



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **330558**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.
C09K 3/18 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20016086	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2001.12.13	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2001.12.13	(30)	Prioritet	2001.01.05, US, 755587
(41)	Alm.tilgj	2002.07.08			
(45)	Meddelt	2011.05.16			
(73)	Innehaver	Sears Petroleum & Transport Corp, 1914 Black River Boulevard, US-NY13440 ROME, USA			
(72)	Oppfinner	Robert A Hartley, Ikke oppgitt, CA-, Canada David H Wood, 8638 Teugega Point Road, US-NY13440 ROME, USA			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Avisings- og antiisdannelsessammensetning
(56)	Anførte publikasjoner	US 5922240 , US 5709813
(57)	Sammendrag	

Det er beskrevet en avisings- og antiisdannelsessammensetning i form av en vandig oppløsning som omfatter et karbohydrat av lav molekylvekt, et uorganisk frysepunktundertrykkende middel i form av et kloridsalt og et fortykningsmiddel. Molekylvekten av karbohydratet er fra ca 180 til 500, med et foretrukket område på ca 180 til 1 000.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en avisings- og antiisdannelsessammensetning.

Teknikkens stand med hensyn til å ta hånd om snø og is på veier omfatter vanligvis påføring av et avisingsmateriale, så som et salt, på veioverflaten. I noen tilfeller tilsettes
5 anti-sklimaterialer så som sand, eller andre aggregater så som grus, med eller uten et salt.

Anvendelsen av salt og sammensetninger som har høye konsentrasjoner av salt forårsaker en uønsket korrosiv effekt på kjøretøyer, på veioverflaten og miljøet med
10 hensyn til avrenning av vann inneholdende salt som kontaminerer det omgivende jordsmonnet og vann.

På bakgrunn av de ovenfor nevnte problemene forbundet med saltformuleringer har det bestått et vedvarende behov for en avisingsammensetning eller formulering som
15 effektivt kan smelte snø og is, men som likevel reduserer korrosjonen og miljøforurensningen omtalt ovenfor. Som et svar på de ovenfor nevnte problemene forbundet med anvendelsen av veisalt har den tidligere kjente teknikken sett etter alternative formuleringer som er mindre korrosive og mer miljøvennlige.

20 U.S. patent 5,635,101 (Janke et al.) vedrører en avisingsammensetning inneholdende et biprodukt av våtmalingsprosessen for korn med skall. Kornkjerner gjennomtrenges med, eller gjennombløtes i, en varm oppløsning inneholdende små mengder svovelsyre. Kornkjernene separeres fra gjennombløtningsvannet, og stoffet som er oppløselig i gjennombløtningsvannet anvendes i fremstillingen av en avisingsammensetning.

25 U.S. patent 4,676,918 (Toth et al.) vedrører en avisingsammensetning som omfatter en blanding inneholdende minst en komponent valgt fra et antall klorider av urea, og en blanding av avfallskonsentrat fra alkoholdestillering som har et tørrstoffinnhold på fra 200 til 750 g/kg, og fra 10 til 80 vekt-% vann.

30 U.S. patent 6,080,330 (Bloomer) beskriver en sammensetning for anvendelse ved forebyggelse av dannelse av is eller snø på ytre overflater, så som veier eller veifyllinger (stockpiles), og også for avisning av overflater hvorpå snø eller is er dannet. Sammensetningen dannes fra et avfallsprodukt fra fremgangsmåten med fjernelse av sukker fra
35 sukkerroemelasse, også kjent som avsukret sukkerroemelasse.

Materialene ifølge Janke et al., Toth et al. og Bloomer er naturlig forekommende stoffer med hundrevis (om ikke tusenvis) av komponenter, så som komplekse karbohydrater, stivelse, sukker, proteiner osv. og anvendes normalt med et salt.

5 De ovenfor nevnte avisingsoppløsningene som nå innføres innen feltet, anvender jordbruksrester, for eksempel kornbaserte destillasjonsoppløselige bestanddeler og oppløselige bestanddeler fra kornvåtmalingsindustrien. Disse naturlig forekommende stoffene, som også omfatter kondenserte oppløselige bestanddeler fra bryggerier, er uhyre variable med hensyn til sammensetning, viskositet, filmdannelsestendens, 10 frysetemperatur, pH osv., og gir følgelig varierende ytelse når de anvendes i avisingsoppløsninger. Avhengig av kilden og porsjonen viser disse materialene ved lave temperaturer i noen tilfeller slik motstand mot strømning av de ikke kan påføres jevnt på en veioverflate eller blandes med et klorid, hvilket gjør dem i det vesentlige uanvendelige for formålet.

15

Videre anvender disse patentene materialer som har meget uønskede eller unødvendige bestanddeler som fører til praktiske vanskeligheter for fabrikanter og anvendere, så som lagdeling ved lagring, biologisk nedbrytning, lukt, gjenplugging av filter og spraydyser og miljøproblemer, for eksempel høyt biologisk oksygenbehov grunnet det meget høye 20 innholdet av organiske bestanddeler (ca 40 vekt-%), nærværet av fosforforbindelser og tunge metaller.

For å forbedre kvaliteten og ytelsen, og for å oppfylle de nåværende standardene, foreligger det et umiddelbart behov for syntetiske, kjemisk modifiserte fortyknings- 25 midler og omhyggelig rensede materialer som kan anvendes i stedet for de nå anvendte jordbruksrestene. En slik formulering ville forbedre ytelsene og redusere metallkorrosjon, avskalling av betong, toksisitet og ville imøtekomme miljøhensyn.

Det er derfor et formål ved foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en avisings- 30 formulering som viser forbedrede ytelsesstandarder som overvinner problemene ved kjent teknikk beskrevet ovenfor.

Det er et ytterligere formål ved foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en avisings- formulering som anvender en synergistisk kombinasjon av et karbohydrat av lav 35 molekylvekt, og et uorganisk frysepunktsundertrykkende middel.

Det er et ytterligere formål ved foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en avisingsformulering som anvender et karbohydrat av lav molekylvekt, for å tilveiebringe forbedrede ismeltingsegenskaper, og som viser mindre korrosjon.

- 5 Det er et ytterligere formål ved foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en avisingsformulering som tilveiebringer jevne fysikalske og kjemiske egenskaper, for derved å sikre jevn kvalitet og ytelse.

10 Det er et ytterligere formål ved foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en økonomisk, meget effektiv avisingsformulering.

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer følgelig en avisings- og antiisdannelses-sammensetning, omfattende en vandig oppløsning som inneholder et karbohydrat av lav molekylvekt og et kloridsalt hvori bestanddelene er til stede i følgende konsentrasjoner:

15

	<u>Vekt-%</u>
Karbohydrat	3 til 60
Kloridsalt	5 til 35
Vann	rest

20

og hvor nevnte karbohydrat har en molekylvekt i området på ca 180 til 1 500, og hvor sammensetningen eventuelt inneholder 0,15-10 vekt-% av et fortykningsmiddel.

25 Foreliggende oppfinnelse er følgelig basert på den oppdagelsen at karbohydrater av lav molekylvekt (ca 180 til 1 000), når de anvendes med et uorganisk frysepunktundertrykkende middel i form av et kloridsalt, har en synergistisk effekt på frysepunktdepresjonen. Formuleringen av avisings/antiisingsammensetninger anvender karbohydrater av molekylvekt mindre enn 1 000, så som glukose/fruktose, disakkarider, trisakkarider, tetrasakkarider, pentasakkarider, heksasakkarider og blandinger derav.

30 Det bredere driftsområdet for karbohydratmolekylvekten er fra 180 til 1 500, mens området 180 til 1 000 er foretrukket.

35 Den grunnleggende sammensetningen av foreliggende oppfinnelse består følgelig av minst de to første av de følgende tre komponentene i vandig oppløsning, avhengig av omgivende vær- og vindforhold, terreng, natur og omfang av frysing/snøfall og miljøsikkerhet:

(1) Uorganiske frysepunktundertrykkende midler i form av kloridsalter som omfatter magnesiumklorid, kalsiumklorid og natriumklorid. Metallacetater, for eksempel kalsiummagnesiumacetat, kan også anvendes.

(2) Karbohydrater av lav molekylvekt i området 180 til 1 500 (180-1 000 foretrukket).

5 Disse karbohydratene kan oppnås fra et vidt område av jordbruksbaserte produkter, så som de som avledes fra mais, hvete, bygg, havre, sukkerrør, sukeroer osv.

(3) Fortykningsmidler anvendes i visse anvendelser som en tredje nøkkelkomponent for å øke viskositeten av sammensetningen slik at væsken forblir i kontakt med veioverflaten, eller med de faste partiklene i opphopninger av steinsalt/sand, eller steinsand/-
10 aggregater, salt alene eller sand eller aggregat. Fortykningsmidler er hovedsakelig cellulosederivater eller karbohydrater av høy molekylvekt. Typiske molekylvekter for cellulosederivater er for metyl og hydroksypropylmetylcellulose fra ca 60 000 til 120 000, og for hydroksyetylcellulose fra ca 750 000 til 1 000 000. Molekylvekt av karbohydrat varierer fra ca 10 000 til 50 000.

15

Disse komponentene anvendes fortrinnsvis i en vandig oppløsning i følgende konsentrasjoner:

	<u>Vekt-%</u>
Karbohydrater	3 til 60
20 Kloridsalt	5 til 35
Fortykningsmiddel	0.15 til 10

De ovenfor omtalte sammensetningene tilveiebringer en avising og anti-isdannelsesformulering som kan formuleres mer uniformt for å tilveiebringe mer jevne egenskaper
25 fra porsjon til porsjon, samtidig som det tilveiebringes forbedrede ismeltingsegenskaper.

I utviklingen av foreliggende oppfinnelse ble det bestemt at de hovedsakelig organiske bestanddelene i de tidligere kjente formuleringene beskrevet ovenfor var karbohydrater, og i en serie av tester ble "Brewers Condensed Solubles" (BCS), som var valgt som en
30 forsøksprøve, fortynnet med vann og separert i flere fraksjoner ved tilsetning av økende mengder etanol/metanol 85/15 volum/volumblanding. Egenskapene for de forskjellige fraksjonene og deres frysepunkter i blanding med 15% magnesiumklorid er tabulert nedenfor.

35

TABELL 1

<i>Prøve</i>	<i>% etanol/metanol tilsatt</i>	<i>% faste stoffer</i>	<i>% karbohydrater</i>	<i>Frysepunkt °C</i>
5 Brewers (BCS)	null	43.6	43.1	-35.5
Fraksjon A presipitat	60	5.3	3.8	-23.4
Fraksjon B presipitat	74	3.7	3.2	-23.8
Fraksjon C presipitat	82	2.8	2.1	-23.5
Fraksjon D presipitat	85	1.3	0.6	-23.3
10 Fraksjon E oppløselige bestanddele	85	30.7	29.8	-30.4

Fraksjon A bestod av, i det vesentlige, oppløselige polysakkarider av høy molekylvekt, mens fraksjoner fra og med B til og med D ga gummiaktige rester av polysakkarider.

15 Fraksjoner A til D hadde liten effekt på frysepunktundertrykkelse. Fraksjon E, den største komponenten, hadde en betydelig effekt på frysepunkt, og er en blanding av polysakkarider av lav molekylvekt.

Fraksjon E ble også undersøkt for issmeltingsegenskaper ved -4°C i blanding med
20 magnesiumklorid under anvendelse av SHRP H-205.2 forsøksmetoden for issmelting av flytende avisingskjemikalier.

TABELL 2

<i>25 Avisingsoppløsning</i>	<i>Kg vekt is smeltet per kg vekt av uorganisk salt</i>
15% magnesiumklorid, kontroll	16.9
Brewers BCS/Mg Cl ₂	18.2
Fraksjon E/Mg Cl ₂	19.3
30 32% kalsiumklorid	7.3
26.3% natriumklorid	7.5

De to siste tallene ble beregnet fra data i SHRP H-205.2. Disse resultatene indikerer den betydelige forbedringen sammenlignet med vanlig anvendte natrium- og kalsium-
35 klorider i issmeltingsegenskaper når fraksjon E og Brewers BCS blandes med magnesiumklorid. Det er også en 14% forbedring sammenlignet med kontrollen når

fraksjon E anvendes. Dette, sammen med frysepunktundertrykkelsesforbedringen, indikerer at en betydelig forbedret avisingsopløsning kan formuleres.

Det neste trinnet av undersøkelsen bestod i å forsøke og isolere og definere de aktive komponentene i Brewers BCS. Dette ble utført ved først å filtrere ved anvendelse av en 5 0.45 mikrometer membran etterfulgt av ultrafiltrering ved anvendelse av en modell UFP-1-E-s (A/G Technology Corporation, Needham, MA) med en nominell cutoff ved en molekylvekt på 1 000 og endelig gelgjennomtrengningskromatografi (GPC) ved anvendelse av en Waters LC Module 1-enhet med en serie av tre ultrahydrogelkolonner 10 og 50 mm Na₂ HPO₄-oppløsning ved pH 7 som den mobile fasen. Bryggeri BCS-væsken hadde to hovedkarbohydratfraksjoner (a) en fraksjon med lav molekylvekt med hovedmengden av komponenter av en molekylvekt på mindre enn 1 000, og (b) en fraksjon av høy molekylvekt inneholdende forbindelser med en molekylvekt på 12 600, men med noen komponenter i 1 000 til 10 000 molekylvektområdet. Fraksjon E ble 15 funnet å ha en kromatografisk profil meget lik fraksjon (a) av lav molekylvekt ovenfor med en molekylvekt på mindre enn 1 000. Rørsukker DCS-væske hadde flere komponenter enn bryggeri BCS, men hadde lignende høye og lave molekylvektfraksjoner med lignende molekylvektfordelinger.

20 For å bekrefte at fraksjonen med lav molekylvekt har den største effekten på frysepunktundertrykkelse ble en ytterligere serie frysepunkter målt ved anvendelse av, i dette tilfelle, dødehavssaltoppløsning fra Jordan i stedet for magnesiumklorid av laborator-iumkvalitet. Igjen var konsentrasjonen av magnesiumklorid 15 vekt-% for alle prøver.

25 **TABELL 3**

	<i>Prøve</i>	<i>Frysepunkt</i> °C
	Kontroll: magnesiumkloridoppløsning av industriell kvalitet/vann	-18.0
30	Bryggeri (Brewers) (BCS)	- 35.5
	Bryggeri GPC høy molekylvektfraksjon	- 20.6
	Bryggeri GPC lav molekylvektfraksjon	- 26.9
	Bryggeri BCS fraksjon E	- 25.2

35 Det ble følgelig vist at karbohydrater av lav molekylvekt (mindre enn 1 000) hadde den største effekten på frysepunktundertrykkelse. Basert på disse forsøkene ble det konkludert med at formuleringen av avising-/antiisingsammensetninger bør anvende

forbindelser i område av molekylvekt lavere enn 1 000, slik som de som er tabulert nedenfor i tabell 4:

TABELL 4

	<i>Karbohydrat</i>	<i>Molekylvekt</i>
5	Glukose/fruktose	180
	Disakkarider	342
	Trisakkarider	504
	Tetrasakkarider	666
10	Pentasakkarider	828
	Heksesakkarider	990

Det finnes tilgjengelig kommersielt et vidt område av karbohydrater med varierende karbohydratsammensetninger. En vurdering ble gjennomført ved anvendelse av enkle
 15 sukkere, disakkarider og polysakkarider i et forsøk på å bestemme effekten av molekylvekt og konsentrasjon av oppløst stoff på frysepunkt. Konsentrasjonen av magnesiumklorid anvendt i testen var 15 vekt-%. Forsøksresultatene for enkle karbohydrater og komplekse karbohydrater er tabulert nedenfor i tabeller, henholdsvis 5 og 6.

20

TABELL 5**ENKLE KARBOHYDRATER**

	<i>Karbohydrat</i>		<i>% konsentrasjon av karbohydrat</i>	<i>Frysepunkt</i>
25	<i>Type</i>	<i>Navn</i>		<i>°C</i>
	Kontroll	Mg Cl ₂ (15%)	null	-20.4
	Sukker	Fruktose	25.0	-22.7
	Sukker	Fruktose	50.0	-27.9
	Sukker	Fruktose	75.0	-35.5
30	Sukker	Glukose	30.0	-24.1
	Sukker	Glukose	65.0	-38.5
	Disakkarider	Maltose	25.0	-22.4
	Disakkarider	Laktose	25.0	-24.3

TABELL 6
KOMPLEKSE KARBOHYDRATER

<i>Karbohydrat</i>	<i>% konsentrasjon av karbohydrat</i>	<i>Frysepunkt</i> °C	<i>Kommentarer</i>
5 Kontroll Mg Cl ₂ (15%)	null	-20.4	
10 Maissirup-høy Maltose	30	-20.9	inneholder glukose, maltose og maltotriose
Maissirup-høy Maltose	65	-28.4	
15 Maissirup-faststoffer DE20	25.0	-23.3	gjennomsnittlig molekylvekt 3 746
Maissirup-faststoffer DE44	25.0	-24.2	gjennomsnittlig molekylvekt 1 120
Maissirup-faststoffer DE44	50.0	-29.6	
20 Maissirup-faststoffer DE44	65.0	-32.8	

Det fremgår fra resultatene ovenfor at glukose er bedre enn fruktose, og av de to disakkaridene er laktose noe bedre enn maltose. Maissirupen DE20 har ca 47% av mono
25 til heksasakkarider og DE44-kvaliteten har ca 69%, og sistnevnte er noe bedre ved
reduksjon av frysepunkt. Videre viser tabell 6 at det finnes en relasjon mellom
karbohydratkonsentrasjon og frysepunkt, derved tillates forskjellige formuleringer å
utvikles.

30 Mer komplekse karbohydrater ble også vurdert, så som dekstriner og maltodekstriner
som avledes ved hydrolyse (enzymatisk eller via fortynnede mineralsyrer) fra maiss-
stivelse. I tillegg ble en serie fortykningsmidler vurdert. Kontrollmagnesiumklorid-
oppløsningen ble fremstilt fra heksahydratet i tabell 7 nedenfor, som viser de oppnådde
resultatene. Igjen inneholdt alle prøver 15 vekt-% magnesiumklorid.

TABELL 7

<i>Forbindelse</i>	<i>% konsentrasjon</i>	<i>Frysepunkt °C</i>	<i>Kommentarer</i>
5 Kontroll 15% Mg Cl ₂	null	-15.9	
Dekstrin	5.0	-20.4	
Maltodekstrin DE5	5.0	-20.4	
Maltodekstrin DE15	9.1	-27.3	lavere molekylvekt enn DE5
10 Hydroksyetyl cellulose 250 HHR	0.33	-17.1	fortykningsmiddel
Karboksymetyl cellulose	1.0	-16.4	fortykningsmiddel
15 Gummi arabikum	3.6	-18.8	fortykningsmiddel
Tragant gummi 470	0.2	-19.6	fortykningsmiddel

Maltodekstrinet DE15 viser gode resultater på grunn av komponenter av lavere molekylvekt som er til stede, og den høyere konsentrasjonen. Jo høyere molekylvekten er, jo mindre er innvirkningen på frysepunktet. Noen fortykningsmidler var ustabile i nærvær av magnesiumklorid, for eksempel karboksymetylcellulose, og de taper følgelig sin virkningsfullhet som fortykningsmidler.

Det er også viktig å definere kloridsaltinnholdet for avising/antiisdannelsesvæsker, jo høyere saltinnholdet er, jo lavere er frysepunktet og jo sterkere er ismeltingsegenskapene. Disse egenskapene er vist ved data i tabell 8 nedenfor for Mg Cl₂ og Ca Cl₂ ved varierende salt- og karbohydratkonsentrasjoner.

30

35

TABELL 8

<i>Kloridsalt</i>	<i>vekt-% salt</i>	<i>vekt-% karbohydrat</i>	<i>frysepunkt °C</i>
Mg Cl ₂	22.7	18.0	lavere enn -43.9
5 Mg Cl ₂	15.0	25.5	-30
Ca Cl ₂	29.6	18.6	lavere enn -43.9
Ca Cl ₂	17.5	4.1	-20.8
Ca Cl ₂	15.0	4.1	-18.1

10 Ettersom konsentrasjonene av salter og karbohydrater øker avtar frysepunktet av blandingene. I tilfellet kalsiumklorid ved en fiksert karbohydratkonsentrasjon på 4.1% reduserte en økning på 2.5 vekt-% av Ca Cl₂ frysepunktet med 2.67°C. Igjen kan formuleringer varieres for å passe til lokale betingelser. Omhu må utøves når saltkonsentrasjonen nærmer seg det eutektiske punktet på frysepunkt-konsentrasjonskurven, hvor frysepunktet kan stige og saltet kan krystallisere ut.

15

Fra diskusjonen ovenfor, og laboratorievurderinger, består den grunnleggende sammensetningen av minst de to første av de følgende komponentene i vandig oppløsning, avhengig av omgivende værtilstand, terreng, natur og omfang av frysing/snøfall, miljøhensyn, osv.:

- 20 (1) Et uorganisk frysepunktundertrykkende middel i form av uorganiske elektrolytter, i form av klorider, kan anvendes i konsentrasjoner på ca 5 til 35 vekt-%. Hovedtypene som anvendes er magnesiumklorid, kalsiumklorid og natriumklorid.
- (2) Et karbohydrat, spesielt karbohydrater av lavere molekylvekt i et område på ca 180 til 1 500. Et foretrukket område er ca 180 til 1 000. Karbohydratene kan oppnås primært fra et vidt område av jordbruksbaserte produkter, så som de avledes fra mais, hvete, bygg, havre, 25 sukkerrør, sukkerroer osv.
- (3) Fortykningsmidler som anvendes i en konsentrasjon på ca 0.15 til 10 vekt-% for å øke viskositeten av sammensetningene slik at væsken forblir i kontakt med veioverflaten, eller med de faste partiklene i hauger av steinsalt/sand, steinsalt/aggregater, steinsalt alene eller sand eller aggregater. Fortykningsmidler er hovedsakelig cellulosederivater så som 30 metylcellulose, hydroksyetylcellulose, hydroksypropylmetylcellulose, hydroksypropylcellulose osv., eller karbohydrater av høy molekylvekt.

Korrosiviteten av avisings-/antiisingsvæskene er viktig grunnet effekten på biler, andre 35 veitranportkjøretøy, broer, armering i betongstrukturer så som brodekk, ramper og parkeringsgarasjedekk.

Testingen av væsker med hensyn til korrosivitet kan være meget kompleks, og det finnes et antall tester utviklet av organisasjoner så som ASTM og National Association of Corrosion Engineers (NACE). Forsøksbetingelsene og metallene må ligge nær de som er aktuelle i praksis, så som aerobe betingelser og kaldvalsedde stålprøver. Tidligere tester anvender spikere neddykket i væske
 5 inneholdt i en flaske med skrukork, og er ikke meningsfull, hovedsakelig grunnet de anaerobe betingelsene og variasjonen i metallsubstratsammensetning, graden av kaldbearbeiding og renhet.

Tilfredsstillende forsøksfremgangsmåter omfatter CHRP H205.7 Test Method for Evaluation of Corrosive Effects of Deicing Chemicals or Metals (Handbook of Test Methods for Evaluating
 10 Chemical deicers SHRP-H332, Strategic Highway Research Program, Nation Research Council, Washington, D.C.), og testen beskrevet i "Deicer Specifications for the Pacific Northwest States of Idaho, Montana, Oregon, Washington". Sistnevnte er basert på NACE standard forsøksfremgangsmåten for laboratoriekorrosjonstesting av metaller. TM0169-95.

15 Noen korrosjonshastighetsresultater ved anvendelse av SHRP H205.7 som viser korrosjonsinhibering grunnet karbohydratnærvær er anført nedenfor i tabell 9.

TABELL 9

	% kloridsalt	% karbohydrat	Korrosjonsrate (millunch per år)		
			en uke	tre uker	seks uker
20	15% Na Cl	null	5.97	4.66	5.48
	15% Mg Cl ₂	null	2.58	1.93	1.73
	15% Mg Cl ₂	4.1	0.89	0.61	0.40

25 Som det fremgår fra data i tabell 9 reduserer karbohydrat magnesiumkloridformuleringen korrosjonshastigheten av stål med 92.7% sammenlignet med natriumklorid alene, og 76.9% sammenlignet med magnesiumklorid alene. Formuleringer som vist i eksemplene 3 og 4 (q.v.) ble testet for korrosivitet ved å anvende Pacific Northweat States-fremgangsmåten, og det var en reduksjon i korrosjonshastighet sammenlignet med natriumkloridoppløsning på 57.2% for
 30 eksempel III og 40.4% for eksempel IV. Dette viser igjen korrosjonsinhiberende egenskaper.

De følgende eksemplene er eksempler på forskjellige spesifikke utførelsesformer av foreliggende oppfinnelse som er nyttige som avisingsmidler:

12

Eksempel I

	<i>Komponent</i>	<i>Vektdel</i>
	Maissirup faststoff DE44	22.5
5	Magnesiumkloridoppløsning av industriell kvalitet*	50.0
	2% metoceloppløsning	2.0
	Fargestoff (Caramel YT25)	0.5
	Vann	25.0
	Frysepunkt (ASTM-D 1177-94)	-24.7°C
10	Viskositet ved 77°	20 centipoise
	Utseende	gullfarge, klar oppløsning
	Lukt	mild, behagelig

15 *Magnesiumkloridoppløsning av industriell kvalitet er en kommersielt tilgjengelig magnesiumkloridoppløsning som også inneholder kalsiumklorid, natriumklorid, kaliumklorid.

Eksempel II

	<i>Komponent</i>	<i>Vektdel</i>
20	Høy maltose maissirup	31.5
	Magnesiumkloridoppløsning av industriell kvalitet	50.0
	Fargestoff (Caramel YT25)	0.5
25	Vann	18.0
	Frysepunkt (ASTM-D 1177-94)	-30°C
	Viskositet ved 25°C	14.4 centipoises
	Utseende	gullfarge, klar oppløsning
30	Lukt	mild, behagelig

EKSEMPEL III

	<i>Komponent</i>	<i>Vektdel</i>
	Høy maltose maissirup	22.2
5	Magnesiumkloridoppløsning av industriell kvalitet	70.0
	Vann	7.8
	Frysepunkt (ASTM-D 1177-94)	lavere enn -43.9°C
	Utseende	klar, lysebrun, mobil væske
10	Lukt	mild, behagelig
	Spesifikk tetthet	1.27
	Viskositet ved -70°C	tung sirup, flyter

15 **Eksempel IV**

	<i>Komponent</i>	<i>Vektdel</i>
	Høy maltose maissirup	20.5
	43% Ca Cl ₂	72.3
	Vann	7.2
20	Frysepunkt (ASTM-D 1177-94)	lavere enn -43.9°C
	Utseende	klar, fargeløs, mobil væske
	Lukt	mild, behagelig
	Spesifikk tetthet	1.33
25	Viskositet ved -43.9°C	meget tung sirup

Eksempel V

	<i>Komponent</i>	<i>Vektdel</i>
30	Høy fruktose maissirup	19.55
	43% kalsiumkloridoppløsning	73.15
	Vann	7.30
	Frysepunkt (ASTM-D 1177-94)	-35°C
	Utseende	klar, fargeløs, mobil væske
35	Spesifikk tetthet	1.38
	Lukt	mild, behagelig

Eksempel VI

	<i>Komponent</i>	<i>Vektdel</i>
	Glukose	32.5
5	Magnesiumkloridoppløsning av industriell kvalitet	50.0
	2% metoceloppløsning	2.0
	Fargestoff (Caramel YT25)	0.5
	Vann	15.0
10	Frysepunkt (ASTM-D 1177-94)	-39°C
	Utseende	gullfarge, klar Oppløsning
	Lukt	mild, behagelig

15

Fargestoffer kan også anvendes for å gjøre det mulig for brukerne å se hvor avisingsmidlet er avsatt. Ikke-toksiske fargestoffer som kan anvendes omfatter karamellopløsninger og fargestoffer av næringsmiddelkvalitet.

P a t e n t k r a v

1.

Avisings- og antiisdannelsessammensetning, omfattende en vandig oppløsning som
 5 inneholder et karbohydrat av lav molekylvekt og et kloridsalt hvori bestanddelene er til
 stede i følgende konsentrasjoner:

	<u>Vekt-%</u>
Karbohydrat	3 til 60
10 Kloridsalt	5 til 35
Vann	rest

og hvor nevnte karbohydrat har en molekylvekt i området på ca 180 til 1 500, og hvor
 sammensetningen eventuelt inneholder 0,15 -10 vekt-% av et fortykningsmiddel.

15

2.

Sammensetning ifølge krav 1, hvori kloridsaltet er minst ett valgt fra gruppen bestående
 av natriumklorid, magnesiumklorid og kalsiumklorid.

20 3.

Sammensetning ifølge krav 1, som videre omfatter et fargestoff for å tilveiebringe
 visuell hjelp ved påføring av sammensetningen på en overflate.

4.

25 Avisings- og antiisingssammensetning ifølge krav 1, omfattende en vandig oppløsning
 som inneholder et karbohydrat av lav molekylvekt, et kloridsalt og et fortykningsmiddel
 hvor bestanddelene er til stede i følgende konsentrasjoner:

	<u>Vekt-%</u>
Karbohydrat	3 til 60
30 Kloridsalt	5 til 35
Fortykningsmiddel	0,15 til 10
Vann	rest

og hvor nevnte karbohydrat har en molekylvekt på ca 180 til 1 500, hvor
 sammensetningen har en viskositet i området på ca 0,1 til 3 poises ved 25°C.

35

5.

Sammensetning ifølge krav 4, hvori kloridsaltet er minst valgt fra gruppen bestående av natriumklorid, magnesiumklorid og kalsiumklorid.

5 6.

Sammensetning ifølge krav 4, som videre omfatter et fargemiddel for å tilveiebringe visuell hjelp ved påføring av sammensetningen på en overflate.

7.

10 Sammensetning ifølge krav 4, hvori fortykningsmiddelet er valgt fra gruppen bestående av cellulosederivater av høy molekylvekt, og karbohydrater i området på ca 60 000 til 1 000 000 for cellulosederivater, og 10 000 til 50 000 for karbohydrater.

8.

15 Avisingssammensetning ifølge krav 1 omfattende en vandig oppløsning som inneholder et karbohydrat, et fortykningsmiddel som fungerer til å kontrollere eller modifisere viskositet, og et kloridsalt hvori bestanddelen er til stede i følgende konsentrasjon:

	<u>Vekt-%</u>
	Karbohydrat 5 til 60
20	Fortykningsmiddel 0,15 til 10
	Kloridsalt 5 til 35
	Vann rest

og hvor nevnte karbohydrat har en molekylvekt i området på ca 180 til 1 500, og hvor
25 nevnte fortykningsmiddel er valgt fra gruppen bestående av cellulosederivater, polysakkarider og blandinger derav, hvor sammensetningen har en viskositet i området på ca 0,1 til 3 poises ved 25°C.

9.

30 Sammensetning ifølge krav 8, hvori karbohydratet er valgt fra gruppen bestående av glukose, fruktose, disakkarider, trisakkarider, tetrasakkarider, pentasakkarider, centasakkarider, heksasakkarider og blandinger derav.

10.

35 Sammensetning ifølge krav 8, som videre omfatter et fargemiddel for å tilveiebringe visuell hjelp ved påføring av sammensetningen på en overflate.

11.

Avisings- og antiisdannelsessammensetning ifølge krav 1 omfattende en vandig oppløsning som inneholder et karbohydrat av lav molekylvekt og et kloridsalt, hvori bestanddelene er til stede i følgende konsentrasjon:

5

	<u>Vekt-%</u>
Karbohydrat	3 til 60
Kloridsalt	5 til 35
Vann	rest

10

og hvor nevnte karbohydrat har en molekylvekt i området på ca 180 til 1 000.

12.

Avisings- og antiisingssammensetning ifølge krav 1 omfattende en vandig oppløsning som inneholder et karbohydrat av lav molekylvekt, et kloridsalt og et
 15 fortykningsmiddel, hvori bestanddelene er til stede i følgende konsentrasjon:

20

	<u>Vekt-%</u>
Karbohydrat	3 til 60
Kloridsalt	5 til 35
Fortykningsmiddel	0,15 til 10
Vann	rest

og hvor nevnte karbohydrat har en molekylvekt på ca 180 til 1 000, hvor
 25 sammensetningen har en viskositet i området på ca 0,1 til 3 poises ved 25°C.