



(12) Patentskrift

(10) SE 535 106 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1000755-7
(45) Patent meddelat: 2012-04-17
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2012-01-10
(22) Patentansökan inkom: 2010-07-09
(24) Löpdag: 2010-07-09
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
H03K 17/955 (2006.01)
G08B 13/26 (2006.01)

(73) Patenthavare: Lars Åke Wern, Sveavägen 104, 113 50 Stockholm SE

(72) Uppfinnare: Lars Åke Wern, Stockholm SE

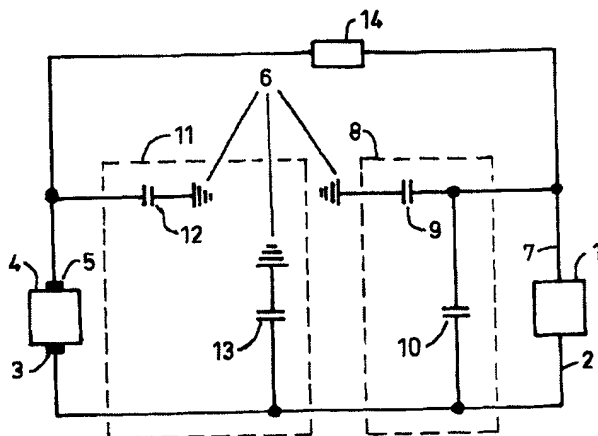
(74) Ombud:

(54) Benämning: En allmänt användbar kapacitiv sensor

(56) Anförda publikationer: ---

(47) Sammandrag:

Uppfinningen avser en allmänt användbar kapacitiv sensor som passar för indikering av en persons närhet intill en yta längs en stor lastbil såväl som längs en medelstor målning eller en mobiltelefon i fickformat. En spänningsmätande anordning (1) är försedd med en signaljord (2) ansluten till en första pol (3) hos en oscillerande spänningskälla (4) som har en andra pol (5) ansluten till en signalingång (7) hos den spänningsmätande anordningen. Denna ingång har en första kapacitans (9) till jord (6) och en andra kapacitans (10) till signaljorden. En tredje kapacitans (12) är uppvisad till jord av spänningskällans andra pol. Signaljorden är ansluten till elektriskt ledande organ som är utsträckta längs nämnda yta och uppvisar en fjärde kapacitans (13) till jord av åtminstone samma storleksordning som nämnda tredje kapacitans. Enligt uppfinningen är ett förspänningselement (14) anslutet mellan spänningskällans andra pol och signalingången hos den spänningsmätande anordningen och har en impedans av åtminstone samma storleksordning som impedansen uppvisad mellan signalingången hos den spänningsmätande anordningen och signaljorden. Företrädesvis är en av dessa impedanser anordnad att vara automatiskt anpassad till den andra.



Sammandrag

Uppfinningen avser en allmänt användbar kapacitiv sensor som passar för indikering av en persons närhet intill en yta längs en stor lastbil såväl som längs en medelstor målning eller en mobiltelefon i fickformat. En spänningsmätande anordning (1) är försedd med en signaljord (2) ansluten till en första pol (3) hos en oscillerande spänningskälla (4) som har en andra pol (5) ansluten till en signalingång (7) hos den spänningsmätande anordningen. Denna ingång har en första kapacitans (9) till jord (6) och en andra kapacitans (10) till signaljorden. En tredje kapacitans (12) är uppvisad till jord av spänningskällans andra pol. Signaljorden är ansluten till elektriskt ledande organ som är utsträckta längs nämnda yta och uppvisar en fjärde kapacitans (13) till jord av åtminstone samma storleksordning som nämnda tredje kapacitans. Enligt uppfinningen är ett förspänningselement (14) anslutet mellan spänningskällans andra pol och signalingången hos den spänningsmätande anordningen och har en impedans av åtminstone samma storleksordning som impedansen uppvisad mellan signalingången hos den spänningsmätande anordningen och signaljorden. Företrädesvis är en av dessa impedanser anordnad att vara automatiskt anpassad till den andra.

EN ALLMÄNT ANVÄNDBAR KAPACITIV SENSOR

Tekniskt område

Uppfinningen avser en allmänt användbar kapacitiv sensor vilken passar för indikering av en persons närhet intill en yta längs en stor lastbil såväl som längs en medelstor målning eller en mobiltelefon i fickformat och i vilken en spänningsmätande anordning är försedd med en signaljord ansluten till en första pol hos en oscillerande spänningskälla som har en andra pol ansluten till en signalingång hos den spänningsmätande anordningen, varvid signalingången har en första kapacitans till jord och en andra kapacitans till nämnda signaljord och en tredje kapacitans är uppvisad till jord av nämnda andra pol hos spänningskällan, och varvid nämnda signaljord är ansluten till elektriskt ledande organ utsträckta längs nämnda yta och uppvisar en fjärde kapacitans till jord.

Uppfinningens bakgrund

Det svenska patentet nr 355 719 visar en kapacitiv sensor som kan känna att en persons finger är i omedelbar närhet till en elektrisk ledare utsträckt längs en vägg. Den representerar ett första steg till utveckling av en allmänt användbar anordning som passar för indikering av en persons närhet intill en yta längs ett objekt av sådant slag som en lastbil eller en målning. I den kända sensorn är en spänningsmätande anordning försedd med en signaljord ansluten till en första pol hos en starkströmsledning för växelspanning som har en andra pol ansluten till jord och som är ansluten till en ingång hos den spänningsmätande anordningen via en spänningsdelare med en kapacitiv serielänk anordnad mellan nämnda ingång och jord och en shuntlänk anordnad mellan nämnda ingång och signaljord. Det är självklart att en batteridrivna växelspanningskälla kan ersätta starkströmsledningen och att den inom området kunnige fackmannen skulle kunna förbättra den spänningsmätande anordningen, men spänningskällans anslutning till jord skapar ett problem. Den kända sensorn är känslig endast om impedansen hos denna anslutning är avsevärt lägre än den kapacitiva impedansen till jord som uppvisas av objektet intill vilket närhet ska indikeras. Detta är lätt att ordna för lastbilar endast när de är parkerade, och en ledningsbunden anslutning till jord begränsar användningen av kapacitiva sensorer för skydd av målningar i museer eller för att ge alla slag av objekt en närvarodetektering uppnådd med ett lämpligt reaktionsavstånd.

Summering av uppfinningen

Den allmänt användbara kapacitiva sensorn enligt uppfinningen passar för indikering av en persons närhet intill en yta längs en stor lastbil såväl som längs en medelstor målning eller en mobiltelefon i fickformat. Den innefattar en spänningsmätande anordning försedd med en signaljord ansluten till en första pol hos en oscillerande spänningskälla som har en andra pol ansluten till en signalingång hos den spänningsmätande anordningen, varvid signalingången har en första kapacitans till jord och en andra kapacitans till nämnda signaljord och en tredje kapacitans är uppvisad till jord av nämnda andra pol hos spänningskällan, och varvid nämnda signaljord är ansluten till elektriskt ledande organ utsträckta längs nämnda yta och uppvisar en fjärde kapacitans till jord. Enligt uppfinningen såsom definierad i bilagda patentkrav är en lösning funnen till problemet att förse alla slag av objekt med en närvarodetektering uppnådd med ett bekvämt reglerbart reaktionsavstånd.

Kortfattad beskrivning av ritningen

Den allmänt användbara kapacitiva sensorn enligt uppfinningen kommer nu att beskrivas med hänvisning till ritningen där fig. 1 visar ett blockschema över en föredragen utföringsform och fig. 2-5 visar ett fordon i schematiska 5 vyer från marknivå.

Föredragen utföringsform

I fig. 1 visas ett blockschema över en allmänt användbar kapacitiv sensor som passar för indikering av en persons närhet intill en yta längs en stor lastbil såväl som längs en medelstor målning eller en mobiltelefon i 10 fickformat. En spänningsmätande anordning 1 är försedd med en signaljord 2 ansluten till en första pol 3 hos en oscillerande spänningskälla 4 som har en andra pol 5 ansluten till jord 6 och som är ansluten till en signalingång 7 hos den spänningsmätande anordningen 1 via en spänningsdelare 8 med en kapacitiv serielänk 9 anordnad mellan jord 6 och signalingången 7 och en kapacitiv 15 shuntlänk 10 anordnad mellan signalingången 7 och signaljorden 2. Den senare är ansluten till elektriskt ledande organ utsträckta längs nämnda yta och den oscillerande spänningskällan 4 är ansluten till jord 6 via en andra spänningsdelare 11 i vilken en kapacitiv serielänk 12 är anordnad mellan jord 6 och den andra polen 5. En shuntlänk 13 är åstadkommen av en kapacitans som är uppvisad 20 mellan signaljorden 2 och jord 6 och har åtminstone samma storleksordning som kapacitansen uppvisad av serielänken 12.

I den föredragna utföringsformen av uppfinningen kan repetitionsfrekvensen och spänningsamplituden hos spänningskällan 4 ha storleksordningen 10kHz respektive 10V. Genom att använda på känt sätt en mikroprocessor och en 25 analog-till-digitalomvandlare för att detektera förhållandevis små förändringar i spänningsamplituden vid ingången 7 klarar den spänningsmätande anordningen 1 att indikera närhet intill en yta längs en stor lastbil såväl som längs en värdefull målning. Spänningsdelaren 11 gör det möjligt att motverka påverkan av fukt i omgivningen och detta gäller också för spänningsdelaren 8 där serielänken 9 och 30 shuntlänken 10 är bildade av en och samma elektriska ledare som är ansluten till ingången 7 hos den spänningsmätande anordningen 1 och uppvisar huvudsakligen fri luftkapacitans relativt jord 6 respektive signaljord 2.

En elektrisk ledare ansluten till den andra polen 5 hos spänningskällan 4 och utsträckt mellan nämnda yta och jord 6 kan bilda den kapacitiva serielänken 12 35 hos den andra spänningsdelaren 11. För den elektriska ledare som åstadkommer den kapacitiva serielänken 12 är avståndet till nämnda elektriskt ledande organ inte kritiskt men det bör för den elektriska ledaren som åstadkommer den kapacitiva serie länken 9 och den kapacitiva shuntlänken 10 väljas med så mycket fritt luftutrymme som möjligt i installationen. Detsamma gäller för avståndet mellan 40 nämnda elektriska ledare, exempelvis när nämnda yta tillhör ett konstverk där det är bekvämt att låta den kapacitiva shuntlänken 13 åstadkommas av en elektriskt ledande folie anordnad under nämnda yta och ansluten till signaljorden 2. Den elektriska ledaren som bestämmer den kapacitiva serielänken 12 går att placera intill folien. Den bör dock inte vara nära den andra ledaren som bestämmer 45 den kapacitiva serielänken 9 och också den kapacitiva länken 10 och som därför är företrädesvis placerad på avstånd från folien. I en batteridrivna utföringsform för en fristående vägg i ett rum där en målning är försedd med en bakomliggande platta av plast, vilken har på ena sidan den nämnda

elektriskt ledande folien anordnad bakom målningen och på den motsatta sidan vänd mot väggen den elektriska ledaren som bildar den kapacitiva serielänken 12, kan den kapacitiva sensorn fungera med den senare ledaren helt enkelt utsträckt längs plattans periferi. En persons närhet till målningen
 5 indikeras då av den spänningsmätande anordningen 1 som en minskning av spänningen medan den omedelbara närheten av en person på den andra sidan av väggen vore indikerat som en höjning i spänningen vilken helt enkelt bör ignoreras i denna applikation. Ett kombinerat utnyttjande av dessa närvaroundikationer gör det dock möjligt att avgöra om en person ankommer
 10 eller avlägsnar sig i en dörrapplikation för den kapacitiva sensorn i den beskrivna utföringsformen med en platta.

I en fordonsapplikation där nämnda elektriskt ledande organ tillhör ett metallchassi och hjul åstadkommer en isolering relativt jord bestäms den kapacitiva shuntlänken 13 hos den andra spänningsdelaren 11 av kapacitansen
 15 mellan jord och chassit. Isolerade elektriska kablar kan användas som nämnda ledare varav den som bildar den kapacitiva serielänken 12 kan fastgöras i omedelbar närhet till chassit. Storleken av shuntkapacitansen mellan signaljorden 2 och utgången 5 hos spänningskällan 4 är inget problem. Däremot bör den elektriska kabel som åstadkommer den kapacitiva serielänken 9 och den
 20 kapacitiva shuntlänken 10 inte positioneras onödigtvis nära chassit. Den kan exempelvis fastgöras under en sådan yta av plast nära jord som idag är vanlig i fronten av fordon. Ett inom detta område ankommande objekt indikeras av den spänningsmätande anordningen 1 som en ökad spänning medan närhet intill chassit eller metallelement som är kopplade till chassit istället
 25 indikeras av en minskad spänning. Dessa indikationer kan användas för att alstra ett varningsmeddelande till föraren och också för att utlösa ett larm lokalt eller centralt.

Den inom området kunnige fackmannen kan göra många uppenbara förbättringar av den ovan beskrivna utföringsformen, t ex genom att införa
 30 modulering med sk "spread spectrum" hos den oscillerande spänningskällan 4 och en motsvarande demodulering hos den spänningsmätande anordningen 1 för att motverka möjlig elektromagnetisk interferens när två konstverk eller två fordon har närliggande ytor och båda är försedda med den kapacitiva sensorn enligt uppfinningen som nu kommer att ges en detaljerad beskrivning.

35 Enligt uppfinningen är ett förspänningselement 14 anslutet mellan polen 5 hos spänningskällan 4 och signalingången 7 hos den spänningsmätande anordningen 1 och har en impedans av åtminstone samma storleksordning som impedansen uppvisad mellan signalingången 7 hos den spänningsmätande anordningen 1 och signaljorden 2. En av impedanserna är företrädesvis anordnad att vara
 40 automatiskt anpassad till den andra genom att en reglerslinga upprätthåller konstant spänningsamplitud på ingången 7 hos den spänningsmätande anordningen 1. Detta gör den kapacitiva sensorn bekväm att använda för många skilda ändamål, t ex i fordonsapplikationer beskrivna nedan med hänvisning gjord till fig. 2-5.

45 En lämpligt reaktionsavstånd kan väljas genom att impedansen uppvisad mellan den spänningsmätande anordningens 1 signalingång 7 och signaljord 2 är anordnad att vara automatiskt justerad medan förspänningselementets 14 impedans anordnas att vara manuellt varierbar. Alternativt kan impedansen

hos förspänningselementet 1 vara automatiskt justerad och impedansen mellan den spänningsmätande anordningens 1 signalingång 7 och signaljord 2 vara manuellt varierbar. I båda fallen kan den manuellt varierbara impedansen bekvämt åstadkommas av en reostatkopplad logaritmisk potentiometer.

- 5 Fig. 2-5 visar ett fordon 15 i schematiska vyer från marknivån. Den av uppfinningen anvisade kapacitiva sensorn är enligt exemplet anordnad att vara ansluten till ett metallchassi (icke visat) hos fordonet 15. Mellan två hjulpar 16 och 17 visade i fig. 2 är på motsatta sidor en isolerad elektrisk ledare 18 anordnad att vara ansluten till den oscillerande spänningskällans 4 pol 5 och en
10 annan isolerad elektrisk ledare 19 anordnad att vara ansluten till den spänningsmätande anordningens 1 ingång 7. Utföringsformen passar för att upptäcka en person som kommer intill fordonet 15. Ett lämpligt avstånd för närvaroupptäckt kan bekvämt väljas såsom beskrivet ovan.

- Fig. 3 visar en annan utföringsform där fordonet 15 har sin bak försedd
15 med en isolerad elektrisk ledare 20 anordnad att vara ansluten till polen 5 hos den oscillerande spänningskällan 4 och sin front försedd med en isolerad elektrisk ledare 21 anordnad att vara ansluten till den spänningsmätande anordningens 1 ingång 7. En tredje utföringsform visas i fig. 4 där fordonet 5 har en isolerad elektrisk ledare 22 placerad under en drivmedelstank och anordnad att vara
20 ansluten till den oscillerande spänningskällans 4 pol 5 och en isolerad elektrisk ledare 23 placerad i fronten och anordnad att vara ansluten till ingången 7 hos den spänningsmätande anordningen 1. I dessa senare utföringsformer kan avståndet för närvaroreaktion som uppnås längs fronten hos fordonet 15 uppgå till en meter och vara till hjälp för upptäckt av cyklister och fotgängare, exempelvis
25 om fordonet 15 är en stor lastbil som svänger åt höger.

- I en fjärde utföringsform visad i fig. 5 är en isolerad elektrisk ledare 24 placerad i i fordonets 15 bak och anordnad att vara ansluten till polen 5 hos den oscillerande spänningskällan 4. En isolerad elektrisk ledare 25 upptar under fordonet 15 en förhållandevis stor yta och är anordnad att vara ansluten till den
30 spänningsmätande anordningens 1 ingång 7. Enligt exemplet är ett släp 26 och fordonet 15 mekaniskt och elektriskt sammankopplade via respektive organ 27 och 28. Ett metallchassi hos släpet 26 är därigenom anordnat att vara anslutet till den kapacitiva sensorns signaljord 2 och kommer att uppvisa en och samma närvaroupptäckande funktionalitet som fordonets 15 chassi. Reaktionsavståndet
35 är här begränsat till omedelbar närhet. Längs den elektriska ledaren 24, vilken fordonet 15 visas ha placerad i sin bak men skulle kunna ha utsträckt längs hela sin periferi, kan närvaroväckning ske med ett reaktionsavstånd valt med hjälp av förspänningselementet 14. Om denna funktionalitet inte är önskvärd och inget släp 26 är anslutet till fordonet 15 kan upptäckt av närhet intill metallchassit hos
40 detta uppvisas också vid en avkortad längd hos den elektriska ledaren 24 eller utan densamma. Resultaterande förlust av känslighet kan motverkas genom att öka ytan hos den elektriska ledaren 25.

- Den inom området kunnige fackmannen kan lätt modifiera de beskrivna utföringsformerna för fordonet 15 och överföra deras geometriska konfigurationer
45 till konstverk eller till mobiltelefoner såväl som till vitvaror och en mångfald av andra anordningar inom ramen för uppfinningen såsom definierad i bilagda krav.

Krav

1. En allmänt användbar kapacitiv sensor vilken passar för indikering av en persons närhet intill en yta längs en stor lastbil såväl som längs en medelstor målning eller en mobiltelefon i fickformat och i vilken en
5 spänningsmätande anordning (1) är försedd med en signaljord (2) ansluten till en första pol (3) hos en oscillerande spänningskälla (4) som har en andra pol (5) ansluten till en signalingång (7) hos den spänningsmätande anordningen, varvid nämnda signalingång har en första kapacitans (9) till jord (6) och en andra kapacitans (10) till nämnda signaljord och en tredje kapacitans (12)
10 är uppvisad till jord av nämnda andra pol hos spänningskällan, och varvid nämnda signaljord är ansluten till elektriskt ledande organ utsträckta längs nämnda yta och uppvisar en fjärde kapacitans (13) till jord av åtminstone samma storleksordning som nämnda tredje kapacitans, k ä n n e t e c k n a d d ä r a v att ett förspänningselement (14) är anslutet mellan nämnda andra pol hos spänningskällan
15 och nämnda signalingång hos den spänningsmätande anordningen och har en impedans av åtminstone samma storleksordning som impedansen uppvisad mellan nämnda signalingång och nämnda signaljord.
2. En allmänt användbar kapacitiv sensor enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d d ä r a v att en av nämnda impedanser är anordnad att vara automatiskt
20 anpassad till den andra genom att en reglerslinga upprätthåller en konstant spänningsamplitud på signalingången hos den spänningsmätande anordningen.
3. En allmänt användbar kapacitiv sensor enligt krav 2, k ä n n e t e c k n a d d ä r a v att nämnda impedans hos nämnda förspänningselement är anordnad att
25 vara automatiskt anpassad till impedansen uppvisad mellan nämnda signalingång och nämnda signaljord och att den senare impedansen är anordnad att vara manuellt justerbar för att välja ett lämpligt avstånd för närvaroreaktion.
4. En allmänt användbar kapacitiv sensor enligt krav 2, k ä n n e t e c k n a d d ä r a v att nämnda impedans uppvisad mellan nämnda signalingång och
30 nämnda signaljord är anordnad att vara automatiskt anpassad till nämnda impedans hos förspänningselementet och att den senare impedansen är anordnad att vara manuellt justerbar för att välja ett lämpligt avstånd för närvaroreaktion.

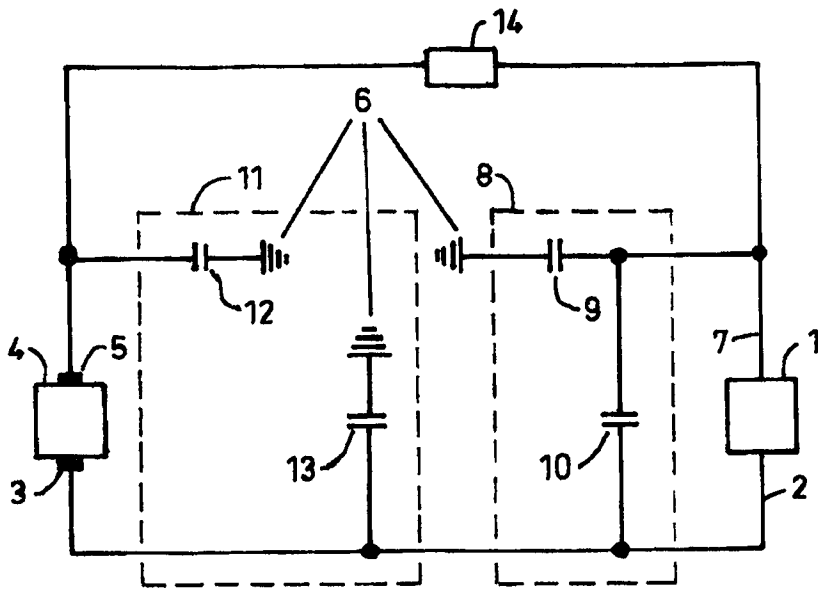


Fig. 1

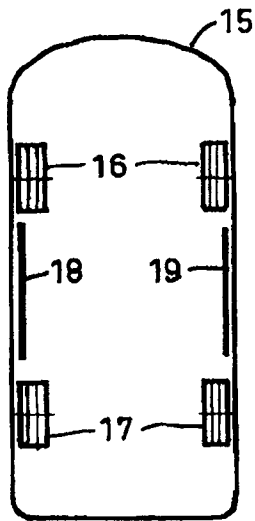


Fig. 2

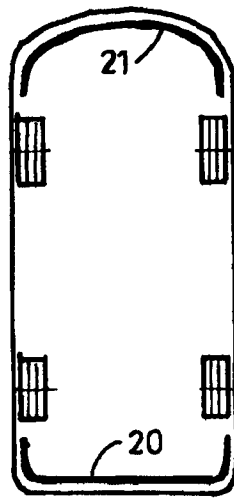


Fig. 3

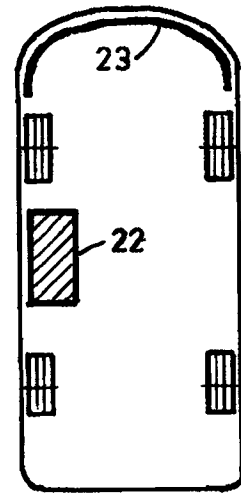


Fig. 4

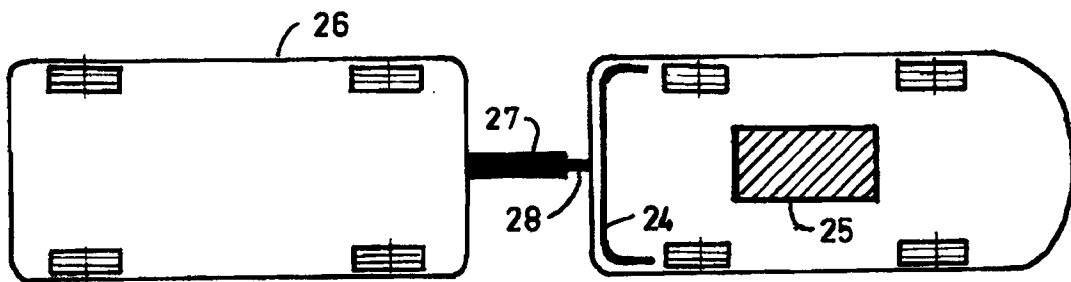


Fig. 5