



Sverige

(12) Patentskrift

(10) SE 535 743 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1150280-4
(45) Patent meddelat: 2012-12-04
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2012-10-01
(22) Patentansökan inkom: 2011-03-31
(24) Löpdag: 2011-03-31
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B60M 1/34 (2006.01)
B60L 5/34 (2006.01)

(73) Patenthavare: Elways AB, Wiboms väg 21, 3 tr, 171 60 SOLNA SE

(72) Uppfinnare: Gunnar ASPLUND, SOLNA SE

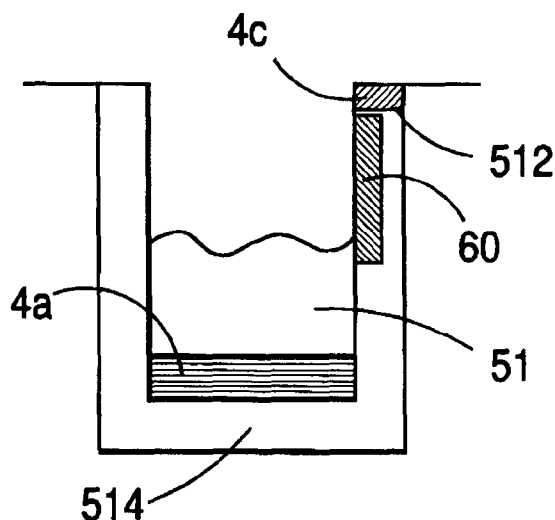
(74) Ombud: Groth & Co. KB, Box 6107, 102 32 Stockholm SE

(54) Benämning: Spårrelaterad materialstruktur

(56) Anförda publikationer: WO 2010140964 A1

(47) Sammandrag:

Föreliggande uppfinning omfattar en spårrelaterad materialstruktur (60) avsedd att bilda åtminstone ett väggparti inom ett långsträckt spår (51) eller en spalt längs med ett eller flera vägvagnsnitt bildande en vägsträckning, där spåret (51) vid sitt mot vägsträckningens körbana anordnade övre ändparti (512) är tillordnat en jordanslutning (4c) och vid sitt från körbanan vettande nedre ändparti (514) är tillordnat en eller flera elektriskt strömförsörjningsbara och spänningssättningsbara ledare (4a) varvid materialstrukturen (60) är elektriskt isolerande och orienterad till spårets (51) åtminstone ena väggparti och anordnad att elektriskt och mekaniskt samverka med nämnda jordanslutning (4c).



SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning omfattar en spårrelaterad materialstruktur (60) avsedd att bilda åtminstone ett väggparti inom ett långsträckt spår (51) eller en spalt längs med ett eller flera vägavsnitt bildande en vägsträckning, där spåret (51) vid sitt mot 5 vägsträckningens körbana anordnade övre ändparti (512) är tillordnat en jordanslutning (4c) och vid sitt från körbanan vettande nedre ändparti (514) är tillordnat en eller flera elektriskt strömförsörjningsbara och spänningssättningsbara ledare (4a) varvid materialstrukturen (60) är elektriskt isolerande och orienterad till 10 spårets (51) åtminstone ena väggparti och anordnad att elektriskt och mekaniskt samverka med nämnda jordanslutning (4c).

Fig. 1

SPÅRRELATERAD MATERIALSTRUKTUR

5 Föreliggande uppfinning avser en spårrelaterad materialstruktur avsedd att bilda ett eller flera parallella väggpartier inom ett långsträckt spår, där spåret är försedd med en elektrisk ledare för strömöverföring genom kontakt med en fordonstillhörig strömavtagare och en jordanslutning. Föreliggande uppfinning avser även en spårkonstruktion innefattande en sådan materialstruktur och en anordning för
10 dränering av vatten från spårkonstruktionen.

Uppfinningens tekniska bakgrund

Ett system för elektrisk framdrift av ett fordon längs en väg är känt från WO
15 2010/140964. Detta system uppvisar elektriska ledare i form av spänningssättningsbara skenor nedsänkta i långsträckta spår eller kanalisationer i vägen. Fordonet har en strömavtagare som vid kontakt med skenan tillåter överföring av elektrisk ström mellan skenan och fordonet, för att driva fordonets elektriska motor och på så sätt även fordonet. I överkant av spåret närmast körbanan är en anslutning
20 till jordpotential anordnad.

Vägen kommer till alla tider vara utsatt för rådande väderlek, vilket innebär att under perioder med regn och en tid därefter kommer vägen att vara blöt. På grund av vägens lutning kommer då vatten att rinna ner och ansamlas i spåret. Vattnet
25 kommer sedan att kastas ut ur spåret av passerande fordon genom att strömavtagaren upptar en stor del av spåret. En del av vattnet kommer senare att rinna tillbaka ner i spåret, varefter utkastandet upprepas vid varje passage av fordon med strömavtagare.

30 När spåret är fyllt med vatten uppstår den situationen att resistansen till jordpotentialen minskar vilket leder till kortslutning av kretsen på grund av läckströmmar från skenan till jordanslutningen. Detta ger upphov till betydande

effektförluster eller i värsta fall överbelastning av den elektriska matningen av fordonen.

5 Systemet enligt WO 2010/140964 omfattar en test- eller övervakningskrets som mäter resistansen till jordpotentialen. I de fall läckströmmarna blir för stora, dvs. om resistansen blir för låg, kopplas spänningen till skenan omedelbart bort. Så länge vädersituationen kvarstår kommer spänningen att vara bortkopplad och passerande fordon får ingen strömförsörjning. På väderutsatta platser med mycket och frekvent nederbörd kommer därför systemet att vara satt ur funktion under långa tidsperioder.

10

Det finns därför ett behov av att utveckla spårkonstruktioner som tillåter spänningssättning av de elektriska ledarna även vid våt väderlek, och därigenom minimera de perioder då ström ej kan levereras.

15

Sammanfattning av uppfinningen

Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla en isolerande materialstruktur som kan säkerställa spänningssättning av en elektrisk ledare i en spårkonstruktion även när spårkonstruktionen är vattenfylld i samband med våt väderlek.

20

25 Detta uppnås med en spårrelaterad materialstruktur enligt patentkrav 1, avsedd att bilda åtminstone ett väggparti inom ett långsträckt spår eller en spalt längs med ett eller flera vägavsnitt bildande en vägsträckning, där spåret vid sitt mot vägsträckningens körbana anordnade ändparti är tillordnat en jordanslutning och vid sitt från körbanan vettande nedre ändparti är tillordnat en eller flera elektriskt strömförsörjningsbara och spänningssättningsbara ledare, varvid den elektriskt isolerande materialstrukturen är orienterad till spårets ena väggparti, eller motställda väggpartier, och anordnad att elektriskt och mekaniskt samverka med nämnda jordanslutning.

30

Genom att låta den elektriskt isolerande materialstrukturen vara orienterad till spårets väggpartier, där den samverkar elektriskt och mekaniskt med jordanslutningen, uppnås en effektiv elektrisk isolering mellan den elektriska ledaren och

jordanslutningen. På så sätt kan materialstrukturens resistans bibehållas och förekomsten av läckströmmar minimeras, även när spåret är fyllt med vatten.

- 5 I en föredragen utföringsform är materialstrukturen belagd med eller består av ett vattenavstötande (hydrofobt) material. Detta gör att vattnet i spåret hindras från att bilda en strömledande hinna på ytan av materialstrukturen, vilket skulle kunna ge upphov till läckströmmar. Därigenom förstärks isoleringen mellan den elektriska ledaren och jordanslutningen ytterligare.
- 10 I en alternativ utföringsform uppvisar materialstrukturens åtminstone ena yta, den vettande mot spårets mitt, en uppruggad mikrostruktur. Mikrostrukturen efterliknar ytan på bladen hos en lotusblomma som är täckt av mycket tunna hår eller papiller samt ett vaxskikt. Detta ger en mycket hög vattenavstötning, även kallad superhydrofobicitet, vilket ytterligare bidrar till förbättrad elektrisk isolering. Vid
- 15 upprepade passager kommer fordonens strömvtagare att rispa eller skrapa upp materialstrukturen. De resulterande reporna leder till att vatten hålls kvar i materialstrukturen av kapillärkrafterna. Genom att skapa en uppruggad mikrostruktur motverkas kapillärkrafterna av lotuseffekten.
- 20 I en ytterligare utföringsform är mikrostrukturen tilldelad en ytfinhet med en medelytavvikelse (R_a) i intervallet 5-30 μm , mer föredraget 10-20 μm . Detta åstadkoms genom att förhöjningarna i mikrostrukturen har en höjd på mellan 10 och 20 μm och/eller en bredd på mellan 10 och 15 μm , vilket motsvarar storleken på lotusblommans papiller. Avståndet mellan intilliggande förhöjningar faller inom
- 25 intervallet 10-30 μm .
- I en föredragen utföringsform är materialstrukturen behandlad med ett vattenavstötande smörjmedel. Smörjmedlet motsvarar lotusblommans vaxskikt och bidrar till att höja hydrofobiciteten. I en alternativ utföringsform innefattar smörjmedlet
- 30 silikonolja.
- I en annan föredragen utföringsform materialstrukturen består av ett plastmaterial med hög hydrofobicitet, såsom polytetrafluoreten (PTFE) eller polyeten.

I en ytterligare utföringsform uppvisar vägsträckningen två parallella spår eller spalter.

5 I en alternativ utföringsform är resistansen för materialstrukturen och resistansen för en vattensamling i nämnda spår eller spalt parallellkopplade och föremål för en resistansmätning för att fastställa att resistansvärdet överstiger ett förutbestämt värde. Vidare är den elektriska ledaren strömförsörjningsbar och spänningssättningsbar enbart under förutsättning att nämnda resistansvärde överstiger det förutbestämde värdet. Således säkerställs att kretsen mellan den 10 elektriska ledaren och jordanslutningen inte kortsluts, i det fall att resistansen blir för låg.

Föreliggande uppfinning avser även en spårkonstruktion innefattande en elektriskt isolerande materialstruktur.

15

I en föredragen utföringsform innefattar spårets åtminstone ena väggparti en genomlöpande öppning, vilken står i anslutning till en uppsamlingsanordning innefattande ett avledningsrör för dränering av en vattensamling i spåret. I en ytterligare utföringsform är öppningen försedd med ett filter.

20

I en alternativ utföringsform innefattar eller består uppsamlingsanordningen och avledningsröret av ett elektriskt isolerande material

I en annan utföringsform innefattar avledningsröret medel för uppvärmning samt ett 25 termiskt isolerande hölje

Kort beskrivning av ritningarna

Figurerna 1, 1A och 1B visar i en perspektivvy fordon framdrivbara på ett vägavsnitt innefattande en spårkonstruktion och en materialstruktur enligt den föreliggande uppfinningen.

- 5 Figur 1C visar schematiskt två fordonsrelaterade energikällor och en tredje, fordonet extern energikälla.

Figur 1D visar ett effekt/tid-diagram (P/t) illustrerande fordonets passage längs en körbana, dess vägsträckning och dess vägavsnitt.

Figur 2 visar schematiskt ett fordonsrelaterat elektriskt arrangemang.

- 10 Figur 3 visar i en ändvy ett fordon, med ett nedåt riktade kontaktmedel i en samverkan med vägavsnittet tillordnade spänningssättningsbara elektriska ledare.

Figur 4 visar schematiskt ett elektriskt arrangemang för ett antal vägavsnitt.

Figur 5 visar ett tvärsnitt av en spårkonstruktion med en elektriskt isolerande materialstruktur enligt den föreliggande uppfinningen.

- 15 Figur 6 visar en spårkonstruktion med en elektriskt isolerande materialstruktur enligt den föreliggande uppfinningen i en perspektivvy.

Figur 7 visar en skiss av en vattendroppe på en idealisk fast yta i tvärsnitt.

Figur 8 visar ett tvärsnitt av en vattendroppe på ytan av ett blad hos lotusblomman.

- 20 Figur 9 visar en parallellkopplad testkrets för resistansmätning av resistanserna för materialstrukturen respektive en vattensamling.

Figur 10 visar ett vägavsnitt med en spårkonstruktion enligt föreliggande uppfinning med avledning av vatten från vägavsnittets mittenparti i riktning mot diket.

Figur 11 visar ett tvärsnitt av en spårkonstruktion med en uppsamlingsanordning enligt föreliggande uppfinning.

- 25 Figur 12 visar ett tvärsnitt av ett avledningsrör tillhörande uppsamlingsanordningen.

Detaljerad beskrivning av uppfinningen

- 30 Den elektriskt isolerande materialstrukturen kommer nedan att beskrivas mer i detalj med hänvisning till figurerna. Uppfinningen ska dock inte anses vara begränsad till den eller de utföringsformer som visas i figurerna och beskrivs nedan, utan kan varieras inom ramen för patentkraven.

Sålunda låter figuren 1A visa ett, för ett elektriskt och av ett eller flera batterier eller en batteriuppsättning framdrivbart, fordon 1 framförande längs en vägsträckning 2 och dess vägavsnitt 2a1 samt 2a1' anpassat system "S".

- 5 Fordonet 1 utgörs här exteriört av en "A-Ford", men denna är här konverterad till ett batteridrivet fordon, med en kontinuerlig tillgång till en extern, en tredje, energikälla, här betecknad "s1", "III".

- 10 Fordonet 1 skall då innefatta ett ej visat styrande arrangemang 3 eller en styrutrustning, så att en förare "F" (ej visad) kan framföra och styra fordonet 1 längs nämnda vägsträckning 2 och dess vägavsnitt 2a1.

- 15 Fordonet 1 skulle även kunna omfatta en växellåda och andra delar och detaljer som krävs för fordonets framförande, men då dessa delar är väl kända för en fackman kommer dessa inte att beskrivas i detalj.

Ett elektriskt drivet fordon 1 behöver dock ingen växellåda då en hastighetsreglering och ett effektuttag kan ske via kända elektriska och elektroniska kretsar.

- 20 Figuren 1B låter, på samma sätt som i figuren 1A, visa en elektriskt framdrivbar lastbil 1b, med påkopplade släp 1c, längs vägsträckningen 2, 2a och dess tillordnade vägavsnitt 2a1.

- 25 Figuren 1C låter nu överskådligt visa två fordonsrelaterade och fordonstillhöriga energikällor, här betecknade "I" och "II", en "första" i form av en dieselgenerator "G", en "andra" i form av ett batteri eller en batteriuppsättning "B", och en "tredje" energikälla "III", i form av en fordonet externt orienterad energikälla, här formade som, via kopplingsmedel eller omkopplare, spänningssättningsbara parallella ledare eller skenor inom vägavsnitten, infällda i spår och en kavitet längs körbanan eller hela
30 vägsträckningen 2.

Dessa är i figuren 1C samordnade till en fordonsrelaterad styrkrets 100, som i beroende av en tillförd effekt till en elektrisk drivmotor 5 låter välja samtliga eller en kombination av de effektmatande energikällorna "I", "II" resp. "III". Effektregeringen

illustreras här som en gaspedal 100a, vars rörelse upp och ned kopplas till en manöverkrets "R2" inom styrkretsen 100, som i sin tur omfattar en, effekt och energi mellan energikällorna, fördelande krets "R1".

- 5 Figuren 1D låter illustrera i ett P/t (effekt/tid)-diagram hur en full effekt eller reduce-
rade effekter skall kunna fördelas och överföras för fordonets passage längs en kör-
banas eller vägsträcknings 2 olika vägavsnitt 2a1 med hjälp av kretsen "R1" och
manöverkretsen "R2".
- 10 Mellan tidpunkterna $t_1 - t_2$ illustreras i princip hur ett fullt effektuttag från de tre ener-
gikällorna "I", "II" och "III" kan realiseras, med effektuttaget från energikällan "I" illust-
rerat överst, effektuttaget från energikällan "II" illustrerat därunder (snedstreckade
linjer) och effektuttaget från energikällan "III" illustrerat underst.
- 15 Mellan tidpunkterna $t_3 - t_4$ illustreras i princip ett reducerat effektuttag från energikäl-
lorna "I" och "II", under det att energikällan "III" är här illustrerad bortkopplad.

Mellan tidpunkterna $t_5 - t_6$ illustreras i princip ett reducerat effektuttag från energikäl-
lorna "II" och "III".

20

Under denna tidsvaraktighet $t_5 - t_6$ kan full effekt hämtas från energikällan "II" och ett
litet överskott kan tillåtas att underhållsladda batteriuppsättningen "II", "B".

- 25 Batteriuppsättningen "B" och den andra energikällan "II", men speciellt den tredje
energikällan "III" skall i första hand, via den fördelande kretsen "R1", mata motorn 5
och för detta ändamål krävs att batteriuppsättningen "II", "B" har lagrat en energi och
i övrigt är dimensionerad för att driva motorn 5 vid full effekt.

- 30 Batteriuppsättningen "II"; "B" skall i första hand underhållsladdas via energikällan "III";
"s1" och i andra hand underhållsladdas eller laddas via energikällan "I", "G".

Energien eller effekten från energikällorna "I" och "III" kan väljas till 5 – 30 % av
energin eller effekten tillordnad energikällan "II"; "B", såsom omkring 25 %.

Matningsspänningen till motorn 5 kan väljas till +400 VDC och -400 VDC, d.v.s. spänningsvärdet 800 VDC.

- 5 Det föreslagna systemet "S" skall då i första hand innefatta ett eller flera, via var sin elektriska motor 5 eller motorer, elektriskt drivbara fordon 1, 1b och där resp. fordon uppvisar en effekten fördelande och/eller reglerande reglerkrets "R1" inom styrkretsen 100, för ett skapande av en erforderlig effekt- och/eller en hastighetsreglering via manöverkretsen "R2" och gaspedalen 100a.
- 10 Den erforderliga uteffekten skall tillhandahållas primärt av den fordonsinterna energikällan "II"; "B" och som sekundärt skall stå under underhållsladdning från den tredje energikällan "III"; "s1". Vägsträckningen 2 visas uppdelbar i vägavsnitt (2a1, 2a2, 2a3; 2a1', 2a2', 2a3'), där vart och ett med fördel skall vara tillordnat en extern energikälla "III", här illustrerade som ett antal elektriska stationer "s1".
- 15 Den fordonsexterna tredje energikällan "III"; "s1" och/eller den fordonstillhöriga första energikällan "I"; "G" kan ena eller båda utnyttjas, för att därmed kompletterande låta ladda fordonets batteriuppsättning "II"; "B", under en anpassad tidssekvens av effektuttag från denna batteriuppsättning.
- 20 Förutom en drivning av fordonet 1 via batteriuppsättningarna "II"; "B" och under en kompletterande laddning av batteriuppsättningen "II"; "B" längs vägavsnitten och de stationära elektriska stationerna "s1" eller den tredje energikällan "III" kan, för fordonets 1 framförande över vägavsnittet 2a1, en erforderlig ytterligare effekt och
- 25 energi tillföras via den fordonstillhöriga energikällan "I"; "G".
- 30 Figur 2 visar principiellt ett elektriskt/mekaniskt kopplingsarrangemang "K" relaterat till ett fordon 1, (1b) med ett schematiskt visat fordonsrelaterat arrangemang i form av en styrutrustning 10, för att styra ett fordonstillhörigt kontaktdon eller strömavtagare 4 mot och till en elektrisk kontakt med parvisa spänningssättningsbara ledningar, i form av skenor 4a, 4b, för en möjlig gemensam parallelldrift av en elektrisk motor 5, från batteriuppsättningen "II"; "B" och/eller från den stationära stationen "III"; "s1", och/eller från dieselgeneratorm "I"; "G".

Strömavtagaren 4 är här relaterad till en bärare 6, som i höjded är rörligt anordnad upp och ned via en första elektrisk hjälpmotor 7 och i sidled är rörligt anordnad fram och tillbaka via en andra elektrisk hjälpmotor 8.

- 5 De medel och den styrning av hjälpmotorerna 7, 8 som krävs för denna rörelse med hjälp av sensorer är ej visade i detalj men är dock i princip tidigare kända och uppenbara för en fackman på området.

- 10 Hjälpmotorn 7 och hjälpmotorn 8 är båda påverkbara i en fram och åter riktad rörelse, där en första rörelse aktiveras via en första signal på en första ledare 7a resp. en första signal på en första ledare 8a, medan en andra (motsatt) rörelse aktiveras via en andra signal på ledaren 7a resp. 8a, under det att motorernas 7, 8 och bärarens 6 momentana inställningslägen utvärderas av en eller flera ej visade sensorer och indikeras via en alstrad signal på en andra ledning eller ledare 7b resp. 8b.

15

Dessa signaler på de första ledarna 7a, 8a genereras i en centralenhet eller styrkrets 100 med en styrutrustning 10 och signaler på de andra ledarna 7b och 8b alstras inom samma centralenhet 100, under ett utnyttjande av lägessensorer (ej visade).

- 20 Centralenheten 100 med styrutrustningen 10 är en komplex enhet, som bl.a. via en sensor 16 skall kunna avkänna förekomsten av och orienteringen av ledarna 4a, 4b och därefter låta sänka strömavtagaren 4, via hjälpmotorn 7, till en elektrisk kontakt med dessa ledare 4a, 4b, som här illustreras som spänningssatta eller vice versa.

- 25 Via en anslutning 10a till centralenheten 100 och dess manöverkrets "R2" regleras den effekt och energi, som via den energikällorna fördelade kretsen "R1", matas till motorn 5. För detta ändamål krävs att kretsen "R1" är direkt styrd av en gaspedal 100a (figur 1C) för att via manöverkretsen "R2" tillföra till motorn 5 erforderlig effekt.

- 30 Strömavtagarna 4 låter i det visade läget leda ström och spänning från energikällan "s1";"III" till den effekt- och energifördelade kretsen "R1". Denna eller en manöverkrets "R2" avkänner via centralenheten 100 effektbehovet för motorn 5 och låter i första hand mata motorn 5 med den effekt den behöver enligt insignalen på anslutningen eller ledningen 10a och alstrad utsignal på anslutningen eller ledningen 10b

och därmed skall det stationära systemet "s1", "III" belastas och komplettera effekt- och energibehoven via batteriuppsättningen "II", "B".

En parallellkoppling av den fordonsexternt uttagna effekten "III", "s1" och den for-
5 donsinternt genererade effekten "I", "G" och/eller "II", "B" kan här realiserats via reglerkretsarna "R1" och "R2" och med hjälp av styrkretsen 100.

Via ledningen 10a inmatas till centralenheten 100 informationer om en önskad
10 hastighet och därmed förknippad effekt för fordonet 1 och via ej visade interna kretsar och funktionen "R2", "10" påverkas via ledningen 10b kretsen "R1".

Figur 3 låter visa, i en ändvy, ett fordon 1(1b) med sina nedåt riktade strömavtagare
4 i en mekanisk och elektrisk samverkan med de två, vägavsnittet 2a1' tillordnade
15 spänningsförande ledarna eller skenorna 4a, 4b, samt en jordförbindning 4c.

Figur 4 visar ett elektriskt kopplingsarrangemang "K1", där vägavsnitt på vägavsnitt
2a1, 2a2 och 2a3 resp. 2a1', 2a2' och 2a3', vilka är från varandra elektriskt åtskilda,
med sin station efter station "s1", "s2", "s3" resp. "s1'", "s2'" och "s3'", kan aktiveras
och göras spänningsförande från en och samma överordnad laddningskälla "III", 42,
20 via kopplingsmedel och omkopplare 43a, 44a, och 45a för ena vägsträckan 2a och
43a', 44a' och 45a' för den motriktade vägsträckan 2b, allt eftersom ett fordon 1
kommer att passera längs de elektriskt åtskilda, men med längsgående spår
samordnade, vägsträckorna 2a, 2b.

Härför krävs ett antal omkopplare eller kopplingsmedel (switchar) för en in- och ur-
25 koppling av stationerna "s1", "s2" ... där denna in- och urkoppling kan ske via till
vägavsnittet relaterade stationära sensorer (ej visade).

Figur 5 visar ett tvärsnitt av en spårkonstruktion 51 enligt den föreliggande
30 uppfinningen. I spårets 51 nedre ändparti 514 är en elektrisk ledare 4a nedsänkt.
Den elektriska ledaren 4a är kopplad till en matningsstation (ej visad) som kan
aktiveras och göras spänningsförande, när ett fordon passerar det aktuella
vägavsnittet. När stationen är aktiverad spänningssätts den elektriska ledaren så att
ström kan överföras till fordonen med hjälp av en fordonstillhörig strömavtagare. En

eller flera jordanslutningar 4c är anordnade i spårets övre ändparti 512, närmast vägvagnsriktens körbana.

5 En elektrisk isolerande materialstruktur 60 är orienterad till spårets 51 ena eller båda motställda väggpartier, mellan den nedsänkta elektriska ledaren 4a och jordanslutningen 4c. Materialstrukturen samverkar elektriskt och mekaniskt för att fysiskt separera den elektriska ledaren 4a från jordanslutningen 4c, och åstadkommer en elektrisk isolering som förhindrar läckströmmar mellan den elektriska ledaren 4a och jordanslutningen 4c.

10

Materialstrukturen 60 är anpassad att delvis sträcka sig utmed avståndet mellan spårets 51 övre och nedre ändpartier 512, 514 och är anordnad närmast jordanslutningen 4c. Detta för att säkerställa elektrisk isolering även i det fall när en vattensamling delvis fyller spåret 51. Alternativt kan materialstrukturen 60 sträcka sig
15 hela avståndet.

20

Figur 6 visar en spårkonstruktionen uppvisande två parallella spår 51, 52 med elektriskt isolerande materialstrukturer 60 på spårets motställda väggpartier i en perspektivvy. Materialstrukturen 60 sträcker sig i spårens 51, 52 utbredning i
20 längdriktningen. Vartdera spåret 51, 52 är tillordnat var sin elektriska ledare 4a, 4b.

25

När vatten kastas ur spåret av passerande fordons strömavtagare utsätts spårets 51 väggpartier för upprepade vattenduschar, som väter dess yta och bildar en strömledande vattenhinna. Vid spänningssättning av den elektriska ledaren 4a i
25 spåret 51 under sådana förutsättningar ökar risken att oönskade läckströmmar uppstår mellan den elektriska ledaren 4a och jordanslutningen 4c. Vätningen beror bland annat på ytans vattenavstötande egenskaper, dess hydrofobicitet.

30

Ett mått på en ytas hydrofobicitet är kontaktvinkeln. Figur 7 visar en vattendroppe på en idealisk fast yta. Vattendroppen antar i grova drag formen av en trunkerad sfär. Kontaktvinkeln θ utgör vinkeln som bildas mellan vattendroppen och ytan. Graden av vätning, och därmed kontaktvinkeln, bestäms av förhållandet mellan adhesiva krafter mellan vattendroppen och ytan, och kohesiva krafter inuti vattendroppen.

Generellt gäller att ytor med en kontaktvinkel under 90° anses vara hydrofila, medan ytor med en kontaktvinkel över 90° anses vara hydrofoba.

Materialstrukturen 60 är företrädesvis belagd med eller består av ett
5 vattenavstötande (hydrofob) material för att förhindra läckströmmar när
materialstrukturen väts i samband med regn och/eller vattenansamling i spåret.
Polytetrafluoreten (PTFE), även kallat Teflon®, eller polyeten är material som
uppvisar hög hydrofobicitet och ägnar sig väl för användning i materialstrukturen
enligt den föreliggande uppfinningen. Uppfinningen är dock inte begränsad till dessa
10 material, utan innefattar även andra vattenavstötande material såsom plast, keramik,
glas eller polymerer. I det fall materialstrukturen innefattar ett plastmaterial eller
polymerer, kan denna vara armerad med glasfiber för att öka styvheten.

Eftersom polytetrafluoreten (PTFE) är ett förhållandevis dyrt material kommer
15 kostnaden för att förse spåret 51 med en materialstruktur 60 endast bestående av
polytetrafluoreten (PTFE) att bli mycket stor. I en föredragen utföringsform är spåret
51 utfört i polyeten, eller en annan hydrofob polymer, med en del av spårets 51
väggparti belagd med eller tillordnad en materialstruktur innefattande
polytetrafluoreten (PTFE).

20 När temperaturen understiger 0°C används ofta vägsalt för att bekämpa halka.
Saltet gör att vägbanans fryspunkt sänks men innebär samtidigt att vattnets
konduktivitet ökar. Därför medför detta att även mycket liten vätning av den elektriskt
isolerande materialstrukturen 60 kan leda till stora läckströmmar.

25 För att motverka den ökade konduktiviteten krävs en ökad hydrofobicitet. En
lotusblomma blir aldrig våt eftersom bladen har en självrengörande egenskap som
kallas superhydrofobicitet, varvid kontaktvinkeln överstiger 150° . Vattendroppar tillåts
inte väta bladet på grund av en komplex mikro- och nanoskopisk struktur som
30 minimerar vidhäftningsförmågan.

Figur 8 visar ett något förenklat tvärsnitt av en vattendroppe 70 på ytan av ett blad
hos lotusblomman. Bladens yta är täckt av mycket tunna hår eller papiller 80 samt ett
hydrofob vaxskikt (ej visat). Denna dubbelstruktur minskar kontaktytan mellan

vattendroppen 70 och bladet, vilket medför att vattendroppen 70 tillnärmat antar formen av en sfär. Papillerna 80 har en höjd y på mellan 10 och 20 μm och/eller en bredd x på mellan 10 och 15 μm . Avståndet mellan intilliggande papiller 80 uppgår till mellan 10 och 30 μm .

5

Genom att förse materialstrukturen 60 enligt den föreliggande uppfinningen med en mikrostruktur bestående av förhöjningar och fördjupningar i samma storleksordning som lotusblommans papiller 80, kan materialstrukturen uppnå mycket hög hydrofobicitet och därmed minska läckströmmarna.

10

Mikrostrukturen uppnås genom att rugga eller rispa upp ytan med ett därtill lämpat verktyg, såsom sandpapper, en stålborste eller en skrapa. Sandpapper kan användas för att rugga upp ytan i två olika riktningar, exempelvis vinkelräta mot varandra. Denna behandling kan även upprepas med jämna mellanrum efter

15

installation av materialstrukturen 60 i spåret 51. Även fordonens strömavtagare 4 som framförs i spåret 51 bidrar till att rugga upp eller repa materialstrukturen 60. Detta slitage påverkar inte materialstrukturens hydrofobicitet i större grad. Vi uppruggning framträder även ändrar av glasfiber från armering, vilket ytterligare bidrar till mikrostrukturens förhöjningar och fördjupningar.

20

Ytfinhet är en måttenhet för bearbetningstolerans på en ytas släthet eller grovhet. Det anges vanligtvis som medelytavvikelse R_a med enheten mikrometer.

Medelytavvikelsen R_a beräknas genom att ta medelvärdet av absolutvärdet av det vertikala avståndet mellan en mätpunkt och en beräknad baslinje för ytan. För att uppnå tillräckligt hög hydrofobicitet, är mikrostrukturen enligt den föreliggande uppfinningen företrädesvis tilldelad en medelytavvikelse R_a i intervallet 5-30 μm , mer föredraget i intervallet 10-20 μm .

25
30

Detta åstadkoms genom att förhöjningarna i mikrostrukturen uppvisar en höjd på mellan 10 och 20 μm och/eller en bredd på mellan 10 och 15 μm , vilket motsvarar storleken på lotusblommans papiller. Avståndet mellan intilliggande förhöjningar faller inom intervallet 10-30 μm .

För att ytterligare höja materialstrukturens 60 hydrofobicitet kan materialstrukturen 60 behandlas med ett vattenavstötande smörjmedel, exempelvis olja eller fett.

Silikonolja ger en mycket fördelaktig förhöjning av hydrofobiciteten, men även andra typer av oljor eller fett kan användas. Exempel på andra lämpliga smörjmedel är

5 silikonfett, smörjfett, konsistensfett samt oljebaserade eller vegetabiliska fetter.

Smörjmedlet har även den fördelen att skydda spåret mot slitage och underlättar passagen av fordonens strömavtagare. Med tiden kommer smörjmedlet att avlägsnas efter upprepade fordonspasseringar, varför förnyad tillförsel av och behandling med smörjmedel kommer att vara nödvändig inom förutbestämda

10 tidsintervaller, exempelvis en gång om året.

Figur 9 visar en schematisk testkrets som används för att mäta resistansen R1 för materialstrukturen 60 respektive resistansen R2 för en vattensamling i spåret.

Resistansmätningen utförs för att fastställa om resistansvärdet överstiger eller

15 understiger ett förutbestämt värde. De två resistanserna R1 och R2 är

parallellkopplade för att representera vägen för en eventuell läckström från den elektriska ledaren till jordanslutningen. Som tidigare nämnt, kan den elektriskt isolerande materialstrukturen vara tillordnad båda de motställda väggpartierna i spåret, vilket ger en tredje parallellkopplad resistans R1'.

20

I det fall läckströmmarna blir för stora, det vill säga när resistansvärdet understiger det förutbestämda värdet, kommer spänningen till den elektriska ledaren från matningsstationen att kopplas från med hjälp av en omkopplare. Detta som en säkerhetsåtgärd för att förhindra effektförluster och/eller överbelastning av den

25

Vägsträckningen 2a innefattar ett flertal vägavsnitt 2a1, 2a2, 2a3 osv., som vardera kan ha olika lutning beroende på underlag och terräng. Vid kraftigt regn och låg trafikintensitet uppstår den situation att spåret 51 fylls med vatten, varpå vattnet följer

30

vägavsnittens lutning och ansamlas i ett vägavsnitt 2a1 som är beläget lägre än intilliggande vägavsnitt. Som diskuterat ovan innebär en vattensamling ökade risker för läckströmmar och kortslutning mellan den elektriska ledaren 4a och jordanslutningen 4c.

För att eliminera detta problem kan en avledning av vatten utföras på de delar av vägsträckningen 2a och på de vägavsnitt 2a1 där lutningen minskar, och som är belägen lägre än intilliggande vägavsnitt. Dräneringen utförs i sidled från vägens mittenparti och ut mot diket. Figur 10 visar ett vägavsnitt med spår med avledning av vatten från vägavsnittets mittenparti i riktning mot diket.

Figur 11 visar ett tvärsnitt av en spårkonstruktion enligt föreliggande uppfinning. Spårets 51 åtminstone ena väggparti är utformat med en genomlöpande öppning 90 som ansluter till en uppsamlingsanordning 110. Uppsamlingsanordningen 110 omsluter spåret 51 i området kring öppningen 90 och tillåter dränering av ansamlat vatten i spåret 51 genom öppningen 90. Uppsamlingsanordningen 110 innefattar ett avledningsrör 120 som sträcker sig från spåret 51 i riktning mot vägens dikeskant.

Öppningen 90 är företrädesvis anordnad nära spårets 51 nedre ändparti 514 för att uppnå en effektiv dränering. Alternativt kan öppningen 90 även delvis genomlöpa materialstrukturen 60, i det fall denna överlappar området där öppningen 90 genomlöper spåret 51.

Företrädesvis är öppningen 90 försedd med ett filter 101 för att förhindra att stora föremål som stenar, kvistar eller liknande följer med och förorsakar blockeringar i avledningsröret 120. Vid behov kan filtret 101 rensas med exempelvis högtrycksspolning med jämna mellanrum, exempelvis en gång om året.

Eftersom vattnet i spåret 51 kan ha en potential på grund av kontakt med den spänningssättningsbara elektriska ledaren 4a är uppsamlingsanordningen 110 och avledningsröret 120 tillverkade av elektriskt isolerande material, exempelvis plast.

Vid temperaturer under 0 °C fryser vattnet och isbildning i uppsamlingsanordningen 110 kan förekomma. I en föredragen utföringsform innefattar avledningsröret 120 medel för uppvärmning, exempelvis en värmekabel 150, och är omslutet av ett termiskt isolerande hölje. Figur 12 visar ett tvärsnitt av ett avledningsrör 120 som innefattar ett inre skikt 130 utfört i elektriskt isolerande material. En värmekabel 150 är anordnad i avledningsröret 120, i anslutning till det inre skiktet 130. Det inre skiktet är omslutet av ett yttre, termiskt isolerande skikt 140 för att förhindra värmeförluster

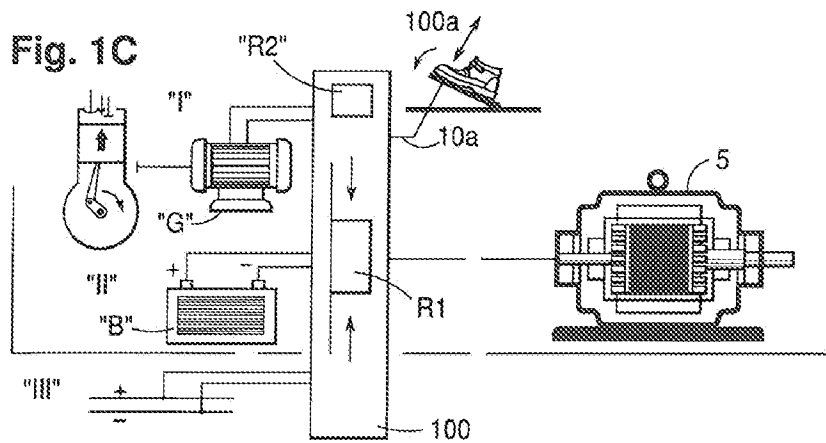
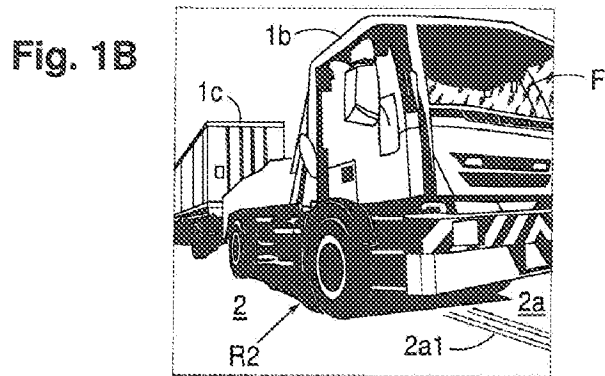
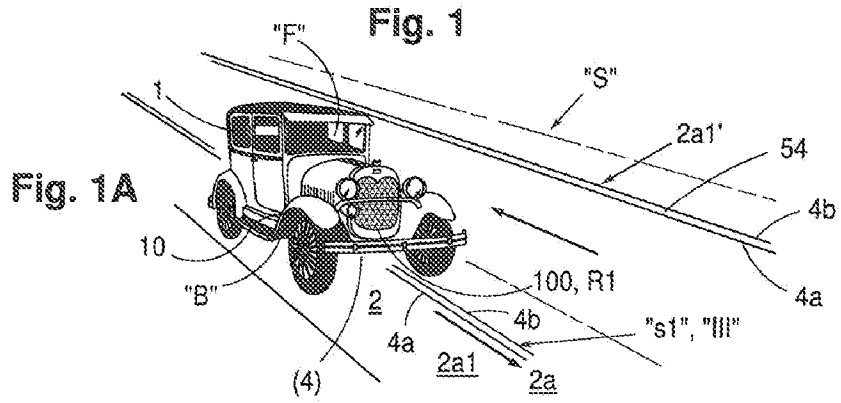
och se till att värmen överförs till vattnet i avledningsröret. Det termiskt isolerande skiktet 130 kan innefatta skumplast, glasull eller andra lämpade material.

PATENTKRAV

- 5 1. Spårrelaterad materialstruktur (60) avsedd att bilda åtminstone ett väggparti inom ett långsträckt spår (51) orienterat längs med ett eller flera vägvsnitt bildande en vägsträckning, där spåret (51) vid sitt mot en vägsträckningen tillhörande körbana anordnat övre ändparti (512) är tillordnat en jordanslutning (4c) och vid sitt från körbanan vettande nedre ändparti (514) är tillordnat en eller flera elektriskt strömförsörjningsbara och
- 10 spänningssättningsbara ledare (4a) **kännetecknad av att** materialstrukturen (60) är elektriskt isolerande och orienterad till spårets (51) åtminstone ena väggparti och anordnad att elektriskt och mekaniskt samverka med nämnda jordanslutning (4c), och att materialstrukturens (60) åtminstone ena yta, den vettande mot spårets mittenparti, uppvisar en uppruggad mikrostruktur.
- 15 2. Materialstruktur (60) enligt patentkrav 1, varvid materialstrukturen (60) är belagd med eller består av ett vattenavstötande (hydrofobt) material.
- 20 ~~3. Materialstruktur (60) enligt patentkrav 1 eller 2, varvid materialstrukturens (60) åtminstone ena yta, den vettande mot spårets mittenparti, uppvisar en uppruggad mikrostruktur.~~
- 25 ~~4.3. Materialstruktur (60) enligt patentkrav 3 eller 2, varvid mikrostrukturen uppvisar förhöjningar och/eller försänkningar med en höjd i intervallet 10-20 µm.~~
- 30 ~~5.4. Materialstruktur (60) enligt något av föregående patentkrav ~~3~~ eller 4, varvid mikrostrukturen är tilldelad en ytfinitet med en medelytavvikelse (Ra) i intervallet 10-20 µm.~~
- ~~6.5. Materialstruktur (60) enligt något av föregående patentkrav, varvid materialstrukturen (60) är behandlad med ett vattenavstötande smörjmedel.~~

- 7.6. Materialstruktur (60) enligt patentkrav 5, varvid smörjmedlet innefattar silikonolja, silikonfett, smörjfett, konsistensfett, oljebaserade fetter eller vegetabiliska fetter.
- 5 8.7. Materialstruktur (60) enligt något av föregående patentkrav, varvid materialstrukturen (60) består av ett hydrofobt plastmaterial med hög hydrofobicitet, såsom polytetrafluoreten (PTFE) eller polyeten (PE).
- 10 9.8. Materialstruktur (60) enligt något av föregående patentkrav, varvid vägsträckningen uppvisar två parallella spår (51, 52) eller spalter.
- 15 10.9. Materialstruktur enligt något av föregående patentkrav, varvid en resistans (R1) för materialstrukturen och en resistans (R2) för en vattensamling i nämnda spår (51) eller spalt skall vara parallellkopplade och föremål för en resistansmätning, för att fastställa om resistansvärdet överstiger eller understiger ett förutbestämt värde.
- 20 11.10. Materialstruktur enligt patentkrav ~~10~~9, varvid nämnda elektriska ledare (4a) är strömförsörjningsbara och spänningssättningsbara via en omkopplare enbart under förutsättning att nämnda parallellkopplade resistansvärde överstiger det förutbestämde värdet.
- 25 12.11. Spårkonstruktion för en strömförsörjning av elektriskt framdrivbara fordon längs en vägsträckning, innefattande en elektrisk isolerande materialstruktur (60) enligt något av föregående patentkrav.
- 30 13.12. Spårkonstruktion enligt patentkrav ~~12~~11, varvid spårets (51) åtminstone ena väggparti innefattar en genomlöpande öppning (90), vilken öppning (90) står i anslutning till en uppsamlingsanordning (110) innefattande ett avledningsrör (120) för dränering av en vattensamling i spåret (51).
- 14.13. Spårkonstruktion enligt patentkrav ~~13~~12, varvid öppningen är försedd med ett filter (101).

- 15.14. Spårkonstruktion enligt patent krav ~~13-12~~ eller ~~14-13~~, varvid uppsamlingsanordningen (110) och avledningsröret (120) innefattar eller består av ett elektriskt isolerande material (130).
- 5 | 16.15. Spårkonstruktion enligt något av patentkraven ~~13-15~~12-14, varvid avledningsröret (120) innefattar medel (150) för uppvärmning samt ett termiskt isolerande hölje (140).



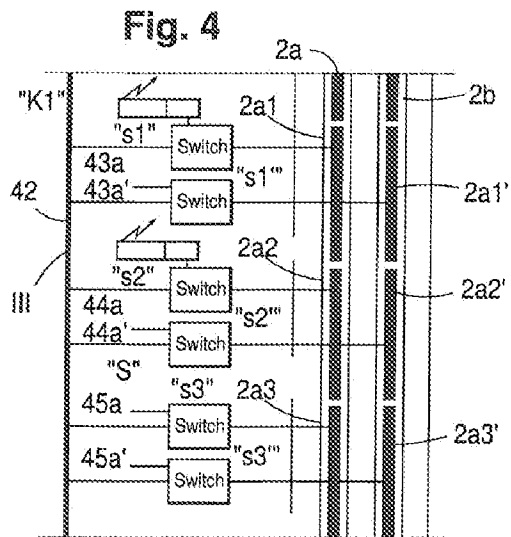
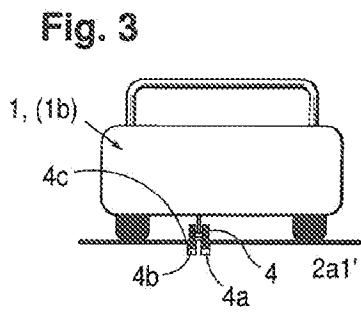
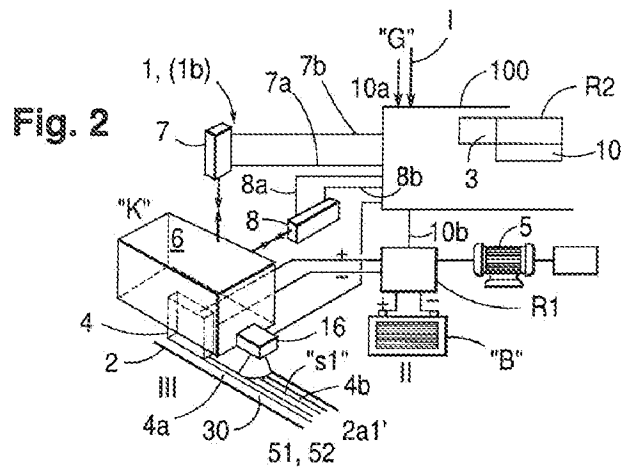
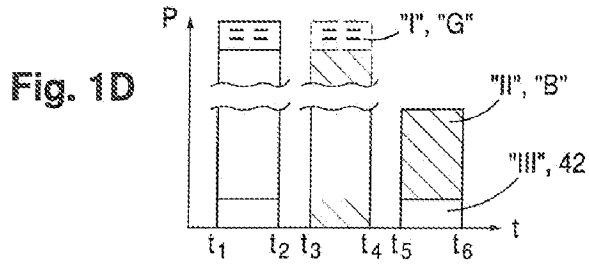


Fig. 5

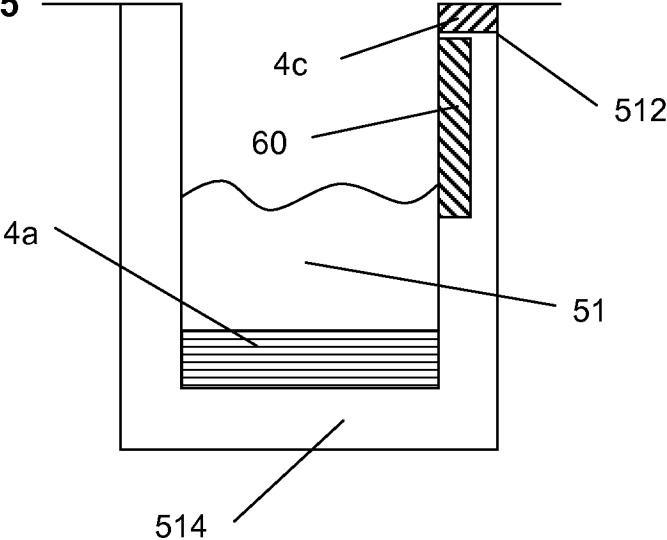


Fig. 6

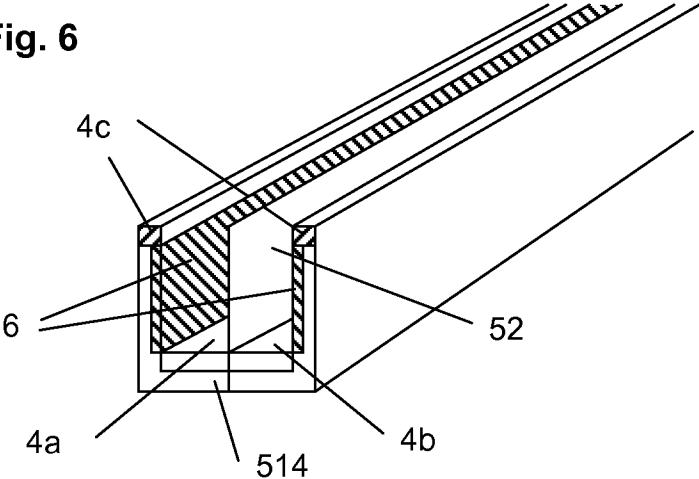
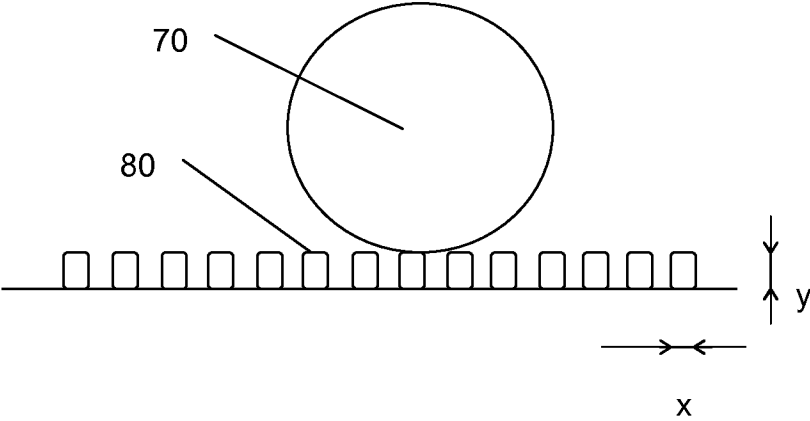


Fig. 8



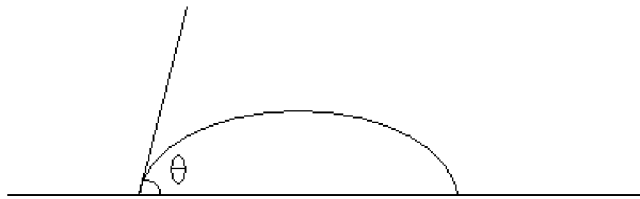
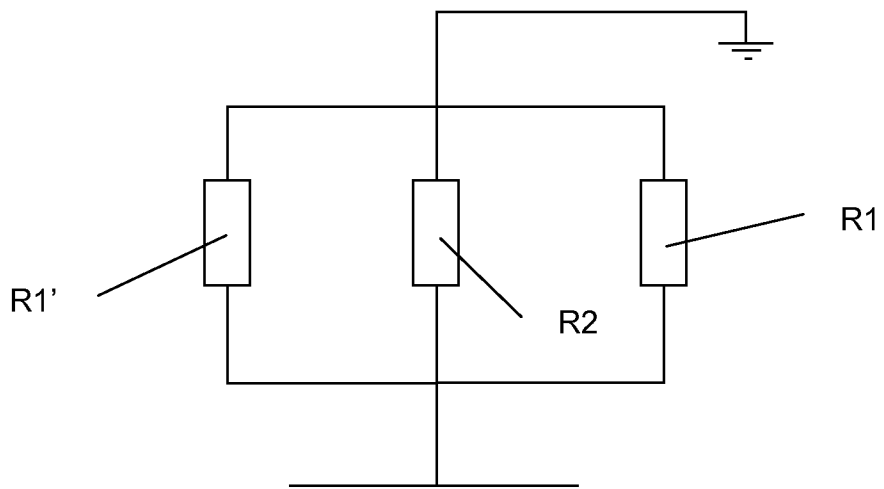


Fig. 7

Fig. 9



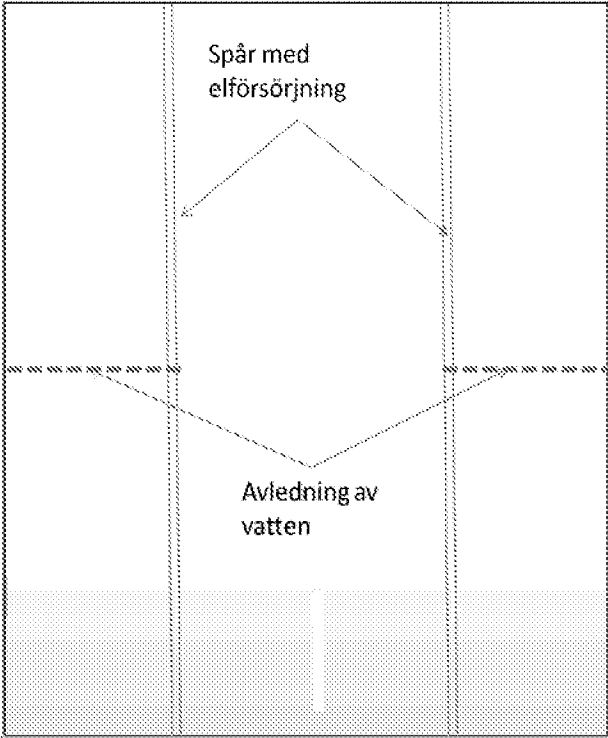


Fig. 10

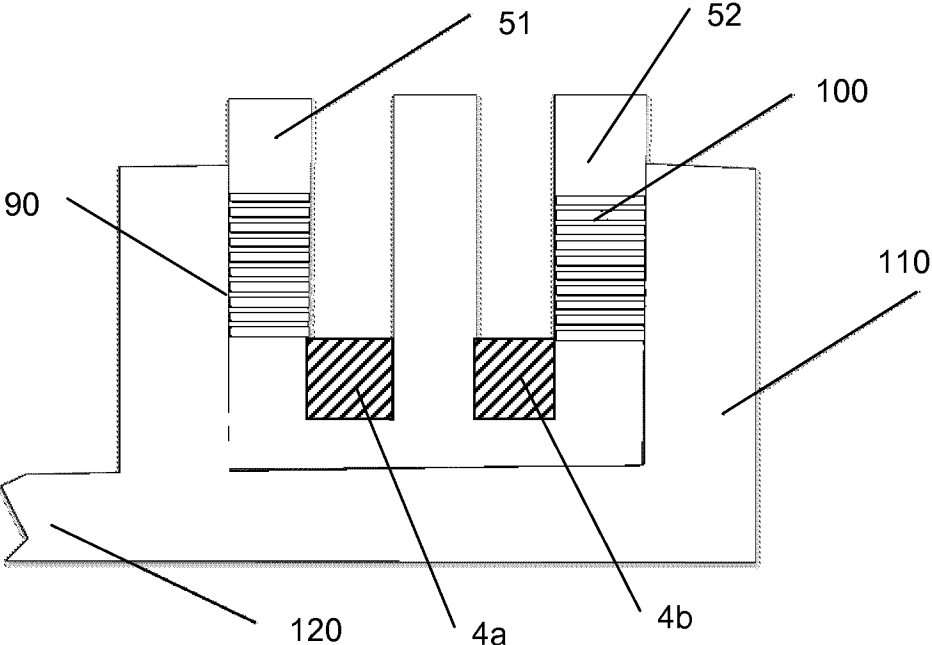


Fig. 11

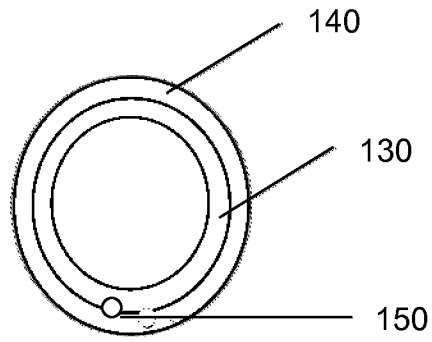


Fig. 12