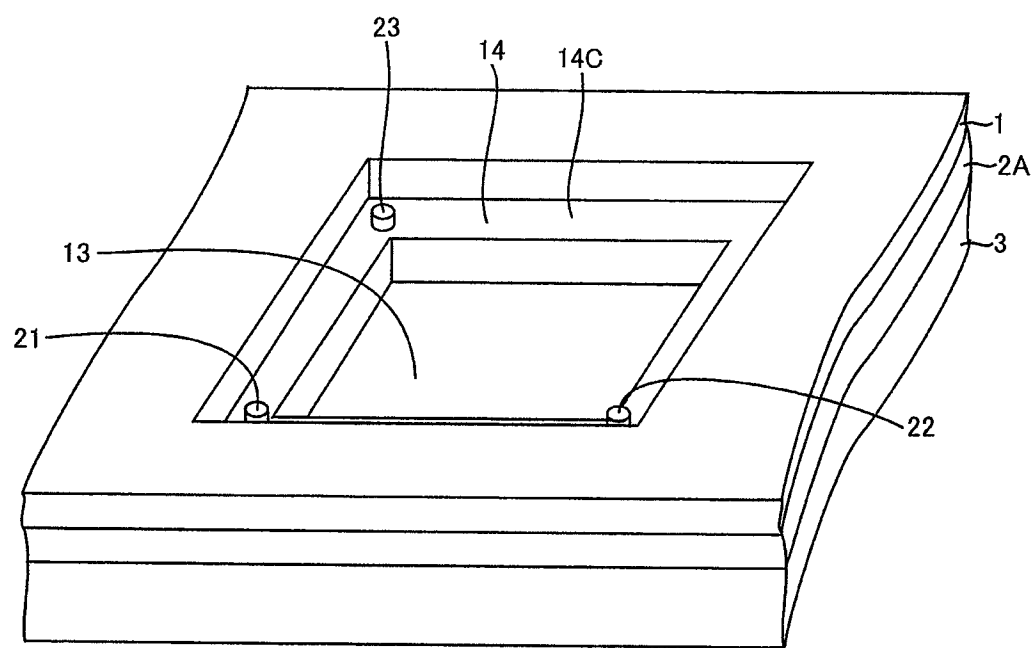


Fig.24

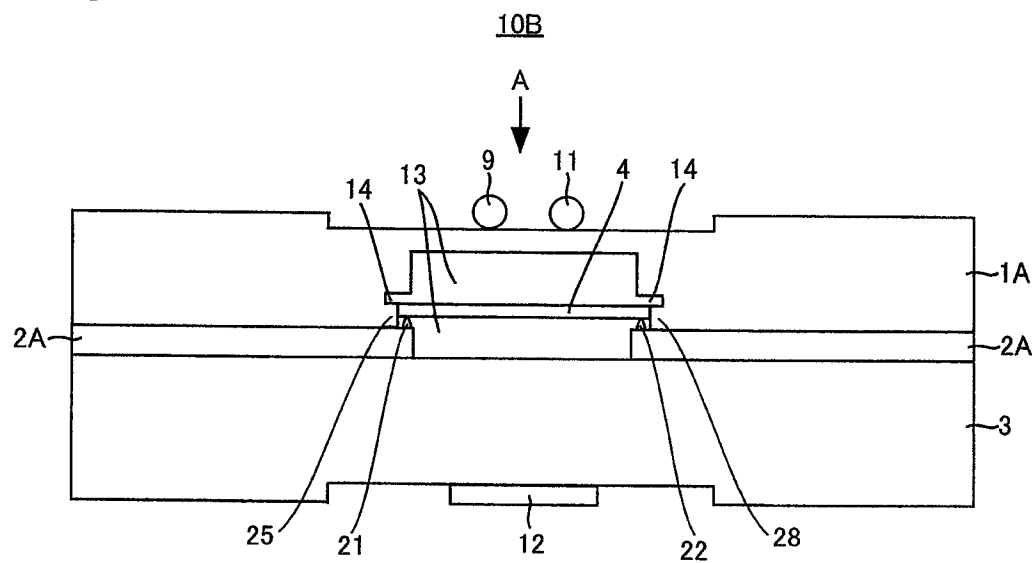


Fig.25

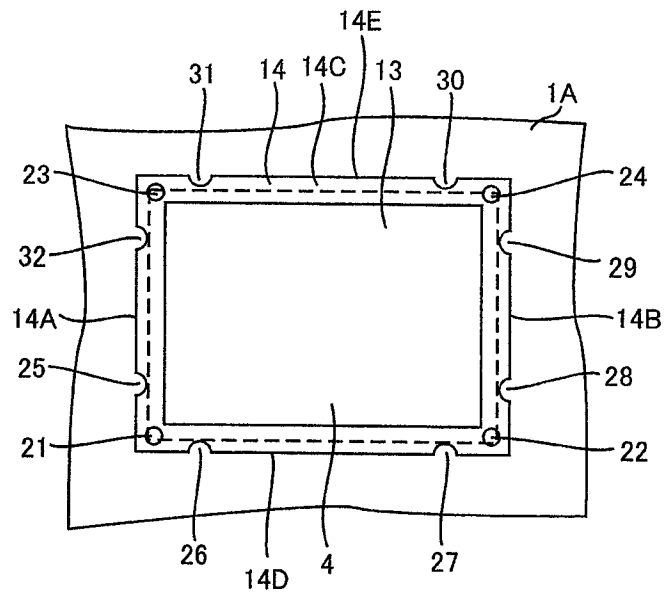


Fig. 26

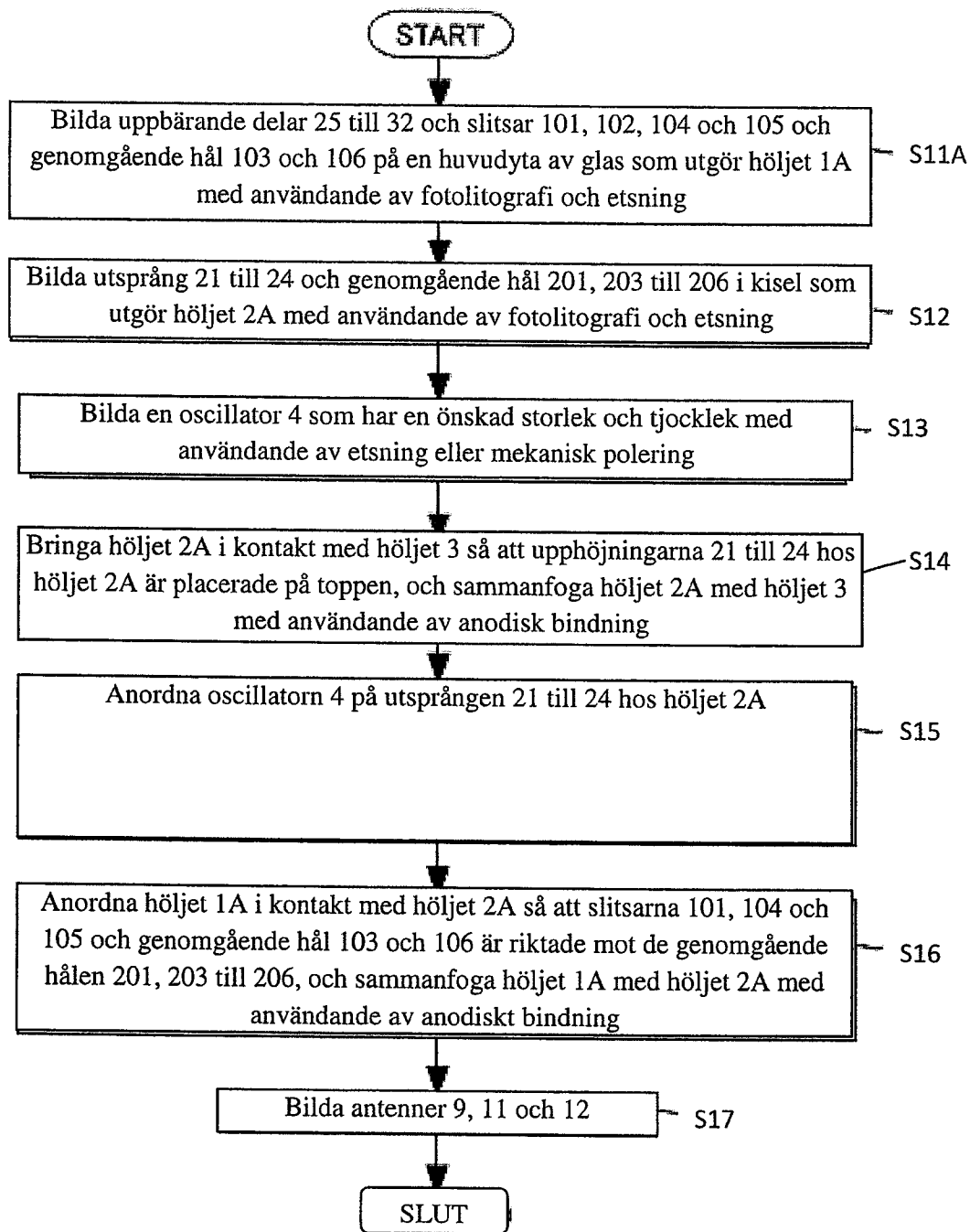


Fig. 29

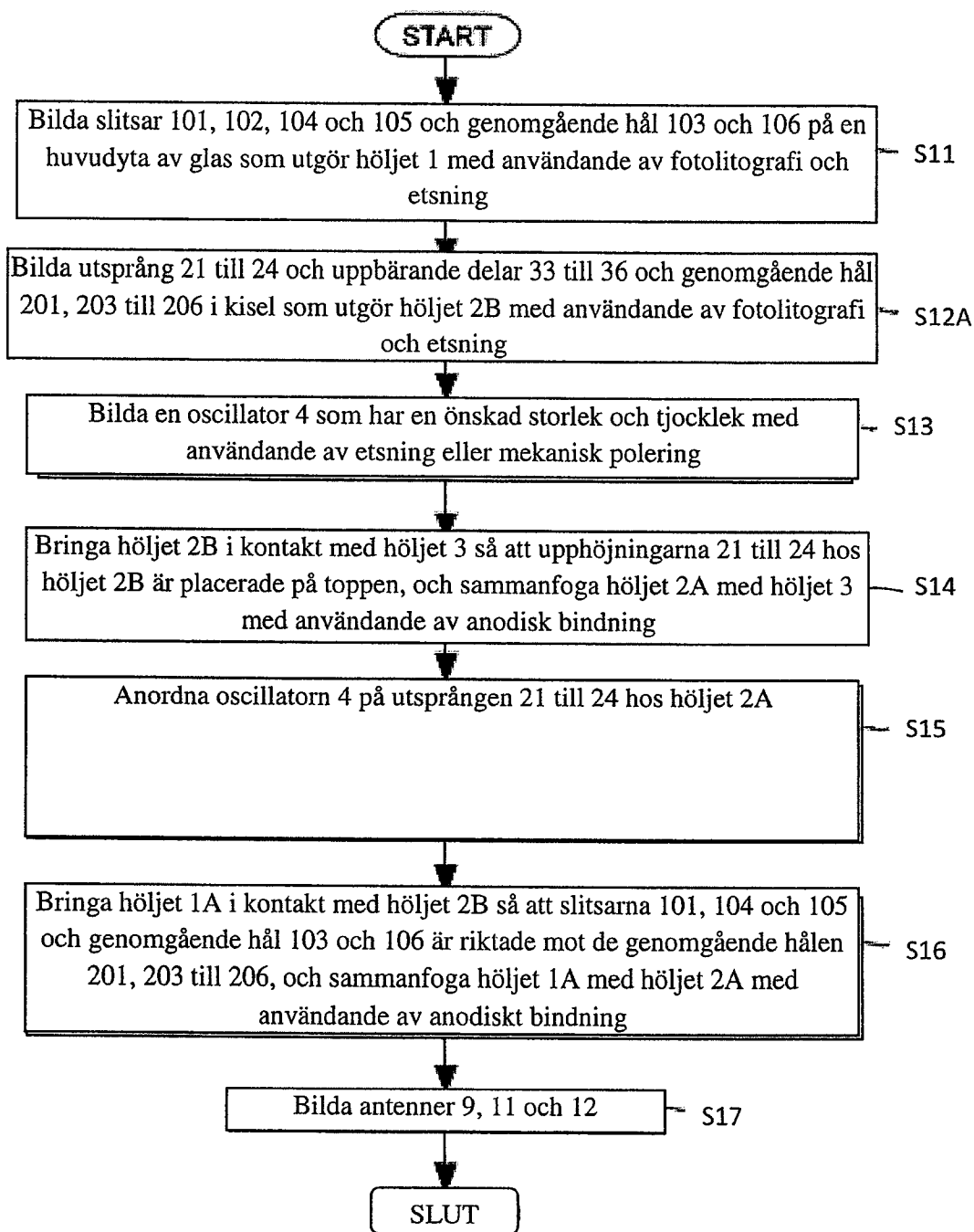


Fig.30

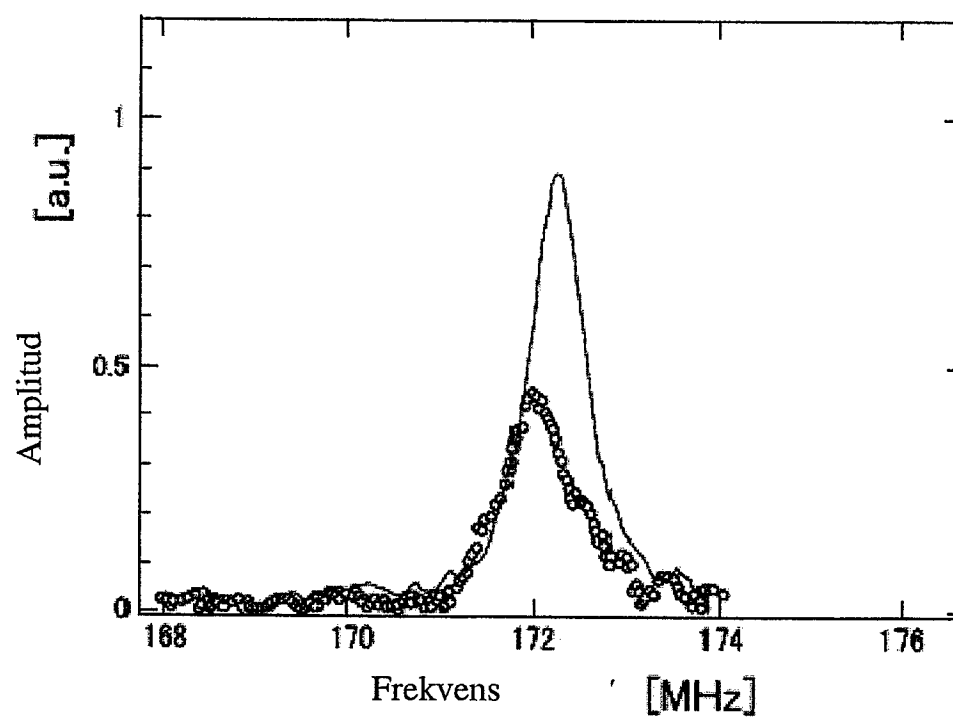


Fig.31

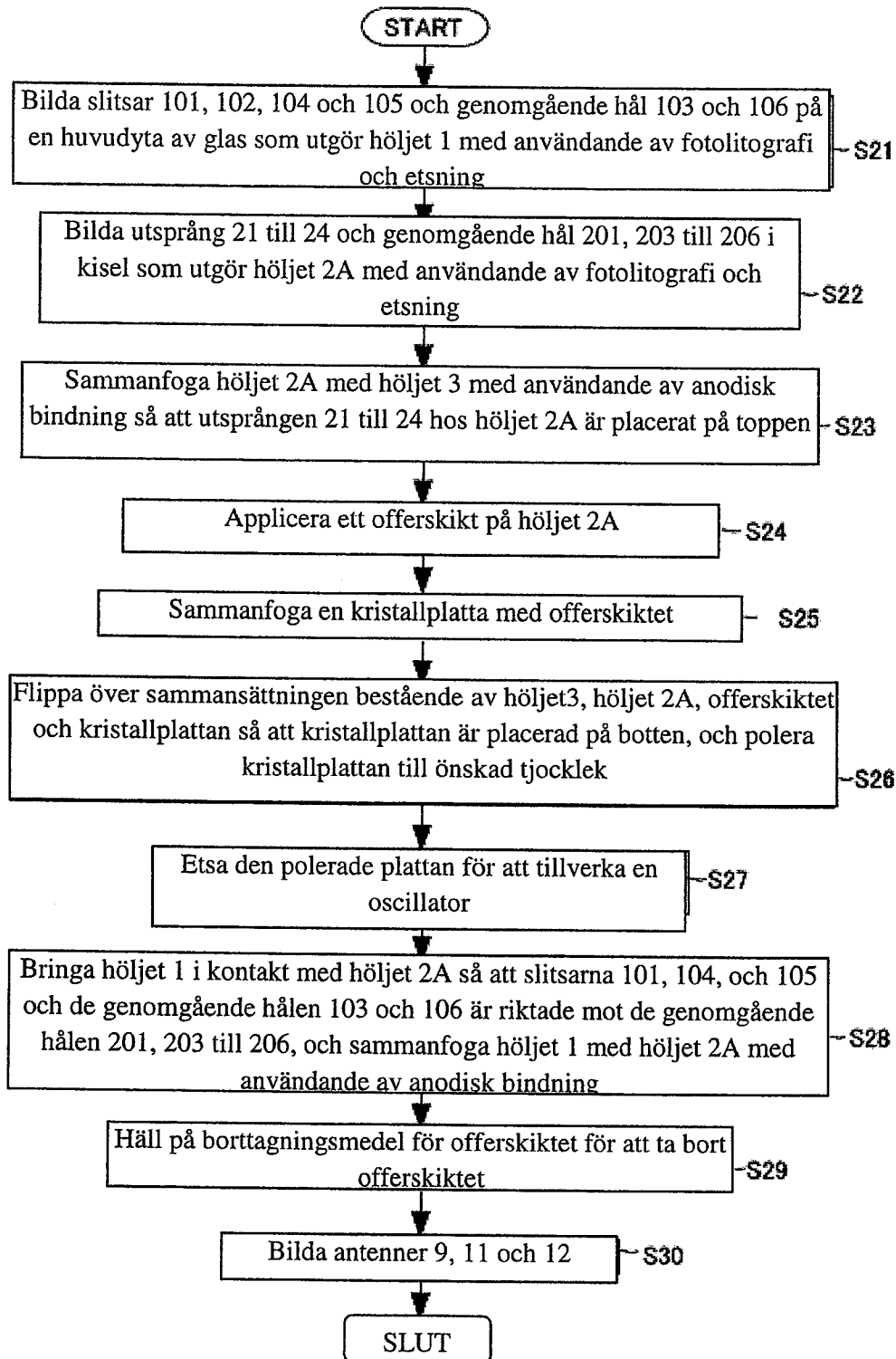


Fig.32

