

Who invented radar?

**Christian Hülsmeier and about the early days of radar inventions,
sense and nonsense,
a survey**

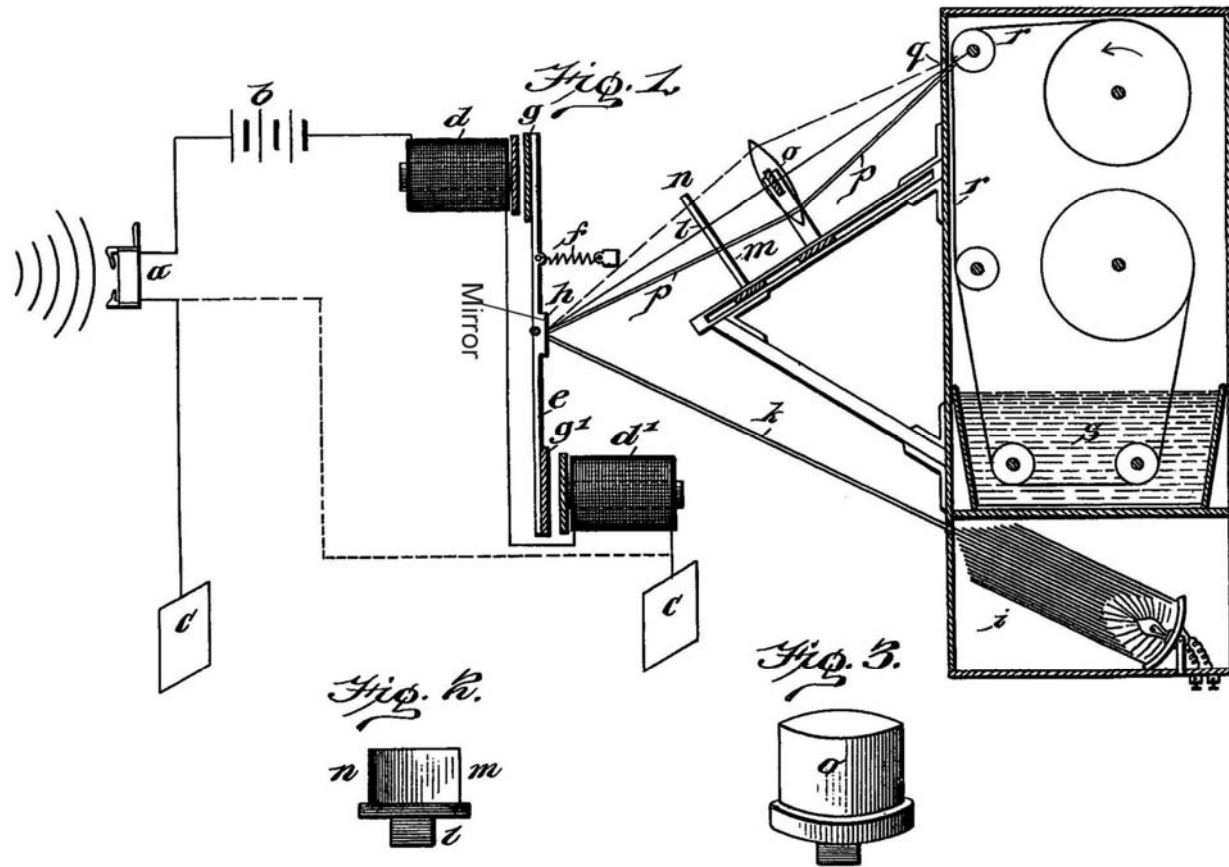
25 December 1881 – 31 January 1957

f.
).
-
Beteiligen k. s. jem. m. etwas Ca-
pital zur Anmehd. u. Verwert. e.
sehr wicht. Erfind. (Patent, elektr. Br.)
Angeb. u. S J 10 an die Exp.

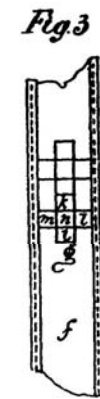
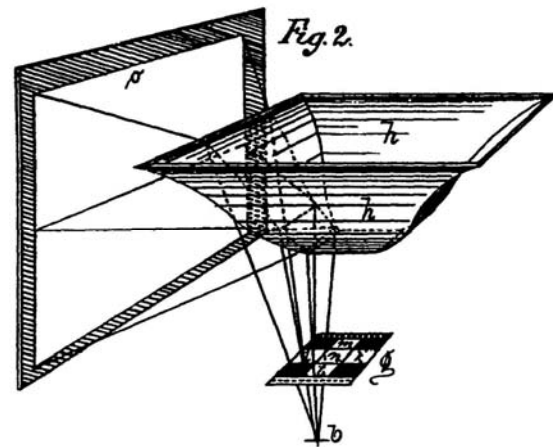
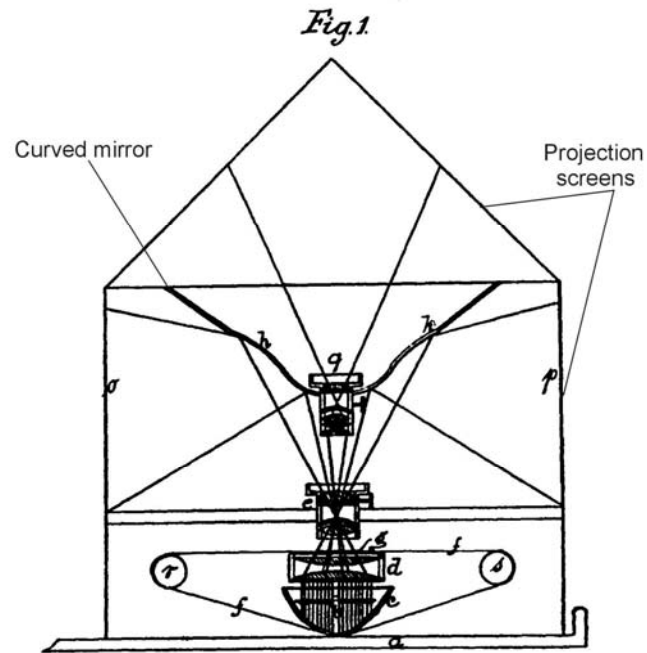
This may be Hülsmeier's first advertisement, in which he calls for a business associate. It appeared in a Cologne newspaper on 22 April 1902.

Zur Ausführung epochemachenden
Patentes capitalkräftiger Inter-
essent gesucht. Constructionspläne
stehen zur Verfügung.
Angeb. u. F B 256 an die Exp.

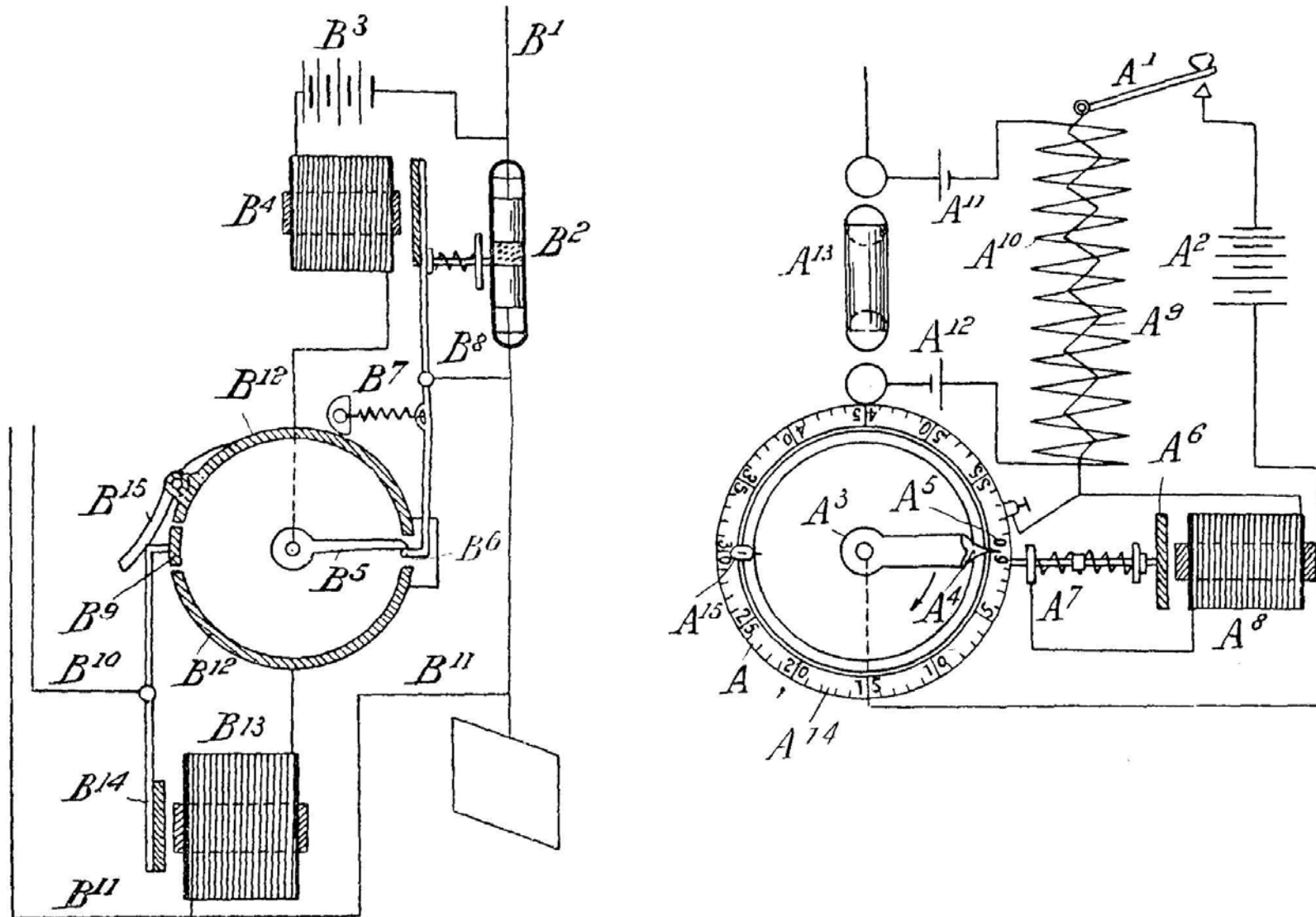
Various sources refer to Hülsmeier's "epoch" making advertisement in a Cologne newspaper, which I recently discovered (14 May 1902). This reference, cannot be linked, however, to radar like (patent) technology, as its first (rejected) application is of 21 November 1903!



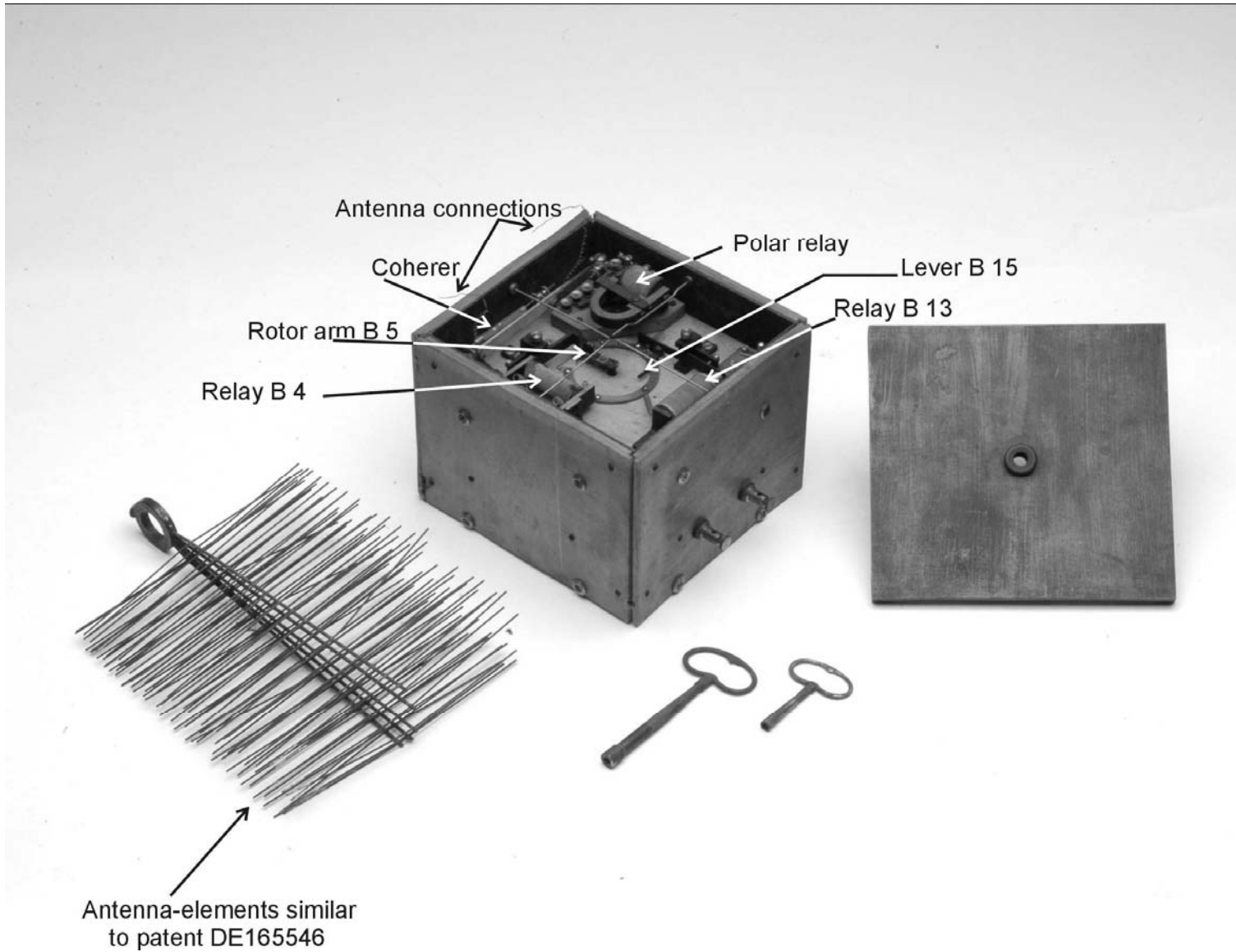
US patent 766355 of 20 March 1902, Hülsmeier's first patent application, called "Telephonogram" apparatus



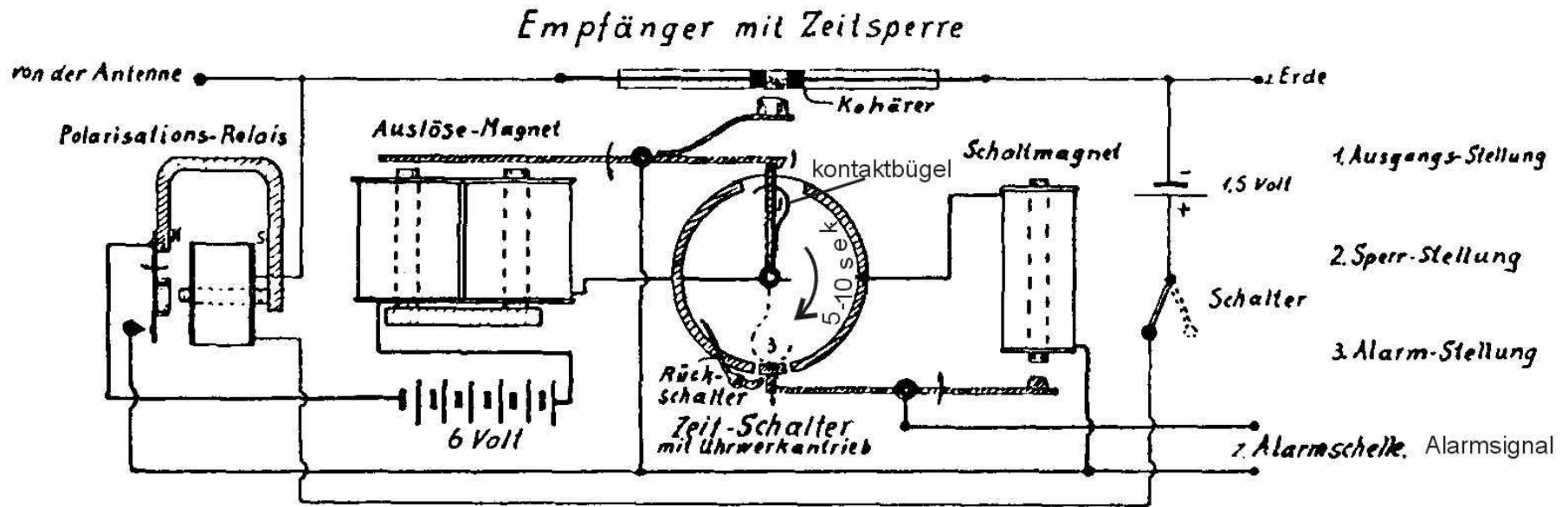
Hülsmeier's second patent application DE150190 of 7 September 1902,
 an optical projection system for an "advertising van"



The basic principles of Hülsmeier's US810150 patent of 14 March 1904 concerning a "remote controlled system with interference rejection"



Remote controlled receiver based on US810150



The schematic diagram of which some, seriously, believed that it was Hülsmeyer's famous radar receiver. Though, what it, certainly, was not, as it is based on the application of US810150!

Kapitalien

Deutscher Hypotheken- Versicherungs-Verein.

Wir übernehmen die Versicherung von Hypothekenskapitalien zu einer durch unsern fachmännischen Vertrauensmann festgesetzten Grenze bis $\frac{3}{4}$ der Taxe gegen Verlust durch Subhastation der versicherten Grundstücke.

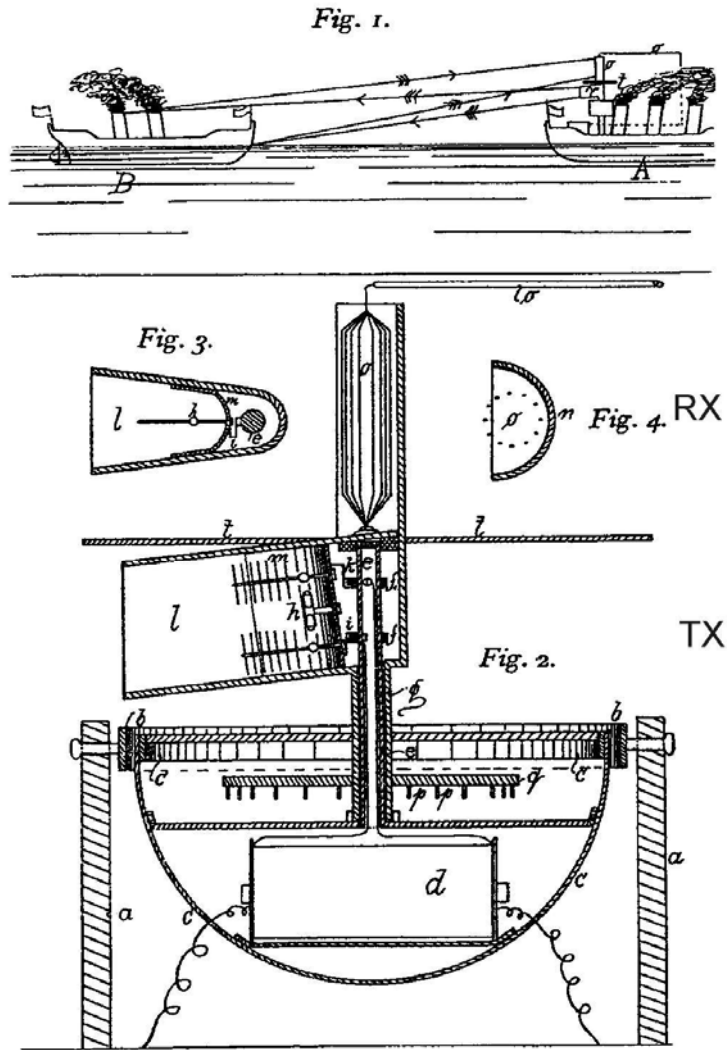
Kapitalisten u. Grundstücksbesitzer erhalten gern weitere Auskunft durch unsere General-Repräsentanz:

Heinrich Mannheim
Köln, Hohe Strasse 77.

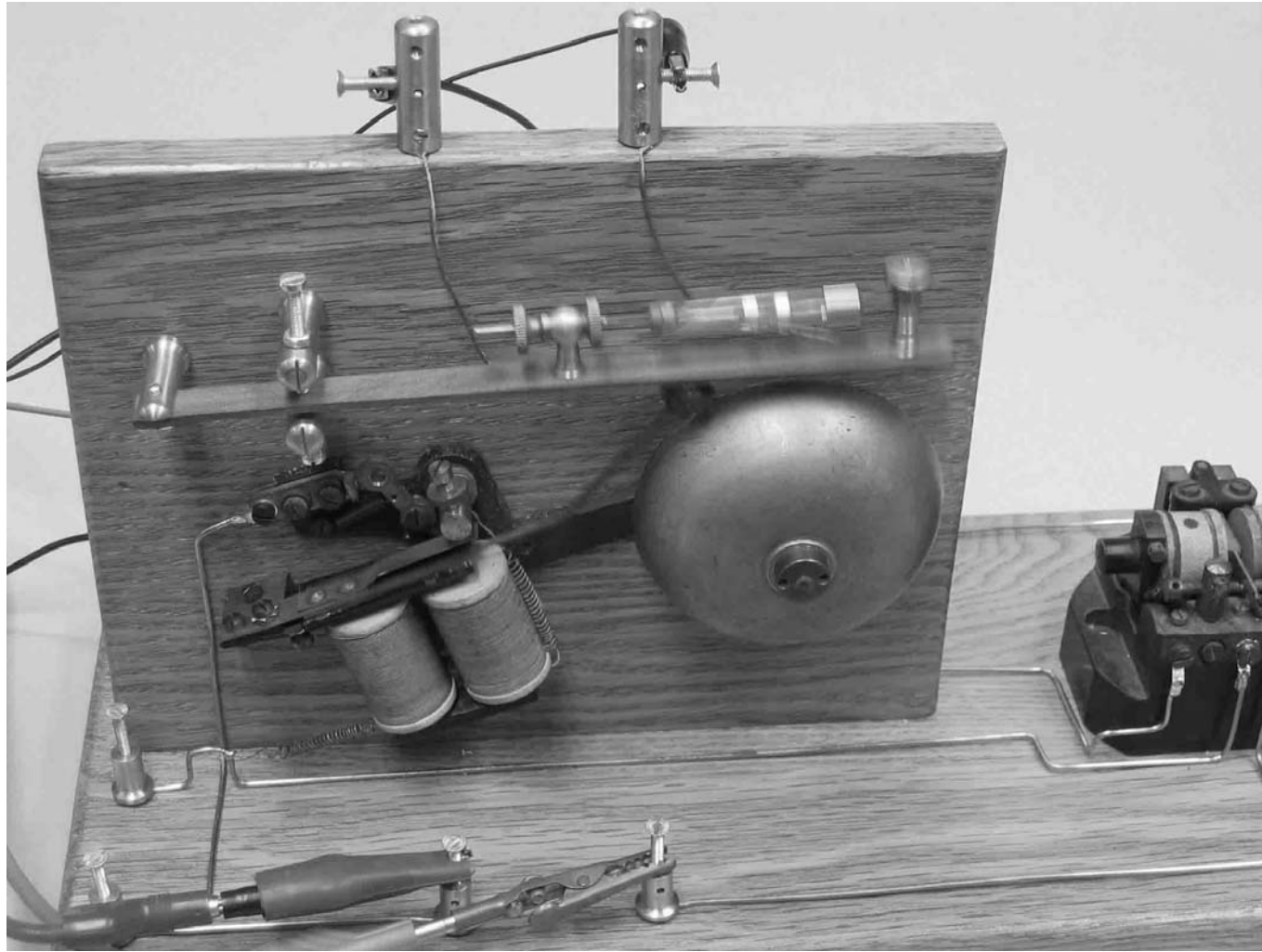
This announcement appeared on 2 November 1903

Zur Verwirklichung einer großartigen
Idee fortschrittlich gesinnter stiller oder
tätiger **Teilhaber**
von zukunftsreichem **gesucht.**
Geschäft
Angeb. unter E T 233 an die Exped.

Kölner Stadt-Anzeiger of 3 November 1903
Consider, that he would apply, in vain, for his first Telemobilskop patent
on 21 November 1903

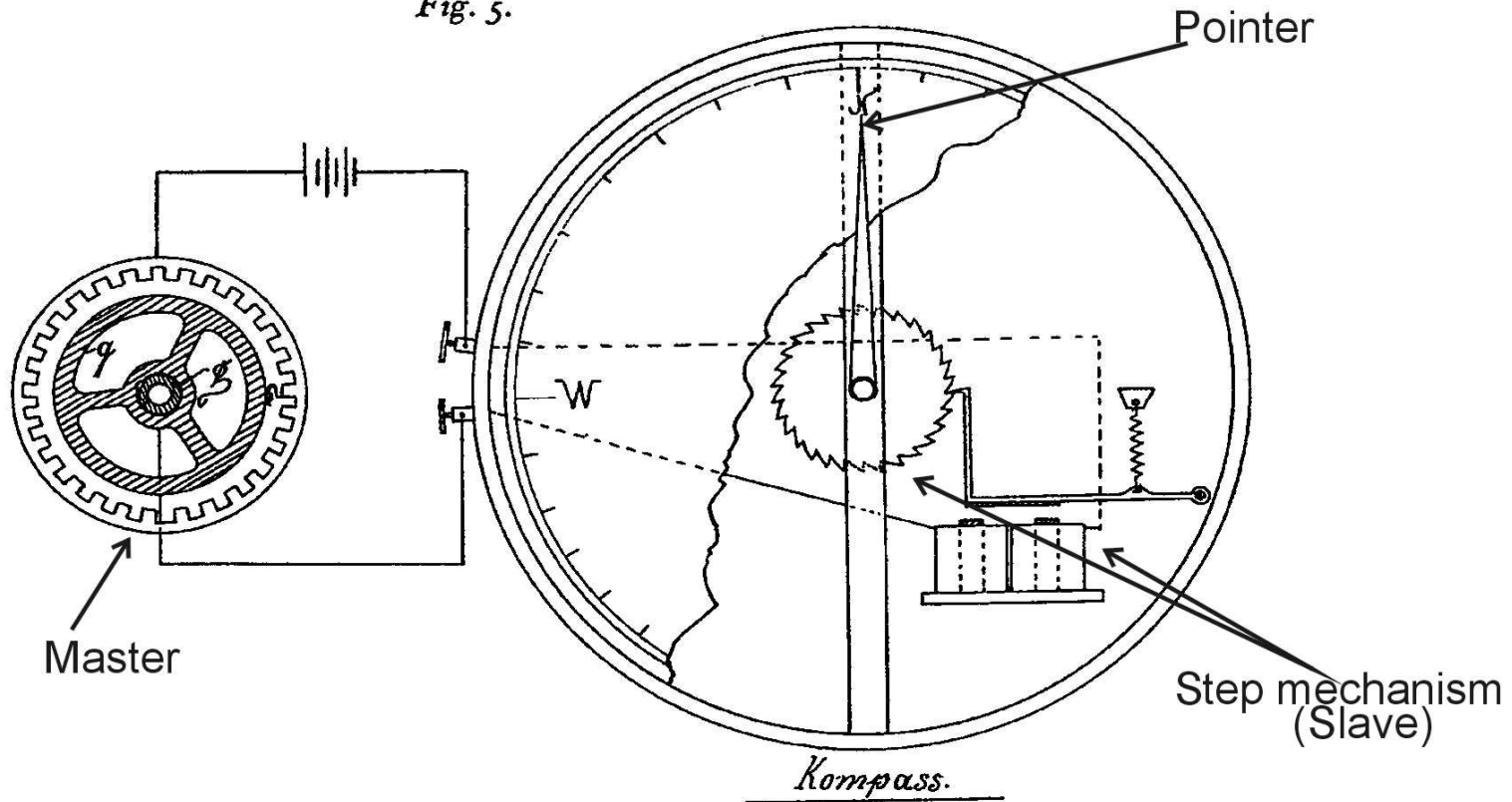


World's first radar like patent application DE165546 of 30 April 1904

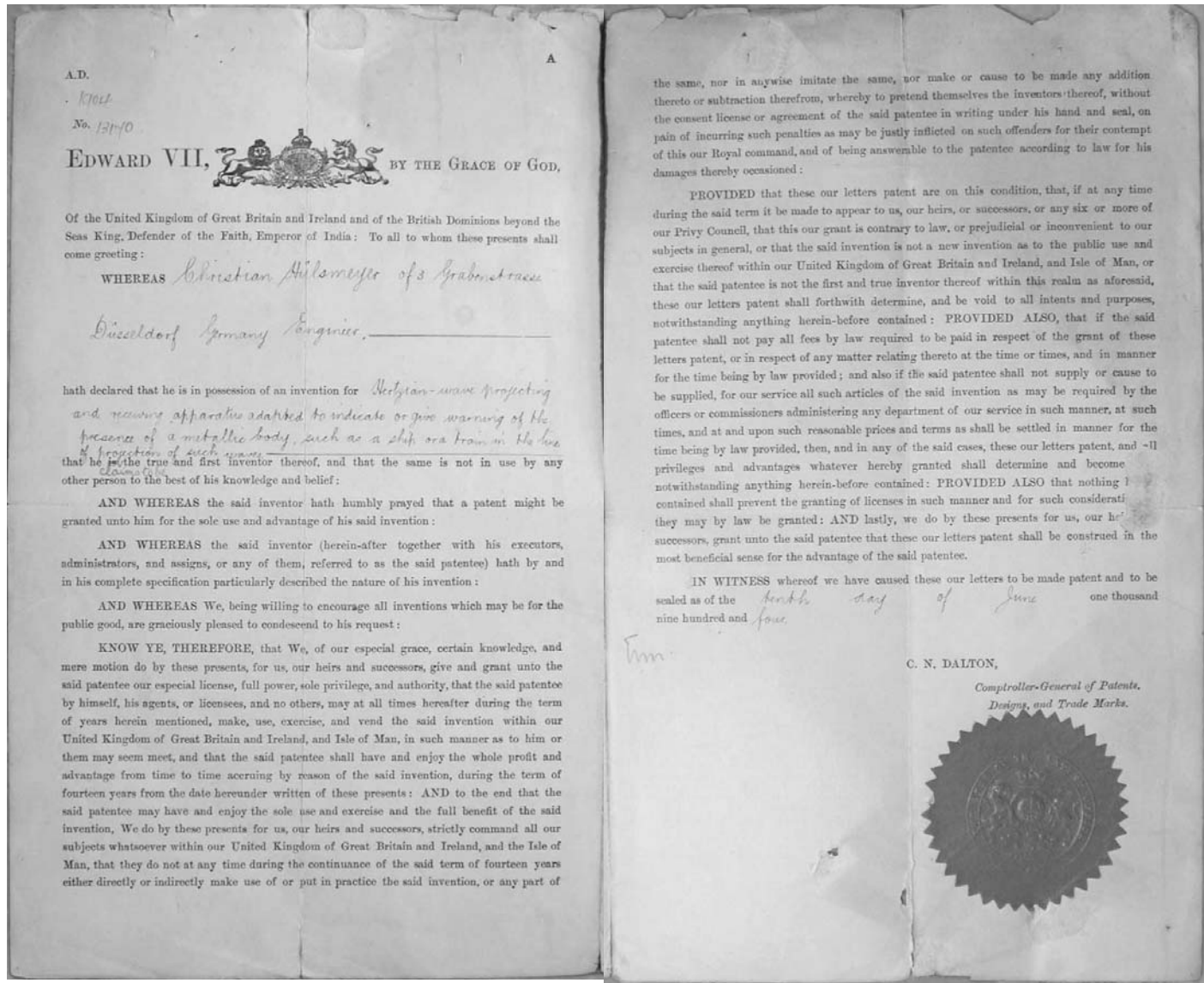


Replica of Hülsmeyer's coherer receiver of about 1904, principally similar to the remote controlled receiver, based on US810150

Fig. 5.



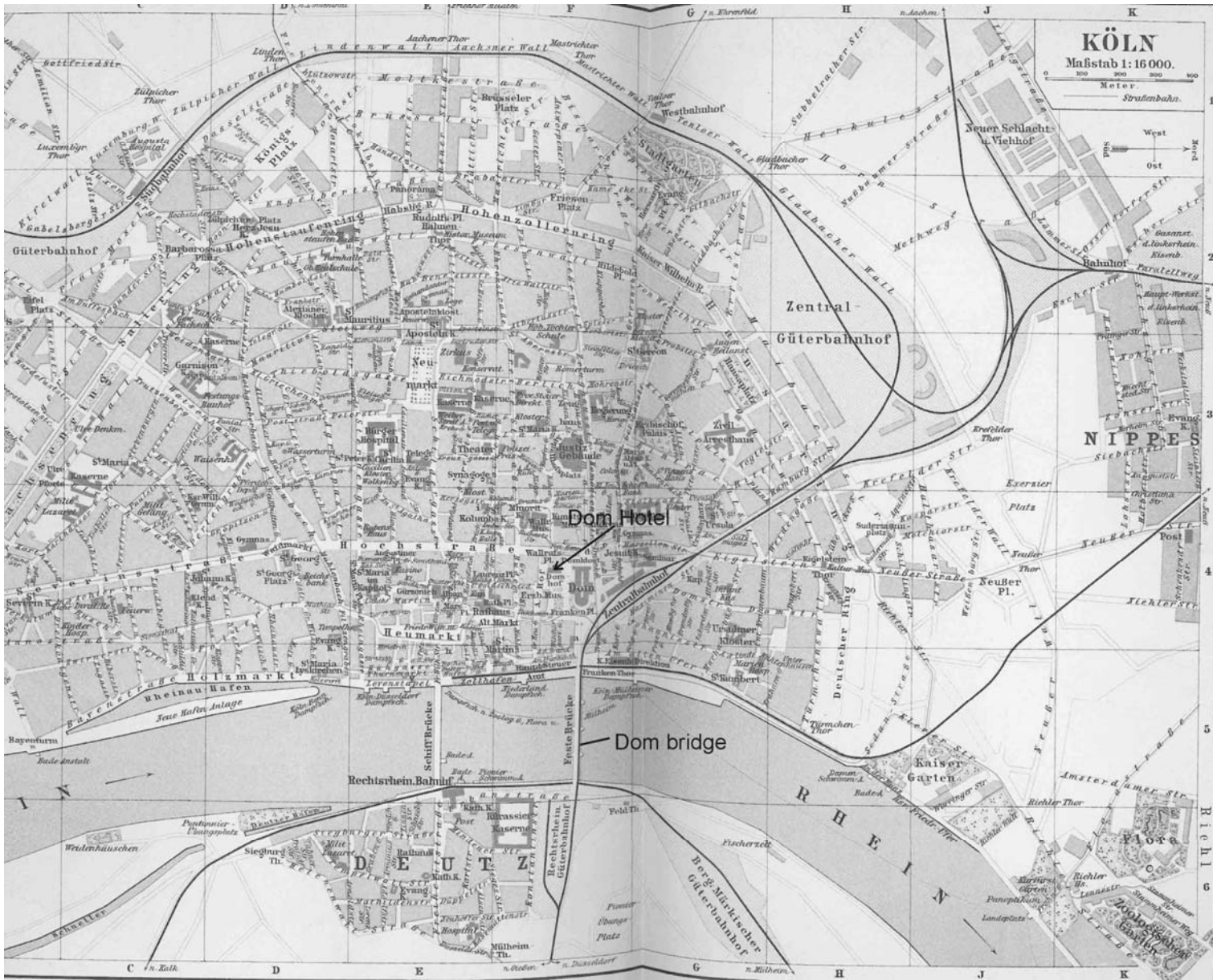
Hülsmeier's around viewing "Kompass" pointer linked, by means of a master and slave system, onto the direction of the antenna beam

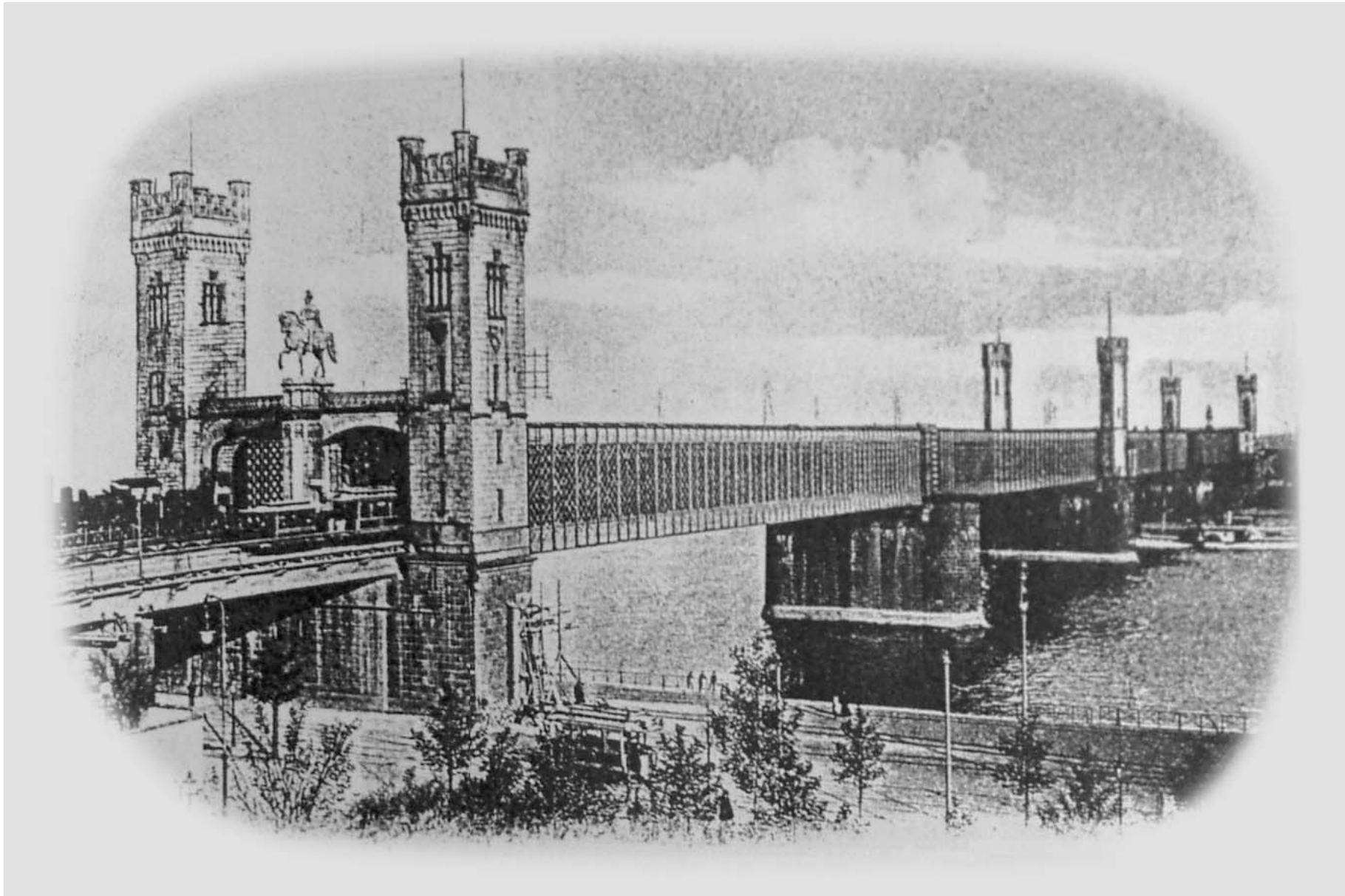


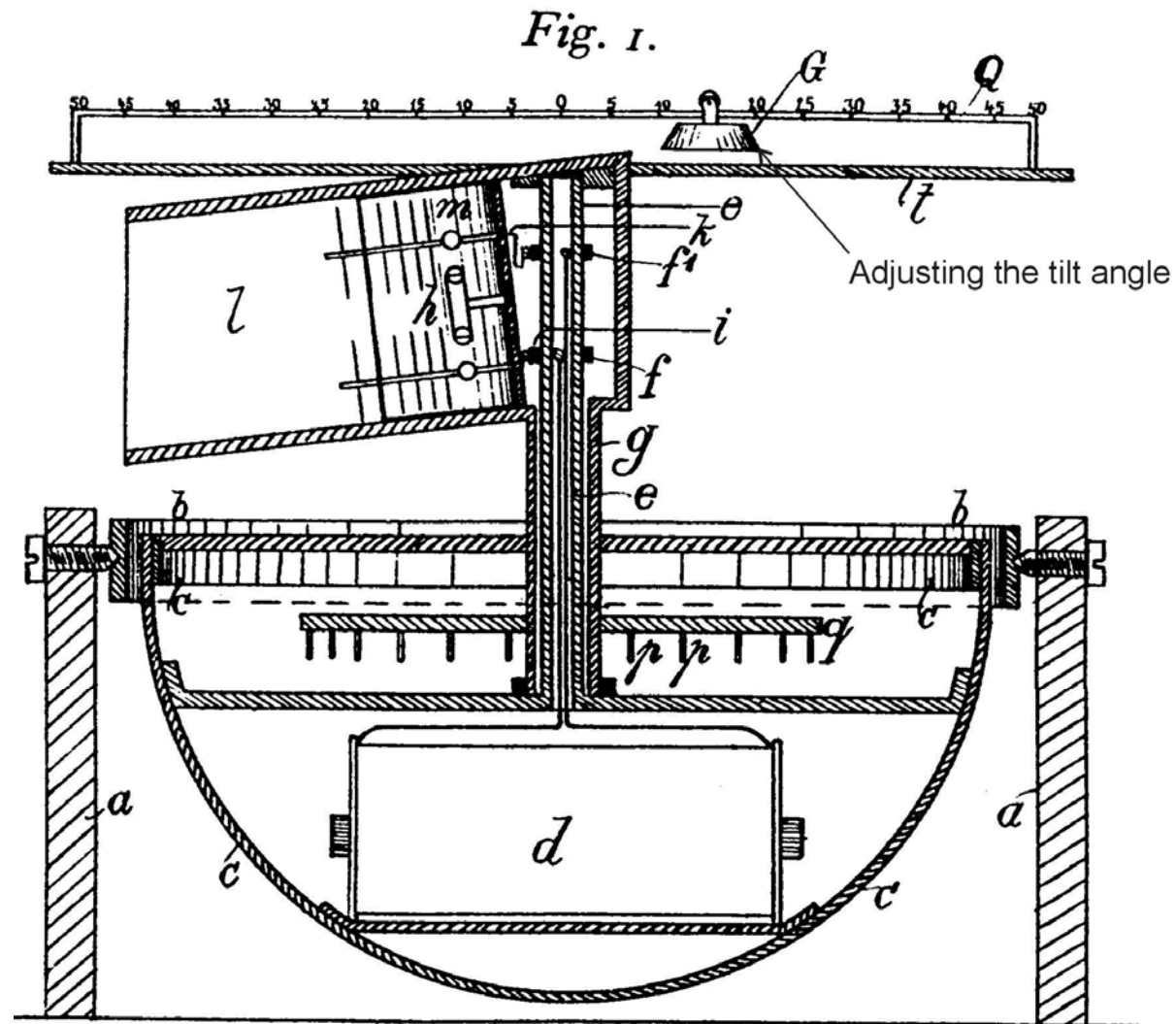
Charter, by the grace of King Edward VII, to GB13170/1904



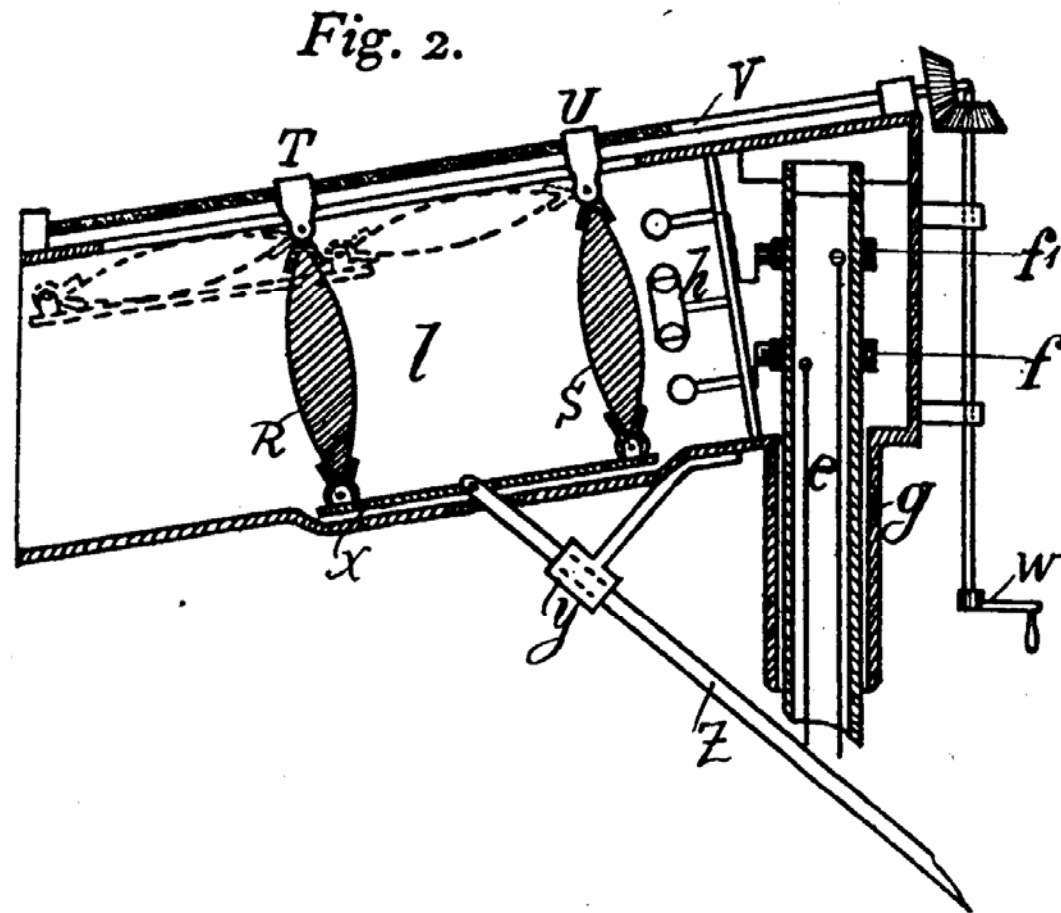
Possible venue of Hülsmeier's public demonstration at the Dom Hotel



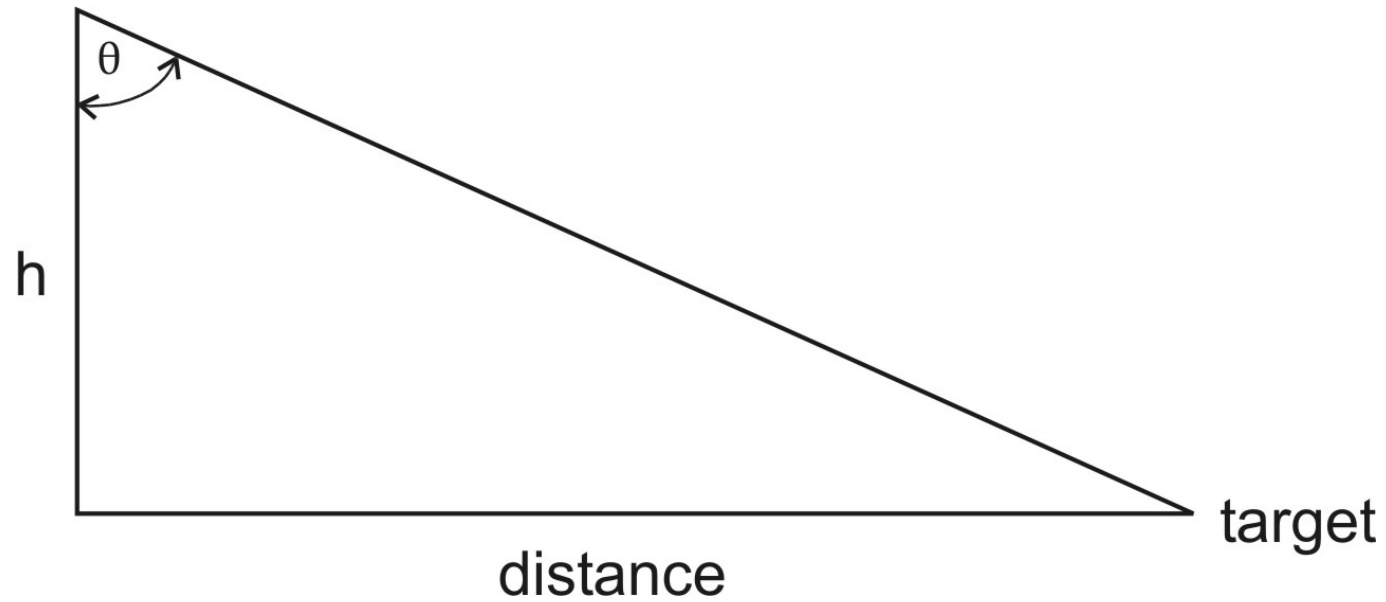




Patent DE169154 (= GB25608) of 11 November 1904, finding a way to measure distance, coming around the necessity of the factor "time". By means of changing the (electrical) system horizon.



Hülsmeier second figure to DE169154 (GB25608), which concerns a dielectric antenna (lens) system, following consequently Maxwell's theories and Hertz's proof of its validity, that light waves are basically of electromagnetic nature.



By means of a simple trigonometric equation, given the height and tilt angle of the antenna system: $\text{distance} = h \tan \Theta$

TELEMOBILOSKOP-GESELLSCHAFT

HÜLSMEYER & MANNHEIM.

VERWERTUNG DER DEM
INGENIEUR CHR. HÜLSMEYER
ZU DÜSSELDORF
GESCHÜTZTEN VORRICHTUNG ZUR
VERHÜTUNG
VON SCHIPPS-ZUSAMMENSTÖßEN.
Geschützt in allen Union-Staaten.

Alle Correspondenzen sind an Herrn
HEINR. MANNHEIM,
Cöln, Hohestrasse 77 zu adressiren.

W 27 5.04 gm
Cöln, 25. Mai 1904
Düsseldorf
General-Director J. V. Wierdsma
Rotterdam

Sehr geehrter Herr!

In höflicher Beantwortung des an unseren Herrn Chr. Hülsmeier gerichteten Schreibens vom 21. er gestatten wir uns Ihnen ergebenst mitzuteilen, dass wir die in den Zeitungen besprochenen Versuchen mit einem kleinen Probeapparat ausgeführt haben, welcher die Richtigkeit des Prinzips & der hierauf aufgebauten Funktion beweisen sollte. Die Versuche sind uns durchaus gelungen & sind wir sehr gern bereit Ihnen in den nächsten Tagen unsere Erfindung ebenfalls ad voulders zu demonstrieren, damit auch Sie sich von der Nützlichkei des Apparates überzeugen können.

Wir sind gern bereit die Erfindung auf der von Ihnen einberufenen Versammlung vorzuführen, möchten dies aber im Interesse der Sache nicht eher tun, ehe Sie sich nicht persönlich von der Funktion des Apparates überzeugt haben.

Wir sehen Ihren geschätzten Nachrichten wann wir Sie hier erwarten dürfen gern entgegen & wäre es uns sehr lieb dieses 2 oder 3 Tage vor der Besichtigung durch Sie zu wissen, da wir immerhin noch einige Vorbereitungen zu treffen haben. Auch wäre es uns angenehm zu hören, wann die von Ihnen einberufene Konferenz stattfindet.

Hochachtungsvoll
Telembiloskop-Gesellschaft
Chr. Hülsmeier & Mannheim

First letter found on behalf of Hülsmeier and his business associate Mannheim, addressed to Mr Wierdsma, the CEO of the Dutch HAL. Partly reconstructed, due to severe water damage.

0/399

27. Mai 1904.

Herrn Heinar. Mannheim,

Hohestrasse 77

Cöln.

Ihr Geehrtes vom 25. dieses gelangte in meinen Besitz.

Die technisch-nautische "Meeting" ist in Scheveningen am 8. Juni a.o. zu 10 Uhr morgens anberaumt worden und wird vermutlich drei Tage dauern.

Leider werde ich keine Gelegenheit haben vor diesem Termin nach Cöln oder Düsseldorf zu kommen, weshalb ich Ihnen anheim stelle, vorausgesetzt dass das Apparat schon genügend fertiggestellt ist, die Reise selbst zu riskiren und einen Tag vor der Versammlung nach hier zu kommen um dasselbe in einer kleineren Gesellschaft vorzuführen und zu erklären. Wir können dann mit Ihnen noch näher überlegen ob es in Ihrem Interesse und in dem der "Meeting" sein würde, das Instrument sämtlichen Mitgliedern zu zeigen.

Hochachtend,



Wierdsma's reply and invitation letter, to give a demonstration of Hülsmeier's Telemobiloskop apparatus during a tour in Rotterdam harbour, on 9 June

TELEMOBILOSKOP-GESELLSCHAFT

HÜLSMEYER & MANNHEIM.

VERWERTUNG DER DEM
INGENIEUR CHR. HÜLSMEYER
ZU DÜSSELDORF
GESCHÜTZTEN VORRICHTUNG ZUR
VERHÜTUNG
VON SCHIFFS-ZUSAMMENSTÖSSEN.

Geschützt in allen Union-Staaten.

*Alle Correspondenzen sind an Herrn
HEINR. MANNHEIM,
Cöln, Hohenstrasse 77 zu adressiren.*

Coln, 29. Mai 1904
Düsseldorf
General - Leutnant J. V. Wierdsma
Post 31. 5. 04
gij
Roth. Lamm.

In höflicher Beantwortung Ihres Geehrtens von teilen wir Ihnen ergebenst mit, dass wir gern bereit sind Ihnen am 7. Juni unserer Probeapparat, welchen wir auch hier vorgeführt haben, dort zu demonstrieren. Wenn dieser Laboratoriumapparat naturgemäss auch nicht die Wirkung erzielen kann wie der nach unserer neukonstruktion noch zu bauende grosse Apparat (den wir so bauen lassen werden, wie derselbe auf einem Seedampfer ist) so lässt sich immerhin das Prinzip & die Wirkung unserer Erfindung vollständig klar erkennen, sodass wir mit unserem Probeapparat in der Lage sind entgegenfahrende Schiffe auf kleinere Entfernungen zu sichten.

Sollten Ihnen die Versuche wie wir solche hier getätigt haben genügend Interesse bieten, so bitten wir höflichst um Ihre umgehende Antwort..

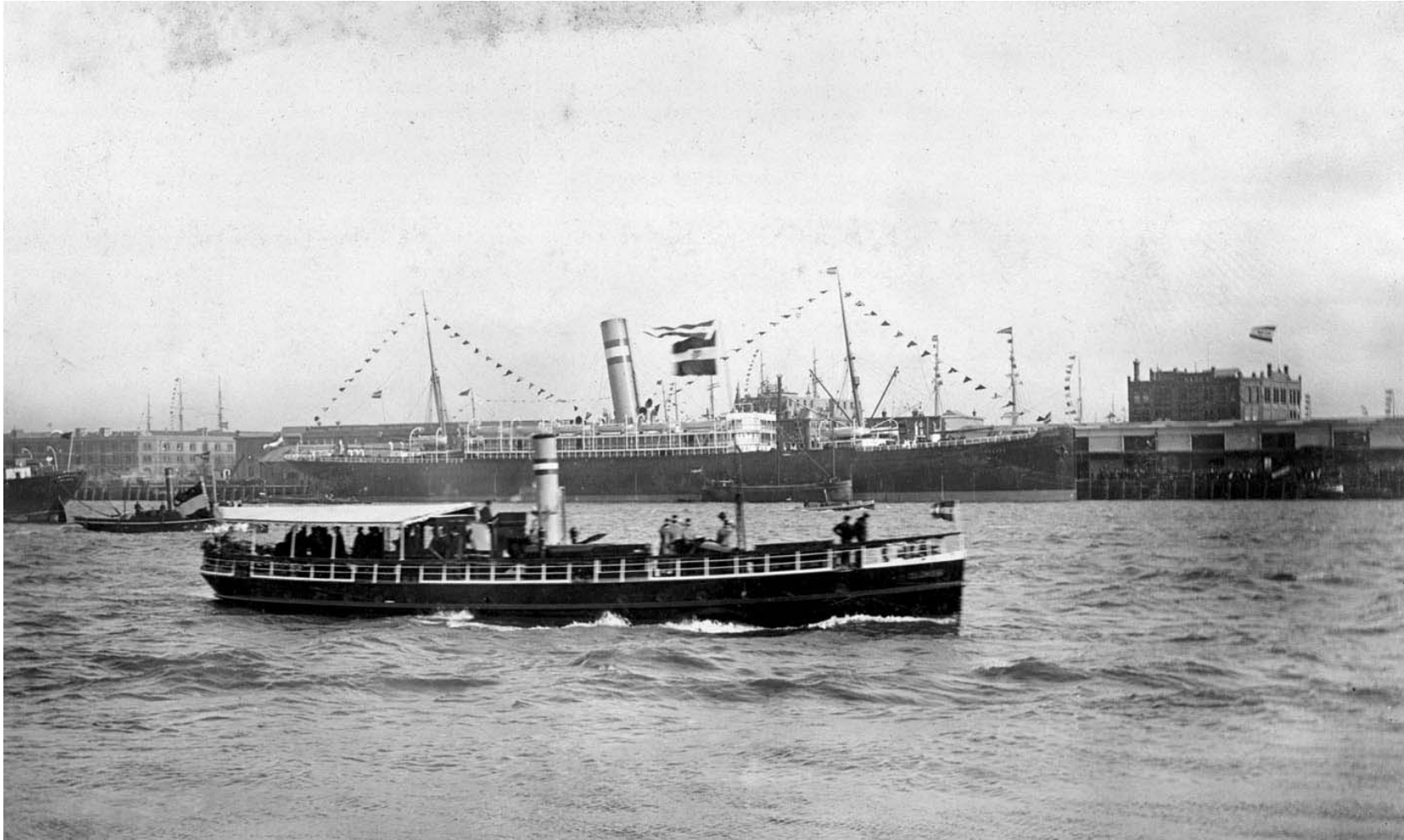
Da unsere zu den Versuchen notwendige Accumulatoren Batterie schwer zu transportieren ist, so benötigen wir dort zur Vorführung eine Batterie von 20 Volt, 6 zellig oder falls derselben dort nicht zu leihen ist, ein sogen. Tauchbatterie von 20 Volt Spannung, wie dieselben in höheren Schulen zu Versuchszwecken gebraucht werden. Ausserdem benötigen wir 4 Stück 1mm starke Metallplatten (Zinkblech) die jedenfalls sogar auf Ihrer Werkstätte vorrätig sind.

Wir hoffen bestimmt, dass es Ihnen möglich sein wird eine Accum. Batterie leihweise dort zu erhalten & wäre es uns sehr angenehm, wenn dieselbe bereits am 6. Juni Mittags zu unserer Verfügung stehen könnte.

Ihrer geehrten Rückäusserung entgegen sehend, zeichne

hochachtungsvoll
Telemobiloskop-Gesellschaft
Hülsmeier & Mannheim

Hülsmeyer's letter of 29 May, accepting Wierdsma's invitation to demonstrate his Telemobiloskop apparatus. Accompanied by list of requirements.



The ship-tender Columbus I, with in the background the headquarters of the HAL and the ocean liner "Potsdam".

Das Telemobiloskop.

Vorliegende Erfindung hat ihren Namen nach dem von ihr erfüllenden Zweck und den in den betr. Apparaten sich abspielenden Vorgängen erhalten und soll die Aufgabe lösen mittelst elektr. Wellen also drahtlos auf ca. 3 - 5 km. auf See von einander befindliche Schiffe den mit derartigen Apparaten versehenen Schiffen zu melden bzw. zu sichten, ohne dass die gesichteten Schiffe mit derartigen Apparaten ausgerüstet sind; die Erfindung hat daher gewissermassen die Wirkung eines elektr. Auges. Sie beruht wie das Sehen auf der Reflektion und zwar nicht der Licht- sondern der elektr. Wellen, welche von allen Metallen reflektiert werden, analog den Gesetzen des Lichtes.

Stellt man daher Geber- und Empfänger-Apparate einer elektr. Wellenstation auf ein und demselben Schiff so auf, dass die Wellen des Gebers den Empfänger direkt nicht bethätigen können, sondern erst durch Metalle auf reflektiertem oder gebrochenen Wege zum Empfänger desselben Schiffes gelangen können. Solche metallische Gegenstände sind auf See nur fremde Schiffe, welche somit gemeldet werden. Es wird nun mit Hülfe dieses Apparates ein Umkreis von 3 km. von dem schnellfahrenden Schiffe sektorförmig abgesucht bzw. abgeleuchtet und sobald ein Schiff sich in diesem Umkreis befindet, spricht der Empfänger an und meldet durch hör- oder sichtbares Zeichen das Vorhandensein eines Dampfers. Nicht allein dies, der Kapitain auf der Kommandobrücke kann auch sofort die Richtung feststellen, wo sich das fremde Schiff befindet und darnach rechtzeitig seine Befehle erteilen und Massnahmen treffen. Wir haben es daher mit einer Erfindung von allergrösster Bedeutung für das Verkehrswesen zu thun, da die Schiffsmeldung ganz unabhängig von dem stärksten Orkan und dem dichtesten Nebel, wo sonst Licht- und Nebelsignale versagen, mit einer unbedingten Sicherheit vor sich geht.



The introduction hand-out during the demonstration held in the afternoon of 9 June 1904, describing the principles of his Telemobiloskop apparatus

De Telemobillokoop.

Men schrijft ons:

Gisteren, Donderdag, werden te Rotterdam op uitnoodiging van de directie der Holland-Amerika-lijn door de Telemobillokoop maatschappij Hülsmeijer en Mannheim te Keulen, in tegenwoordigheid van 8 verschillende Trans-Atlantische scheepvaartmaatschappijen (n.l. de Hamburg—Amerika-lijn, de Nordd. Lloyd, de Red Star line, de Holland-Amerika-lijn, de Leyland line uit Liverpool, de Dominion line van daar, de Atlantic Transport line uit Londen en de American line uit Liverpool) proeven genomen met haar apparaat, waarmede de richting van onzichtbare metalen, voorwerpen b.v. schepen in mist, kan worden aangeduid.

Het apparaat werd op den tender Columbus der Holland-Amerika-lijn opgesteld en op een tocht door de haven voortdurend beproefd. De proeven slaagden volkomen en de aanwezige ingenieurs waren allen zeer ingenomen over deze uitvinding die wellicht leiden kan tot resultaten van groot praktisch nut.

De uitvinding is van den heer Chr. Hülsmeijer en berust op het beginsel der draadloose telegrafie. Zij heeft ten doel schepen maar tevens ook alle andere metalen voorwerpen op zee te ontdekken.

Het onderscheid tusschen de reeds bestaande aanwending der draadloose telegrafie en deze uitvinding berust behalve op verbeteringen in de constructie, hierop dat men bij de Telemobillokoop niet als bij de draadloose telegrafie den zender en ontvanger op verschillende schepen plaatst, maar beiden op een en hetzelfde schip.

De door den zender uitgezonden elektrische golven kunnen den ontvanger niet direct bereiken, doch moeten daartoe door een zich op zee bevindend metaal voorwerp, in casu een schip, gereflecteerd worden en op die wijze onderbroken hun weg naar den ontvanger volgen.

Het groote voordeel dat deze uitvinding biedt ligt vóór alles ook daarin, dat schepen, welke met zender en ontvanger naar dit systeem zijn toegerust, elk ander schip, al heeft dit ook geen apparaat, ontwijken kunnen. De kapitein op de commandobrug krijgt op 3-5 K. M. afstand aanwijzing van de richting waarin zich het tegemoet varende schip bevindt, zoodat, zelfs waar licht- en nevelsignalen falen, men nog steeds tijd genoeg heeft om zijn vaartuig in den juiste koers te brengen en daardoor een groot onheil tijdig te voorkomen.

Wanneer deze uitvinding, waarvan de proeven op kleine schaal en geringen afstand gelukten, leidt tot de praktische aanwending van een toestel op dat principe berustend, waarmede op schepen in nevel, zwaren regen of dikke sneeuw de richting en afstand van tegemoetkomende schepen kan worden aangegeven, dan zal daarmede de veiligheid op zee in hooge mate zijn bevorderd.

Daar zoowel door zich boven als onder water bevindende metalen voorwerpen de golven worden teruggekaatst, zal deze uitvinding wellicht voor oorlogsdoeleinden eveneens een toekomst hebben.

Telegraaf of 11 June 1904 (evening edition), mentioning the Nautical Conference, as well as Hülsmeijer's successful demonstration in the afternoon of 9 June.

Zur Fehnanfertigung
1 1/2 M. Stempel entrichtet.
Zur Niederschrift 1/2 M. in Worten f. i. c. M. A. L.
Händler's Pf. versendet.
Hannover den 12. Aug. 1904.

Der Notar.
(H. L.)



II Ausfertigung.



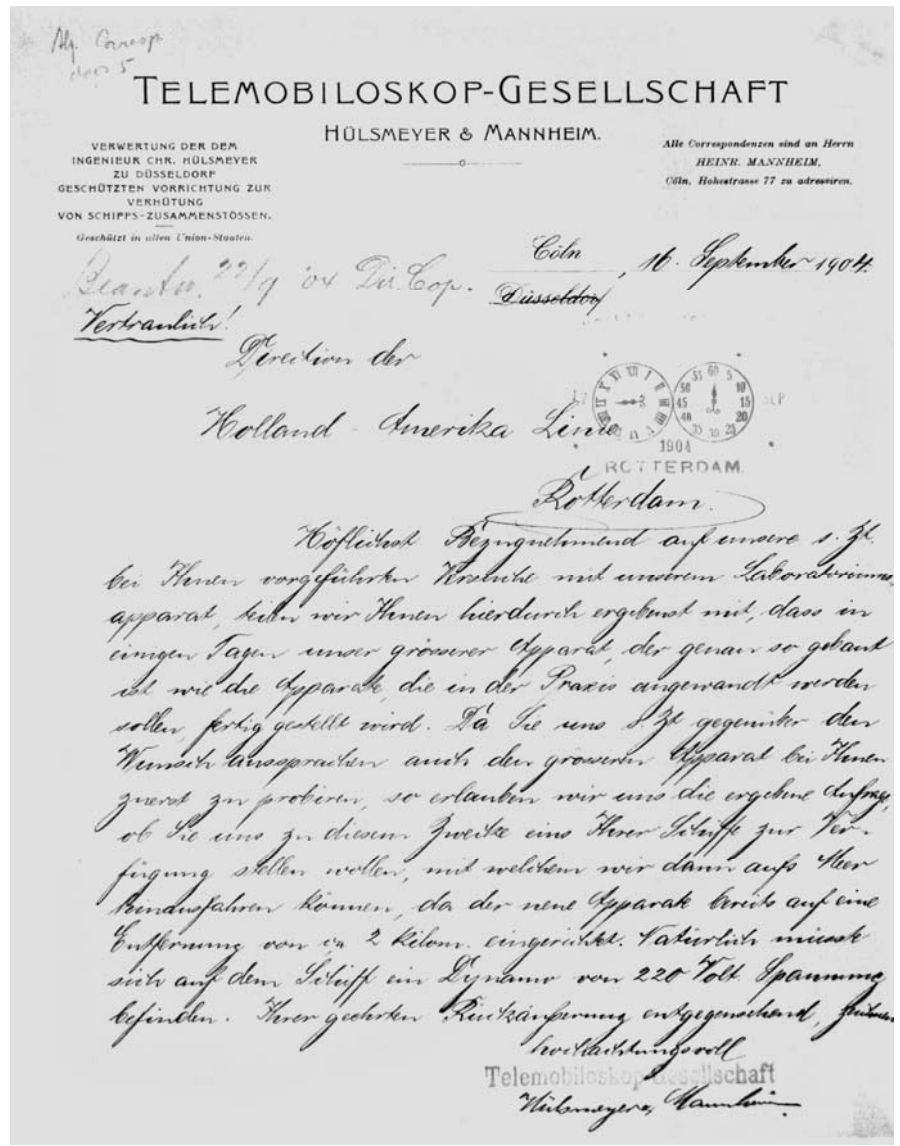
Gepfunden Hannover, den zwölften
August Eintausend Neunhundert
vier (den 12. August 1904)

Vor mir, dem Königlichen Notar
Füßingrat Leo Lasker zu Hannover

erschienen:

- 1., Herr Lorenz Hermann Gumpel,
Wohnort zu Hannover, old Spiel.
selbst das offener Grundbesitzfall.
pfl. F. H. Gumpel Insploft,
- 2., Herr Jugantius Christian Hüls-
meyer, Wohnort in Düsseldorf,
Gebrauchsvorbes 3,
- 3., Herr Kaufmann Heinrich Mann.

heim



The recently found letter that proves that Hülsmeyer may have tested his “advanced” Telemobiloskop apparatus in autumn 1904



Gesellschaft für drahtlose Telegraphie

m. b. H.

System „Telefunken“



BERLIN S.W.⁴⁸, den 20. Januar 1904.

LINDEN-STRASSE 3
Industrie-Palast „Berlin“.

Seit der am 15. Juni v. J. erfolgten Fusion der früheren bekannten deutschen Einzelsysteme für drahtlose Telegraphie:

SLABY-ARCO und BRAUN-SIEMENS

zu unserem vereinigten neuen System:

„TELEFUNKEN“

ist es uns jetzt durch rastlose und erfolgreiche Arbeit in unseren Laboratorien und Versuchsstationen, sowie dank der erfolgreichen wissenschaftlichen Unterstützung seitens der uns nahestehenden deutschen Gelehrten Prof. Braun und Prof. Slaby gelungen, unsere technischen Leistungen ganz wesentlich zu vervollkommen. Unser jetziger Fortschritt ist von ähnlicher Bedeutung wie derjenige, welcher durch die Einführung der abgestimmten Schaltungsweisen im Jahre 1900 gegenüber den bis dahin üblichen nicht abgestimmten und minderwertigen Anordnungen erzielt wurde.

Diese Thatsache versetzt uns von heute ab in die angenehme Lage, bei allen unseren bisher installierten Stationen durch Einbringung bestimmter Abänderungen **entweder den Sicherheits-Coefficient verdoppeln zu können, oder aber unter Beibehaltung des bisherigen die maximale Reichweite auf das zweifache zu bringen.**

Nicht eine einzige Verbesserung, sondern eine durchgreifende Veränderung der Schaltungsweisen und Konstruktionen fast sämtlicher Apparate hat diese Leistungserhöhung gezeitigt.

Die Grösse der überhaupt jetzt von uns erreichbaren Entfernungen hatten wir bisher festzustellen noch keine Gelegenheit. Durch die Vermehrung der Empfindlichkeit des Empfängers sowie durch die Möglichkeit, die Geberenergien auf das Vielfache steigern zu können, sind die Reichweiten in ihrer Grösßenordnung erhöht.

Unser neuer Prospekt wird unsere neuen Methoden zur Darstellung bringen. Wir sind augenblicklich beschäftigt, die zahlreichen Verbesserungen zu Patenten in allen Kulturstaaten anzumelden, und müssen daher das Erscheinen desselben bis etwa zum Sommer dieses Jahres hinausschieben.

Unser bisheriges technisches Können hat dazu ausgereicht, uns trotz schärfster Konkurrenz in zahllosen Wettbewerben den Sieg zu verschaffen. Etwa 250 Stationen des Systems „Telefunken“ sind bereits heute im praktischen Betrieb. **Ohne Ueberreibung dürfen wir heute behaupten, dass wir mit unserm jetzigen wesentlich gesteigerten technischen Können alle Systeme der drahtlosen Telegraphie der Gegenwart weit überholt haben.**

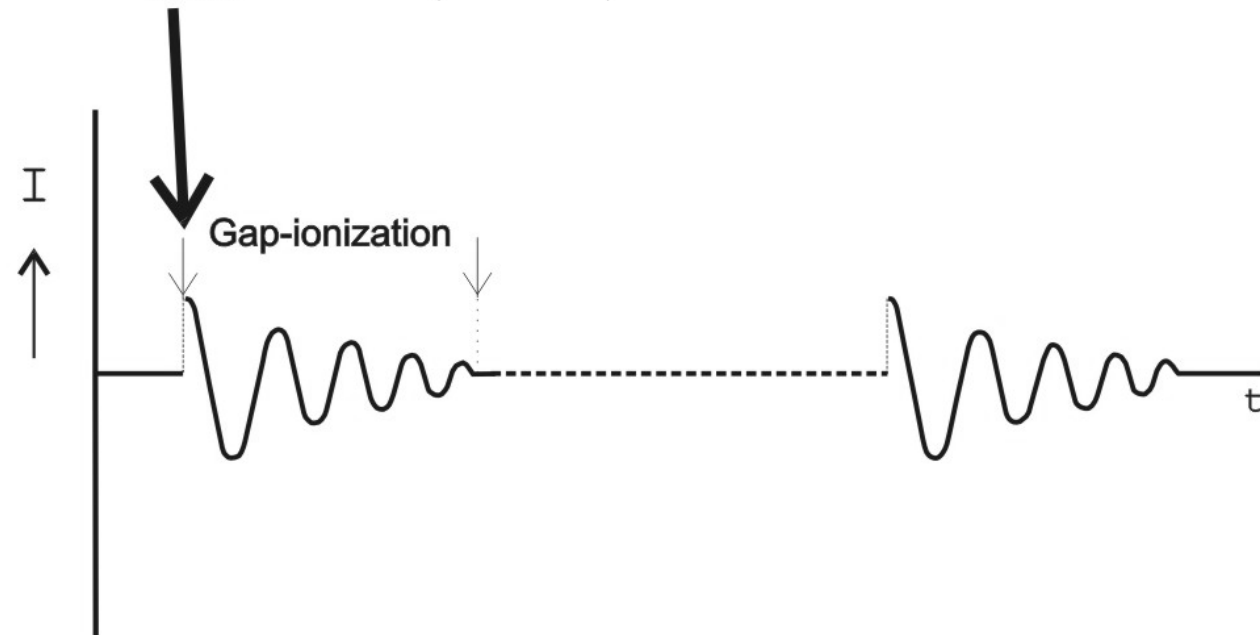
Gesellschaft für drahtlose Telegraphie

m. b. H.

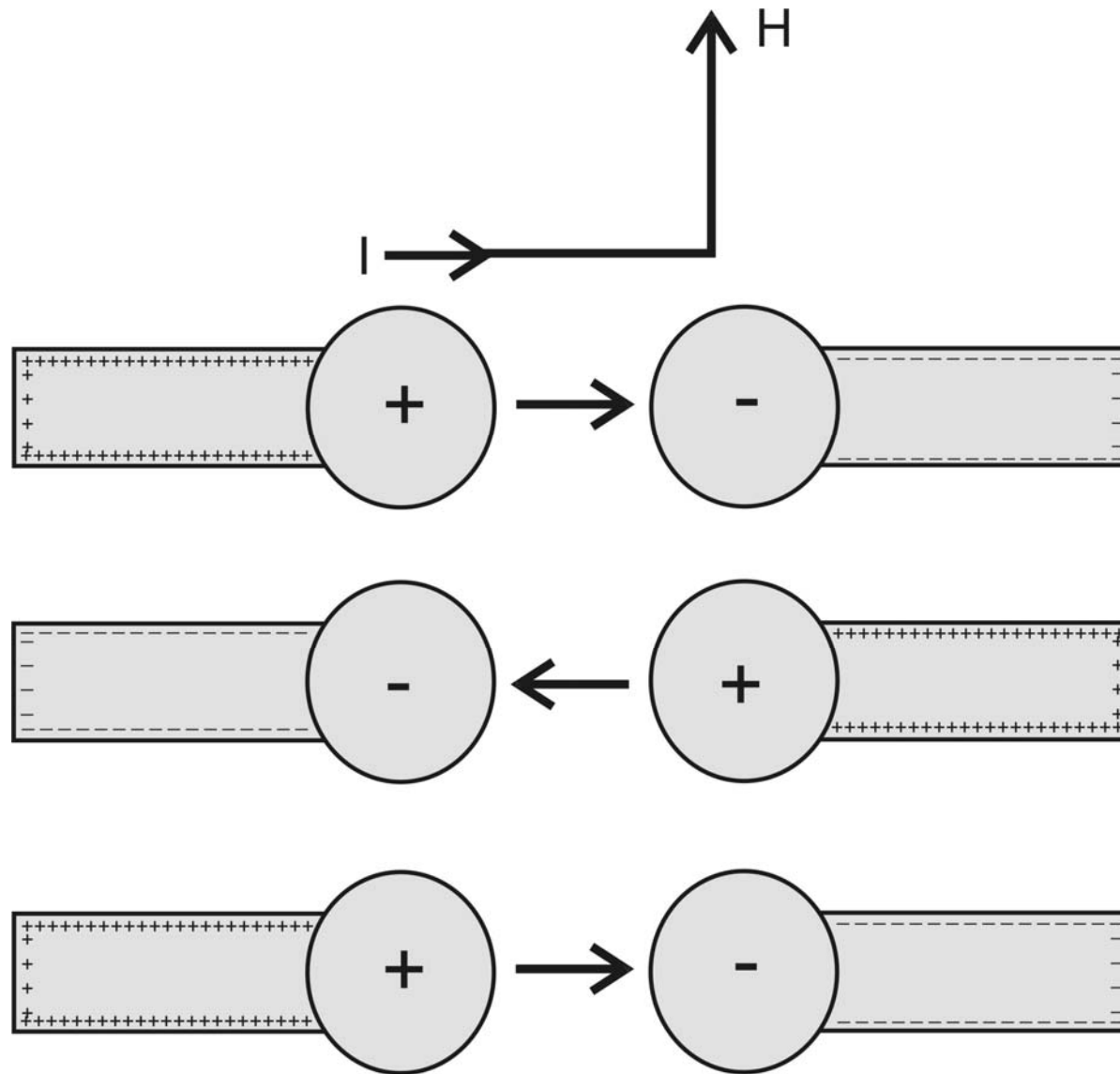
The newly established Telefunken Company introducing themselves to future costumers. Significant is, that they distinguished the inferiority of un-tuned systems, such as had been used before about 1900!

(Neglecting losses, energy stored in the antenna conductors)

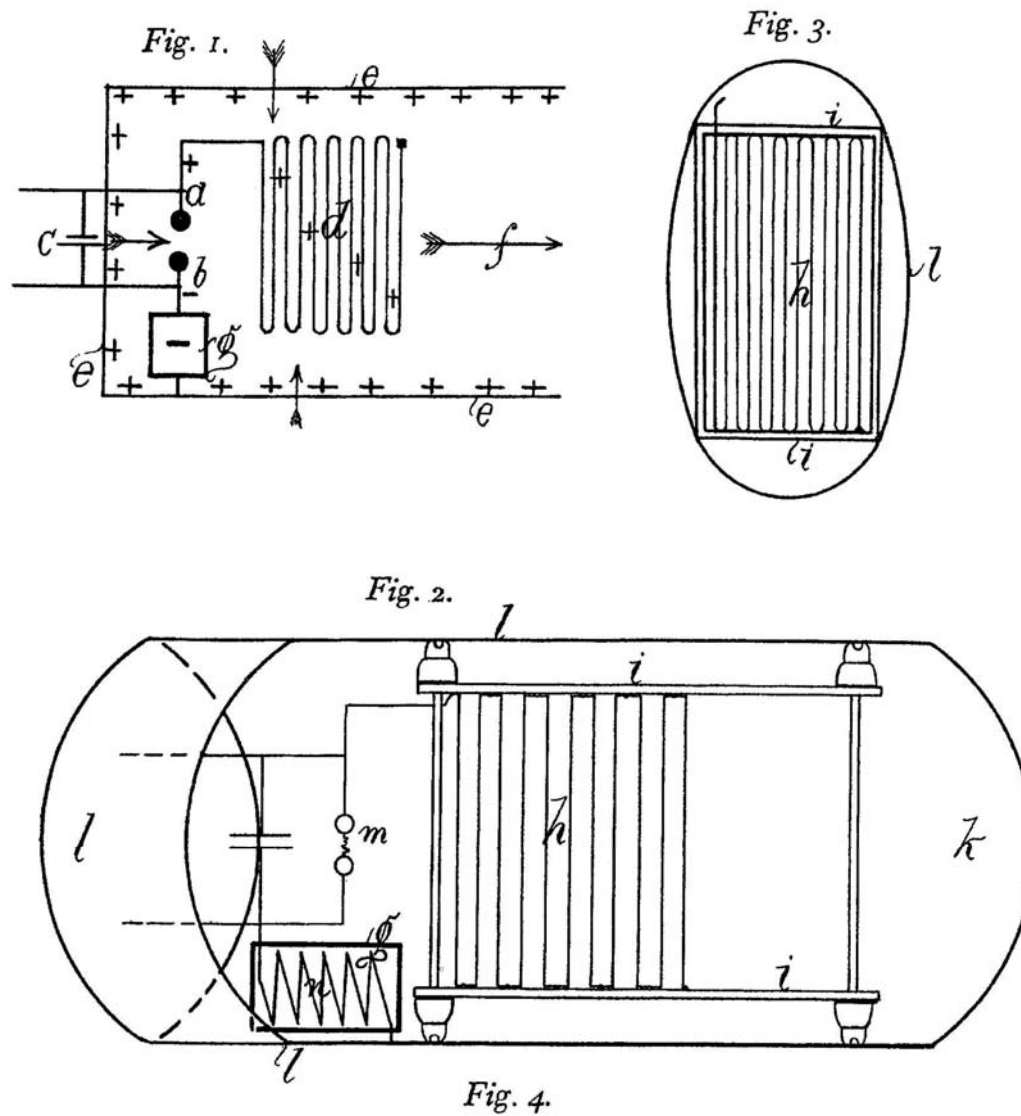
$$E_{\text{stored}} = \frac{1}{2} (C \cdot U^2) \text{ Joule}$$



The electrically charged antenna conductors (by means of a Ruhmkorff inductor) will cause, at a certain voltage level, gap-ionization (plasma). At this latter point, it may be regarded being a short-circuited capacitor containing a particular amount of energy.



Principle of periodically inverting current flow in the antenna elements



On 2 August 1905 Hülsmeyer applied for patent DE193804, he aimed to create a directional antenna arrangement. Which hardly could have radiated sufficient electromagnetic fields in the wanted direction

GESELLSCHAFT FÜR DRAHTLOSE TELEGRAPHIE

m. b. H.



Telegr.-Adn:
TELEFUNKEN.
Telephon:
Amt IV, 4685-4688.
Codes:
A. R. C. 4th EDITION
WESTERN UNION
LINDEN.

BERLIN S.W. 68, den 21. August 1905.
LINDEN-STRASSE 3
Industrie-Palast „Berlin“.

Li/Dr.N.

Herrn

Heinrich Mannheim,

Cöln a/Rh.

Hohestr. 77.

Anliegend geben wir Ihnen die uns vor einiger Zeit freundlichst zur Verfügung gestellten Patentbeschreibungen von "Verfahren um entfernte metallische Gegenstände mittels electricischer Wellen einem Beobachter zu melden" und "Telemobiloskop" Zusatz zu No. 32910 VIII/74 d. von Chr. Hülsmeyer, Düsseldorf, mit bestem Dank zurück, da wir für ^{die} Genannten Erfindungen keine Verwendung haben.

Hochachtungsvoll

Gesellschaft für drahtlose Telegraphie
m. b. H.

Kopiert.

1 Anlage.

Telefunken's rejecting letter of 21 August 1905, in which they state to have no interest in Hülsmeyer's Telemobiloskop invention. This letter was signed on behalf of famous Dr. Nesper, who might not have understood its implications!

SAFETY SIGNALS AT SEA.

Ships to Be Apprised of Approach of Other Vessels Ten Miles Off.

The submarine signal system invented by Professor Gray and Arthur J. Mundy to reduce to a minimum the danger of collision at sea has just been subjected to a service test of marked rigorousness and demonstrated its efficiency. By means of this system the master of a vessel, standing at the wheel, can have instant knowledge of the approach of another ship even when from six to ten miles separate the two, and will know when he is near perilous shoals or reefs long before any whistling or bell buoy could send warning through a heavy fog.

The Gray-Mundy apparatus looks much like an ordinary house telephone, without the transmitter. It was hung in the pilot house of the James S. Whitney, within easy reach of the pilot. The connection between the sending and receiving stations is wireless under the water, the sea itself constituting the transmitting medium. In sending signals a bell is sunk fifteen feet, and the wires of the receiving station run to an equal depth beneath the hull.

The receiving instrument picks up the vibrations when the sunken bell is tolled. All the experts on the steamboat were astonished at the simplicity of the device. They realized, though, the secret of the invention lay in the chemicals used in the receiver. Professor Gray and his associates would not divulge the nature of the agents they employed, but admitted carbon played an important part in the composition.

Some reason why the HAL, and colleagues companies, showed interest in Hülsmeier's system was, that they, generally, looked for ways to enhance safety of their ocean going vessels. Gray and Mundy's underwater-bells proved to be a valuable asset. Its technology had been employed by the HAL up to the 1930s.



Hülsmeier about 1910 in his better years, after he had established his successful boiler and filter business.



Jan Volkert Wierdsma (1846-1917), the president of the HAL Company.

Dienstag, 16. Januar 1923

Heute mittag entschlief sanft nach langem,
schwerem Leiden mein innigstgeliebter Mann und
Vater, Schwiegersohn, Schwager und Onkel

Heinrich Mannheim

Im Alter von 48 Jahren.

In tiefer Trauer:

Elisabeth Mannheim geb. Becker

Günther Mannheim

Hans Becker sen.

Emilie Becker geb. Günther

Paul Becker

Hans Becker jun.

Emmy Becker geb. Wörmoke.

Köln-Braunfeld (Aachener Straße 571), den
15. Januar 1923.

Die Beerdigung findet statt am Donnerstag, den
18. Januar, nachmittags 4^{1/2} Uhr, von der Leichen-
halle des Westfriedhofes aus.

Sonderwagen der Straßenbahn stehen 3^{1/2} Uhr
am Friesenplatz bereit.

Es wird gebeten, von Beileidsbesuchen freund-
lichst absehen zu wollen.

Heinrich Mannheim's death announcement.

Hülsmeier mentioned once, that Mannheim was 28 years old,
this may prove that his advertisements was of November 1903

Part two,
some aspects of what happened in the field of radar technology
between 1910 and 1937

One of the reasons of starting this historical survey was, to show that Wattson-Watt's
claim: **he** invented radar (about 1934), **is not valid**.
Notwithstanding, all his efforts in post war years, that he, *de facto*, still was its
“intellectual father”!

List of significant players in the early days of radar

Heinrich Löwy (Austria/Germany), patented (with Gotthelf Leimbach) in 1910 the principles of “borehole radar”.

In 1922 Löwy applied for an Austrian patent, based on short pulsed signal bursts (later followed by German and US patents) to measure the transit time of signals, given the velocity of light, one could determine distance.

Hoyt Taylor and Leo Young discovered in 1922 the phenomenon of reflections at metallic bodies, although this phenomenon had been noticed by: Hülsmeyer and others, long before!

Gregory Breit and Merle Tuve introduced, in 1926, pulsed technology for measuring the height of ionospheric layers.

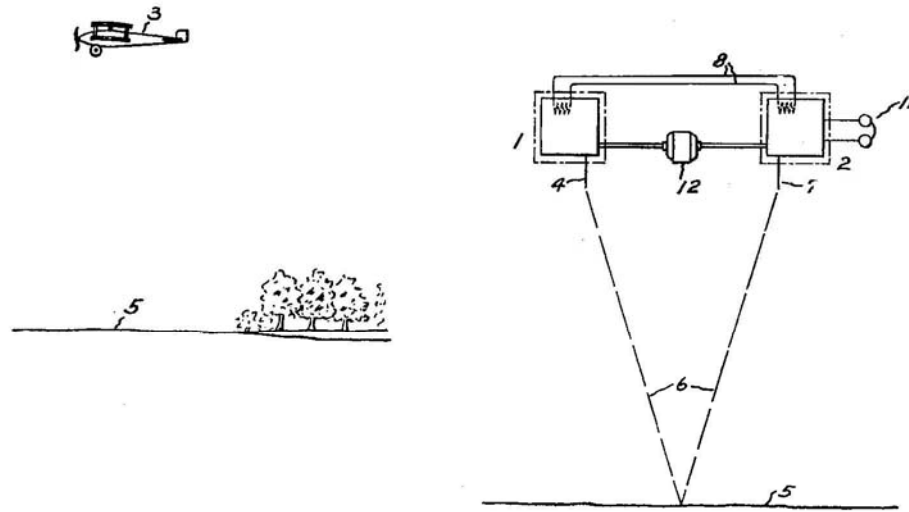
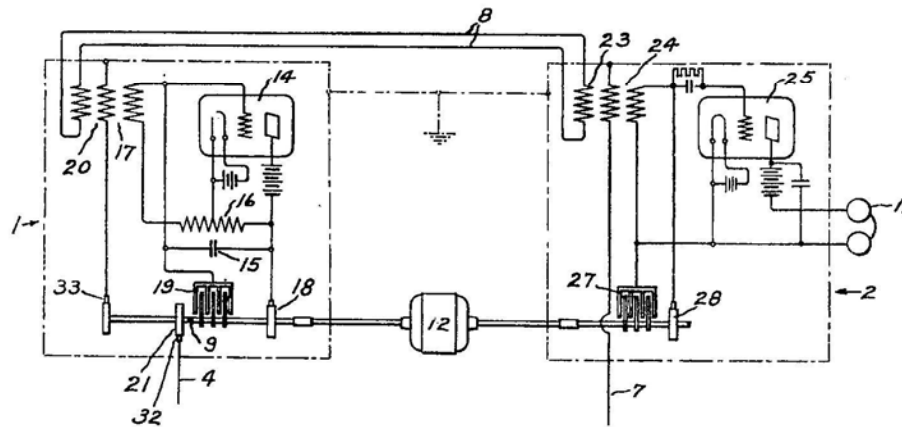


Fig. 3.

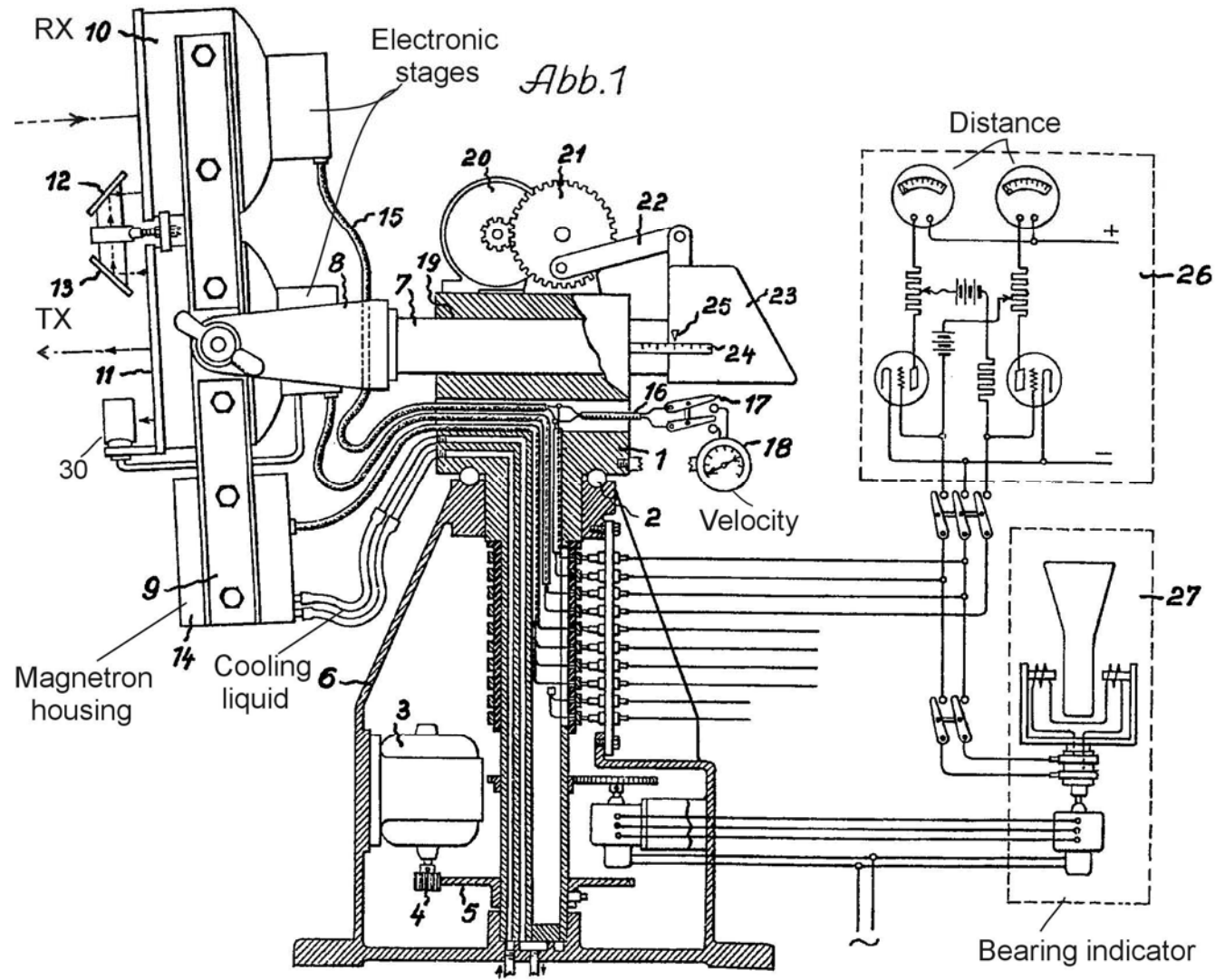


Jetson O. Bently's patent application of an FM "Airplane Altitude Indicating System" to US2011392 owned by General Electric (=DE509717 on behalf of AEG, who both shared many patents!) dated 10 August 1928.

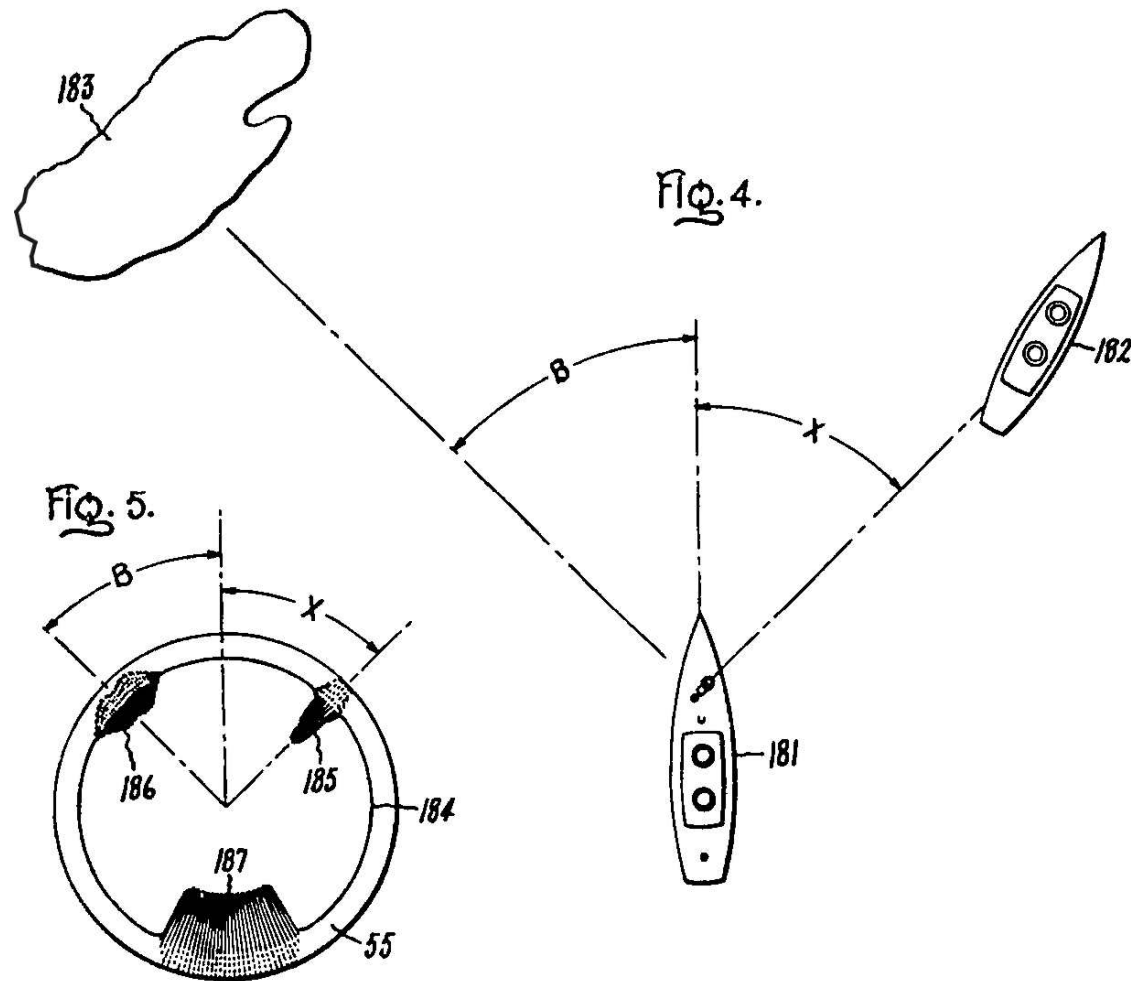
Germany's role in early radar inventions

Rudolf Kühnhold, of the German Naval research establishment NVA of Kiel worked on acoustics and torpedo's. He considered in the early days of the 1930s, that what could work with sound waves must also function with electromagnetic waves. Some time thereafter, a joined venture between the German Navy and two private business associates Erbslöh and Willesen, established the GEMA company. Who already in 1934 successfully demonstrated their radar apparatus.

Very disappointing for them was, that the clerk of the patent office of Berlin rejected their application, because he showed these somewhat bewildered men Hülsmeier's patent applications of 1904!



Modified drawing to DE754838 (=US2412631 of April 1936!) It was based on results of GE's research group. It could be used in Doppler or in pulsed mode! Consequently supplying radial speed and distance (they used 6.25 GHz!)



The bearing display (proposed), which has some in coming with later PPI technology. It could be employed in sector or circular scanning mode. The deflection coils (yokes) were fed with video information, instead of time or distance information. Distance had to be read from a moving coil instrument.

Conclusions

We may regard that Hülsmeyer invented the basic principles of radar about 1904.

That Löwy invented borehole radar in 1910 as well as pulsed radar technology in 1922, to measure distance by means of the factor time.

Bently US (GE) ,in 1928, invented the principles of FM radar

Not subject of this presentation, Taylor, Young and Hyland, patented already in 1933 the basic principles of “propeller modulation”, based on radar technology.

Rice (also the inventor of the Kellog-Rice loudspeaker), applied in 1936 for a Doppler and pulsed radar system. Which operated in their laboratory at 4.7 cm (6.25 GHz). These patents were granted in pre war years in many European countries!

My final conclusion is: that Watson-Watt’s claim he invented radar is not valid. He only may be titled to have invented a kind of radar system (operating in short wave range) which enabled Great Britain, just in time, to withstand the Luftwaffe Blitz of 1940/41!



Watson-Watt (left) and Hülsmeier in 1953 at a Radar Conference in Frankfurt Germany. This might well have been one of Hülsmeier's finest hours! In contrast to what we have noticed, insisted Watson-Watt: I am the father of radar though, you may be its grandfather!



You can find more on this subject at:
www.cdvandt.org
click on: Radar I and Radar II