

284317
PATENTE DE INVENCION

19 EN



284317

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en sistemas detéctores e indicadores de la presencia de hielo, escarcha y helada, en una superficie".

Solicitante: KAR-TROL SIGNAL COMPANY, INC., entidad norteamericana, residente en Houston, Condado de Harris, Texas, Estados Unidos de América.

Este invento proporciona un dispositivo para descubrir la presencia de condiciones de hielo, nieve, escarcha y heladas en una superficie tal como la de un puente o calzada, y para dar una indicación de la presencia de estas condiciones.

5.

284317



-2-

En el sistema proporcionado por este invento, se disponen dos transductores sensibles, para la humedad y la temperatura respectivamente, y cada uno de ellos dotado de su amplificador correspondiente de salida y circuito relevador asociado con él, por cuyo medio pueden utilizarse señales de salida simultáneas o separadas de los dos transductores y las dos salidas se combinan para indicar la presencia de condiciones de alta humedad y baja temperatura que den lugar a las condiciones de nieve, escarcha, hielo o helada.

En los dibujos, se representa
Fig. 1, un esquema del circuito general de este invento, parcialmente en forma de conjuntos.

Fig. 2, una representación detallada en corte de uno de los transductores del invento, empotrado en una superficie.

Fig. 3 una vista en perspectiva de parte de la fig. 2.

Fig. 4 un corte de detalle del transductor del invento, y

Fig. 5 un esquema de un tipo especial de este invento.

En la fig. 1 de los dibujos, se representa el sistema detector 10 de este invento, constituido por un primer transductor 12 sensible a la humedad, un segundo transductor 14 sensible a la temperatura, conectados en circuito como elementos de los brazos 16 y 18 respectivamente de un puente



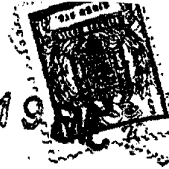
de impedancia 20, y un par de amplificadores de salida 22, 24 sensibles a las variaciones de la salida de los transductores primero y segundo 12 y 14, respectivamente la salida de cada uno de dichos amplificadores 22 y 24 está conectada respectivamente a uno de los relevadores 26 y 28 de un par de ellos.

El circuito en puente 20 comprende un circuito convencional de cuatro brazos en forma de puente, dotado de un par de brazos de resistencia 16, 18 opuestos, y otro par de brazos de resistencia 30, 32, opuestos también. Los dos brazos 30, 32 son de resistencias variables y no están conectados en relación activa con ninguno de los transductores 16, 18. Los terminales de entrada de energía del puente, comprenden un par de terminales diagonalmente opuestos 34, 36 que tienen un secundario de transformador conectado entre ellos y unido a tierra en su derivación central. El secundario del transformador comprende una parte de un suministro de potencia de corriente alterna, no representado, que suministra la potencia de trabajo necesaria al sistema 10.

Los terminales de salida de señales del circuito en puente 20 comprenden un par de terminales 40, 42 diagonalmente opuestos, conectados respectivamente a las entradas de los amplificadores de salida 22, 24.

Los relevadores 26, 28 contienen bobinas de accionamiento 44, 46 respectivamente, co-

284317 19



-4-

nectadas como las cargas de salida individuales para los amplificadores 22, 24 y armaduras individuales de conmutación 48, 50 del tipo bipolar de doble carrera, cada una de ellas oscilable alrededor de uno de los terminales 52, 54 y que funcionan entre un par de terminales de contacto 56, 58 y 60, 62. Los terminales 52, 56 del relevador 26, y los terminales 54, 60 del relevador 28, son los terminales de salida para excitar medios indicadores adecuados, no representados en respuesta a la apreciación de condiciones por los transductores primero y segundo 12, 14 respectivamente.

El transductor de humedad 12, se representa en la fig. 2, comprendiendo un par de contactos cilíndricos concéntricos, designados con 66 y 68, montados juntos y separados por un aislador moldeado 70; estas tres partes se hallan conectadas en forma de un cilindro 64, empotrado en una superficie 72 de calzada o análoga, con la superficie expuesta de los contactos 66, 68 y el aislador 70 entre ambos al ras de la superficie de la calzada. Así, cualquier humedad de la superficie 72 de la calzada dará lugar a la comunicación entre los contactos 64 y 66 separados por el aislador 70, para crear un circuito cerrado entre ellos.

Como se representa en las figs. 2 y 3, el contacto exterior 68 comprende un tubo metálico, mientras que el contacto interior 64 está constituido por una sección de varilla metálica provista de un par de perforaciones o cámaras internas longi-

284317 19



-5-

5. tudinalmente dispuestas 74, 76 en su cuerpo. Con objeto de permitir que el detector de humedad 64 acusé debidamente la presencia de la misma, en la superficie 72 de la calzada, en los taladros citados se alojan, respectivamente, un calorífero eléctrico tubular 78 y conectado en serie con él un interruptor termostático de control 80 de igual forma, ajustado para mantener el conjunto detector 64 a una temperatura inmediatamente superior a la de congelación del agua, tal como $3,33^{\circ}\text{C}$ con lo cual
10. la nieve o el hielo de la superficie 72 de la carretera y del detector 64 se fundirá lo suficiente para acusarse como humedad.

15. Un par de conductores 82, 84 del calorífero 78 y del interruptor 80 respectivamente, proporcionan las conexiones de potencia para ambos. Los contactos 66 y 68 tienen también conductores 86 y 88 respectivamente, que los conectan con terminales 34 y 40 del circuito puente 20.

20. En la fig. 4, el transductor de temperatura 14 se representa constituido por un termistor 90 encerrado en una envoltura metálica 92 de metal de buenas características de transmisión térmica y empotrada en la superficie de la calzada. La envoltura metálica 92 está llena de un material aislante 94
25. -en el que se empotra el termistor 90- también de buenas características de transmisión del calor y sostenido en su sitio en la envoltura 92 por un par de sujetadores extremos 96 y 98, éste provisto de un
30. taladro aislado 100 a través del cual pasan un par

3843 197 ENE 1957



5. de conductores 102, 104 prolongados entre el termistor 90 y los terminales 42, 36 respectivamente, del circuito puente 20. El termistor 90 actúa para aumentar su resistencia al disminuir la temperatura, para dar lugar a una variación de impedancia en el brazo 18 del circuito puente 20, proporcional a la variación de impedancia.

10. En la fig. 5 se representa, más detalladamente, el circuito de este invento. En ella cada uno de los amplificadores 22 y 24, se representa por un par de transistores 106, 108 y 110, 112, respectivamente, en cascada y P-N-P. Los terminales de salida 40 y 42 del circuito puente 20 están conectados con los electrodos de base 114, 116 respectivamente de los transistores 106, 110 de los amplificadores 22 y 24, con lo cual pueden detectarse las respuestas respectivas de los transductores 12 y 14 a las condiciones de la superficie 72.

15. La bobina 44 del primer relevador 26
20. está conectada como carga de salida en el circuito colector del transistor 108 del primer amplificador 22, mientras que la bobina 46 del segundo relevador 28 está conectada como carga de salida del circuito colector del transistor 112 del segundo amplificador 24.
25.

30. La potencia para el funcionamiento de los dos amplificadores 22, 24 se obtiene por medio de un arrollamiento secundario de un transformador 120 cuyo arrollamiento secundario 38 provisto de derivación central es también una parte. El arrolla-

28431719



-7-

- miento 118 está conectado a los electrodos colectores de los transistores de los amplificadores 22, 24, por medios rectificadores 122, 124 respectivamente y se disponen impedancias adecuadas entre cada uno de los electrodos colectores y los rectificadores citados, tales como el resistor 126 y el capacitor 128 en el primer amplificador 22, y el resistor 130 y el capacitor 132 en el segundo amplificador 24.
- 5.
10. Las armaduras de interrupción 48, 50 están colocadas de tal modo que se conectan en serie a través de una línea 134 cuando se ajustan en sus contactos respectivos de funcionamiento 136 y 138. El medio indicador (no representado) excitado en respuesta a la condición deseada, a través de un generador adecuado de potencia (no representado) se conecta a través de los terminales de relevador 136 y 138, por conductores 140, 142 respectivamente, y se energiza selectivamente en respuesta al cierre de ambas armaduras de relevador 48, 50 contra los contactos 136, 138 respectivamente.
- 15.
- 20.

FUNCIONAMIENTO -

- En funcionamiento, con referencia a las figs. 2, 4 y 5, el transductor de humedad 12 se mantiene aproximadamente a 3,33°C por la acción del calorífero tubular 78 del mismo, controlado por el funcionamiento periódico y automático del interruptor termostático de regulación 80, alojado también en el transductor citado de humedad 12. Esto asegura que cualquier hielo, nieve o escarcha de la superfi-
- 25.
- 30.

284317



-8-

cie 72 de la calzada que se halle también presente en el transductor 12 montado a nivel, se fundirá para formar humedad y llenará el vacío entre los electrodos 66, 68 a través del dieléctrico intermedio 70.

5. Esta temperatura permite la fusión y permanece suficientemente baja para impedir la evaporación de la humedad presente en el transductor 12 de la misma.

10. El transductor 14 de temperatura, se elige de tal modo que por ajuste de los resistores variables 30, 32 del circuito puente 20, éste se hallará suficientemente en equilibrio para no aplicar una señal desde el terminal 42 de salida del puente al electrodo de base 116 del primer transistor 110 del segundo amplificador 24, de una energía suficiente para excitar dicho segundo amplificador y el segundo relevador 28 asociado con él, hasta que el termistor 90 ofrezca una resistencia en el trazo 18 del puente 20, de una magnitud representativa de una temperatura superficial igual o inferior a la temperatura de congelación del agua.
- 15.
- 20.

- Suponiendo que en la superficie 72 de la calzada haya nieve, hielo o agua de lluvia, y que la temperatura superficial es inferior o igual a la de congelación, el transductor de humedad 12, en respuesta a los electrodos 66, 68 del mismo en comunicación por la humedad, realizará un cambio de resistencia en el brazo 16 del puente 20 entre los terminales 34, 40 del mismo, y el transductor de temperatura 14 presentará una resistencia en el brazo 18 del puente 20 entre los terminales 36 y 42 del mismo para desequili-
- 25.
- 30.

284317



brar dicho puente y hacer que produzca señales de salida en los terminales de salida 40 y 42.

5. La señal de salida en el terminal 40 se introduce en el electrodo de base 114 del primer transistor 106 del primer amplificador 22, haciendo que el primer transistor 106 conduzca y disponga el segundo transistor 108 para la conducción, excitando con ello la bobina 44 del primer relevador 26. Esto hace que la armadura 48 del primer relevador 26 conecte la línea de salida 140 con la línea 134 a través de la armadura 48 y del contacto 136.

10. La señal de salida del terminal 42 del puente 20 se introduce en el electrodo de base 116 del primer transistor 110 del segundo amplificador 24, haciendo que el transistor conduzca y disponga el segundo transistor 112 para la conducción, excitando así la bobina 46 del segundo relevador 28. Esto hace que la armadura 50 del segundo relevador 28 conecte la línea de salida 142 con la línea 134, a través de dicha armadura y del contacto 138.

15. Así, cuando los relevadores primero y segundo 26 y 28 se hallan excitados, se completa un circuito a través de la línea 134, con lo cual puede excitarse un medio indicador (no representado) a través de las líneas de salida 140 y 142.

20. Si no se presentan alguna de las condiciones de humedad o de temperatura, antes indicadas, solamente uno de los transductores 12 y 14 producirá un desequilibrio en el puente 20 y solamente se excitará el relevador con aquel asociado. Esto

30.



no completará un circuito entre las líneas 140 y 142 a través de la línea 134 y no se dará señal alguna.

5. Debe tenerse presente que por las salidas de los amplificadores 22 y 24 pueden controlarse otras combinaciones de interruptores accionados por relevadores, con lo cual pueden obtenerse indicaciones separadas de las condiciones descubiertas por cada uno de los transductores individuales 12 y 14.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DETECTORES E INDICADORES DE LA PRESENCIA DE HIELO, ESCARCHA Y HELADA, EN UNA SUPERFICIE"; caracterizándose por lo siguiente:

25. 1ª - Perfeccionamientos en sistemas detectores e indicadores de la presencia de hielo, nieve, escarcha y helada en una superficie, caracterizados por comprender medios en ésta, dependientes de la humedad de la misma, para excitar un circuito eléctrico, cuando en la mencionada superficie existe humedad; medios, para mantener los medios ci-



13 ENE

284317

- tados, dependientes de la humedad, a una temperatura superior a la de congelación del agua, pero inferior a la de vaporización de la misma; medios, adyacentes a la superficie citada y dependientes de la temperatura, para excitar dicho circuito eléctrico cuando la temperatura adyacente a la superficie mencionada es la de congelación del agua; un dispositivo indicador en el circuito eléctrico, y medios de suministro de potencia al circuito indicado,
5. por cuyo procedimiento el dispositivo indicador funcionará para acusar la presencia simultánea de humedad en la superficie y la temperatura de congelación adyacente a ella..
- 10.
- 2º - Perfeccionamientos en sistemas de-
15. detectores e indicadores de la presencia de hielo, nieve, escarcha y helada en una superficie, en función de la humedad y la temperatura, caracterizados por comprender un transductor sensible a la humedad, y un transductor sensible a la temperatura, montados
20. en dicha superficie; un circuito en forma de puente normalmente equilibrado en ausencia de la condición a detectar, y provisto de una serie de brazos de impedancia en el mismo y que contiene un par de terminales de entrada y un par de terminales de
25. salida, que definen uniones entre dichos brazos de impedancia; un par de circuitos amplificadores con terminales de entrada conectados en sus entradas uno a cada uno de los terminales de salida citados del circuito en forma de puente; un par de relevadores conectados uno a cada uno de los terminales
- 30.



- de salida de dichos amplificadores; medios indicadores; un generador de fuerza para el puente, los amplificadores y los medios indicadores mencionados; y circuitos controlados por dichos relevadores y que conectan los medios indicadores en circuito con el generador de fuerza cuando ambos relevadores indicados se hallan excitados; el transductor de humedad, está conectado entre uno de los terminales de salida y uno de los terminales de entrada del puente indicado, formando parte de un brazo de impedancia del mismo, y el mencionado transductor de temperatura está conectado entre el otro terminal de entrada y el otro terminal de salida del mencionado puente formando parte de otro brazo de impedancia del mismo; cada uno de dichos transductores produce un cambio de impedancia en su respectivo brazo de impedancia para dar lugar al desequilibrio en el puente citado, en respuesta a la condición a apreciar, por cuyo medio aparecerá una señal de salida dependiente de aquella en su terminal de salida respectivo haciendo que el amplificador conectado al mismo amplifique dicha señal y excite el relevador en los terminales de salida del mismo, con lo cual al presentarse simultáneamente las condiciones adecuadas de temperatura y humedad en la superficie citada, se excitarán ambos relevadores y harán que el indicador se conecte al generador de potencia, para proporcionar una indicación de la existencia de estas condiciones.

30.

3ª - Perfeccionamientos, según rei-

2843



5. vindicación 2ª, caracterizados porque el transductor sensible a la humedad contiene un calorífero y un medio de control termostático para el mismo; el medio de control y el calorífero mantienen el transductor en una temperatura predeterminada por encima de la congelación, por cuyo medio el hielo, la nieve o la escarcha en dicho transductor se fundirán y convertirán en humedad.

10. 4ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 2ª, caracterizados porque el transductor dependiente de la humedad comprende un par de electrodos coplanares con una separación predeterminada entre ellos y montados al ras de la superficie indicada, y un aislador en dicha separación, por cuyo medio la humedad de dicha superficie existirá también sobre los electrodos; dicha separación es de una dimensión relativa con respecto a una condición predeterminada de humedad tal que al presentarse dicha condición la humedad salvará la separación entre dichos electrodos, haciendo que cambie la impedancia entre ambos.

15. 5ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 4ª, caracterizados porque el transductor sensible a la humedad comprende un calorífero y un medio termostático de control para el mismo; el medio de control y el calorífero mantienen el transductor a una temperatura predeterminada por encima de la congelación, por cuyo medio el hielo, la nieve o la escarcha sobre el transductor se fundirán y convertirán en humedad.

20.

25.

30.

10 EN 284317



5. 6ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 4ª, caracterizados porque el par de electrodos coplanares comprende las superficies extremas de un electrodo tubular y otro cilíndrico; el primero exteriormente concéntrico con el segundo, y sujeto al mismo por el aislante.

10. 7ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 4ª, caracterizados porque el par de electrodos coplanares comprenden las superficies extremas de un electrodo tubular y otro cilíndrico, el primero exteriormente concéntrico con el segundo, y acoplado al mismo por el aislante mencionado, y el transductor sensible a la humedad contiene un calorífero y un medio termostático de control para el mismo y medios en el electrodo cilíndrico, para montar el calorífero y los medios de control interiormente con respecto a dicho electrodo; dichos medios de control y el calorífero citado, mantienen el transductor a una temperatura predeterminada por encima de la congelación, con lo cual el hielo, la nieve o la escarcha de la parte superior del transductor, se fundirá y se convertirá en humedad.

20. 8ª - Perfeccionamientos, en sistemas detectores e indicadores de la presencia de hielo, nieve, escarcha o helada en una superficie, en función de la humedad y de la temperatura, caracterizados por comprender un transductor sensible a la humedad y un transductor sensible a la temperatura, montados en la superficie citada; un circuito en forma de puente normalmente equilibrado en ausen-

30.

19 E



-15-

284317

- cia de la condición a apreciar, provisto de una serie de brazos de impedancia en el mismo y que contiene un par de terminales de entrada y un par de terminales de salida; dichos terminales definen uniones entre los brazos de impedancia; un par de circuitos amplificadores con terminales de entrada y de salida conectados en sus entradas uno a cada uno de los terminales de salida citados del circuito en puente; un par de relevadores conectados uno a cada uno de los terminales de salida de los amplificadores; una serie de medios indicadores para cada una de las condiciones a detectar; un generador de potencia para dicho puente amplificadores e indicadores; y circuitos selectivamente controlados por dichos relevadores y cada uno conectando un indicador separado en circuito con el generador de potencia, en respuesta a una condición predeterminada en dicha superficie, detectada por uno u otro de los transductores citados, tal como las condiciones de humedad o temperatura de dicha superficie, cuando uno u otro, respectivamente, de dichos relevadores se excita, y conectando un tercer indicador en circuito con el generador de potencia, cuando se excitan ambos relevadores; dicho transductor de humedad está conectado entre uno de los terminales de entrada y uno de los terminales de salida citados del puente indicado, formando parte de un brazo de impedancia del mismo; y el transductor de temperatura está conectado entre el otro terminal de entrada y el otro terminal de salida del puente indicado,
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

19 ENE



-16- 284317

- formando parte de otro brazo de impedancia del mismo; cada uno de dichos transductores produce un cambio de impedancia en su brazo de impedancia respectivo, para dar lugar a un desequilibrio en el puente indicado, en respuesta a la condición a apreciar, por cuyo medio aparecerá una señal de salida dependiente de la misma en el terminal de salida respectivo, haciendo que el amplificador conectado a ese terminal amplifique la mencionada señal y excite el relevador de los terminales de salida del mismo, por cuyo medio al aparecer simultáneamente las condiciones adecuadas de temperatura, y humedad sobre dicha superficie, quedarán excitados los dos relevadores.
5. 10.

- 9ª - Perfeccionamientos en sistemas de detectores e indicadores de la presencia de hielo, escarcha y helada, en una superficie, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.
- 15.

- Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.
- 20.

Madrid, 19 ENE 1953

KAR-TROL SIGNAL COMPANY, INC.,

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO

ESCALA VARIABLE

284317

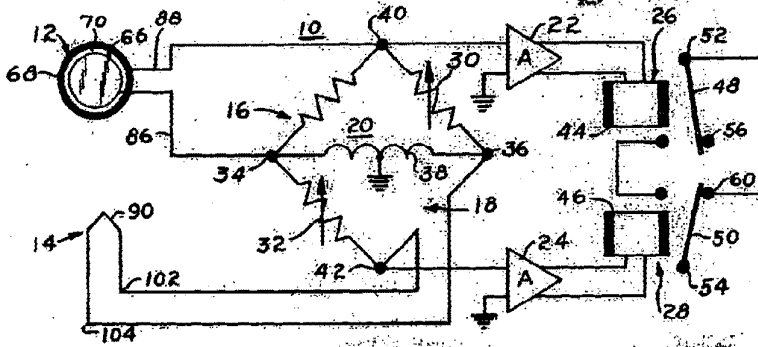


FIG. 1

284317

FIG. 2

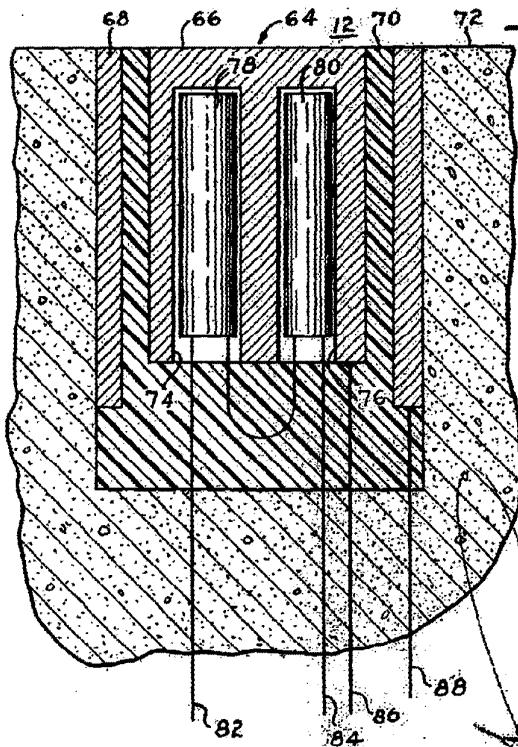
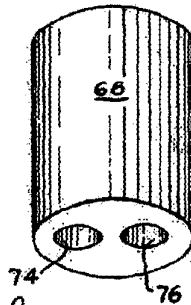


FIG. 3



Madrid, FNE 1963

GOMEZ ARBO Y MOJER

ESCALA VARIABLE

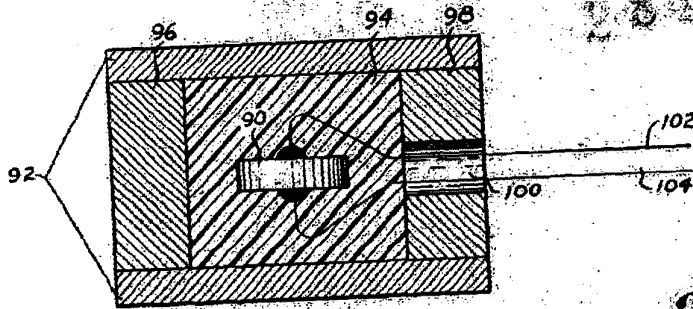


FIG 4

284317

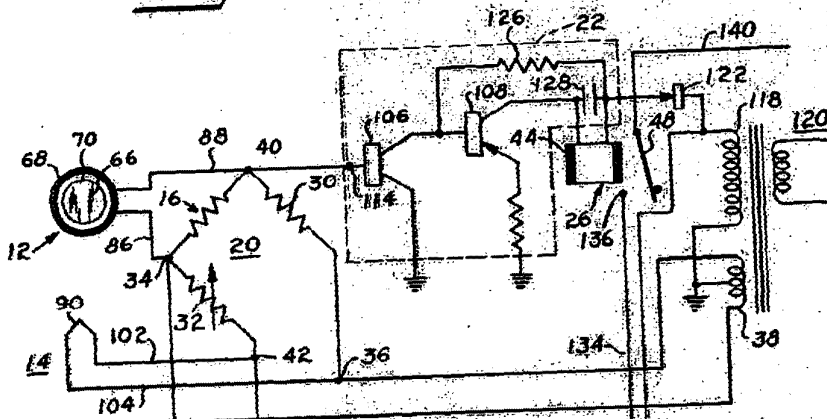


FIG 5

10 MAY 1953
Madrid,

J. GOMEZ ACEBO Y MOJER