

Petteri Pietiläinen

KOTIMAISIA OIVALLUKSIA SOVELLETUSTA TEKNIIKASTA

Eräs edellytys Suomen teollistumiselle 1800-luvun loppupuolella oli nykyaikainen patenttilainsäädäntö. Vuoden 1876 patenttiasetus ja sen uudistaminen 1899 antoivat sekä suomalaisille että ulkomaalaisille keksinnöille tehokkaan suojan.

Suomalainen insinööri Eric Magnus Campbell Tigerstedt (1887–1925) oli kansainvälisesti merkittävä keksijä ja tutkija sähkötekniikan alalla. Hänen merkittävin aikaansaannoksensa oli triodi-elektroniputken kehittäminen kestäväksi, pienikokoiseksi ja tehokkaaksi. Tigerstedt haki elektroniputkelleen patenttia Saksassa jo ennen ensimmäistä maailmansotaa. Sodan aikana saksalaiset käyttivät luvatta Tigerstedtin putkea radiolaitteissaan. Mitään korvausta keksijä ei tästä saanut.¹

Suurin osa Tigerstedtin keksinnöistä liittyvät yritykseen kehittää äänielokuvaa. Hän onnistui kuvaamaan ääntä amplitudimoduloituna filmille ja tahdistamaan sen kuvan kanssa. Vuonna 1915 Tigerstedt muutti Tanskaan ja kehitti siellä tanskalaisen keksijän Valdemar Poulsenin (1869–1942) kanssa äänen-tallennus- ja toistomenetelmiä. Näihin äänitutkimuksiin liittyi myös Tigerstedtin suomalainen patentti n:o 6596 eli 'Menettelytapa ja laite kuuluvien äänien ääniaaltojen siirtämistä varten.' Tämä keksintö sopi erityisesti veden alla tapahtuvaan viestintään. Keksintö patenttoitiin ensiksi Tanskassa. Saksalaiset olivat erittäin kiinnostuneita tästä laitteesta, koska se sopi sukellusveneidä käyttöön. Tällä kertaa saksalaiset ostivat patentin laillisesti.

Vuonna 1917 Saksa julisti rajoittamattoman sukellusvenesodan ympäröyvaltoja vastaan saadakseen englantilaisten huoltoyhteydet katkaistuksi. Englantilaiset yrittivät vastata tähän kehittämällä kaikuluotainta ja hydrofonia². Kaikilla vedenalaisen viestintään liittyillä keksinnöillä oli tähän aikaan kovasti kysyntää.

Tigerstedt kuvaa patenttihakemuksessaan laitetta seuraavasti:

Esilläoleva keksintö koskee menettelytapaa äänen tai ääniaaltojen siirtämistä varten, mitkä syntyvät sen kautta, että ensimmäiä synnytetään heilabduksia, joilla on niin korkea heilabdusluku, ettei ihmiskorva saata niitä käsittää, joita heilabduksia ainoastaan käytetään kantaamaan niitä alemmaa heilabduslukua olevia ääniä, mitkä ovat siirrettävät.³

Laitteen periaatteena on, että korkeataajuisia kantaaltaa moduloidaan ääni- tai sähkösignaaleilla. Kantaallaan muodostaa 'vihellin' b (kts. kuva), moottorin avulla akselinsa ympäri pyörivä kiekko, johon syötetään paineilmaa siinä olevien reikien kautta. Paineilman sijasta voidaan käyttää myös höyryä. Kun vihellin pyörii riittävän nopeasti, saadaan aikaan korkeataajuisia, ihmiskorville kuulumatonta värähtelyä. Viheltimestä tuleva ilmavirta johdetaan putkijohdon a kautta kalvon c ohi. Kalvoa liikutellaan joko sähkömagneetin d välityksellä tai suoraan puhesuppilosta tulevalla ihmisäänellä. Sähkömagneettiin voi olla kytkettynä mikrofoni, sähköytyslaite, kaukokirjoitin tai jokin muu sähköinen viestilaitte. Kalvon värähtely moduloi viheltimeltä tulevaa kantaaltaa. Tigerstedtin mukaan näin saavutetaan noin 30 kHz:n taajuus.

Vaihtelujen avulla puristetun ilman paineessa syntyy heilabduksia, mitkä ovat riippumattomat viheltimen synnyttämistä heilabduksista ja jotka yhtyvät näihin joko päällevietyinä tai päällepuutuina aaltoina. Kuulumattoman perusäänen heilabdusluku on noin 30 000.⁴

Lopulta signaali siirtyi äänitorven välityksellä väliaineeseen. Väliaineena voi toimia ilma tai vesi.

Vuonna 1915 Poulsen ja Tigerstedt kokeilivat laitetta 4 km leveän Juutinrauman yli Helsingborgin ja Helsingörin välillä. Tigerstedt lähetti Helsingborgista 30 kHz:n taajuisia puheella moduloitua ultraääntä meren yli Helsingöriin, jossa Poulsen assistentteineen yritti vastaanottolaitteen avulla siepata signaalin.

Nämä ilmassa tehdyt kokeet eivät johtaneet toivottuun tulokseen. Sen sijaan kokeilu veden alla onnistui hyvin, ja laite patentoitiin Tanskassa 9. joulukuuta 1915. Lopulta Fotomagnetofon-yhtiö, jonka osakkaana Tigerstedt oli, myi patenttioikeudet saksalaiselle yhtiölle. Onnistuneen kaupan ansiosta Tigerstedtin palkka korotettiin 400:sta kruunusta 600:aan kruunuun kuu-kaudessa.⁵

Tigerstedtin kehittämä vedenalainen signaalilaitte on rakenteeltaan yksinkertainen ja kestävä. Laitteen huolellinen viimeistely on ominaista kaikille hänen tekemilleen keksinnöille. Saksalaisten kiinnostus laitetta kohtaan osoittaa, että laitteella oli myös käytännöllistä merkitystä. Vaikka suomalaisten tekemien

patenttihakemusten määrä vuosisadan alkupuolella oli vaatimaton, alkoi 1920- luvulla Salora Oy:n ja Yleisradion perustamisen myötä tälläkin alalla tapahtua kehitystä.

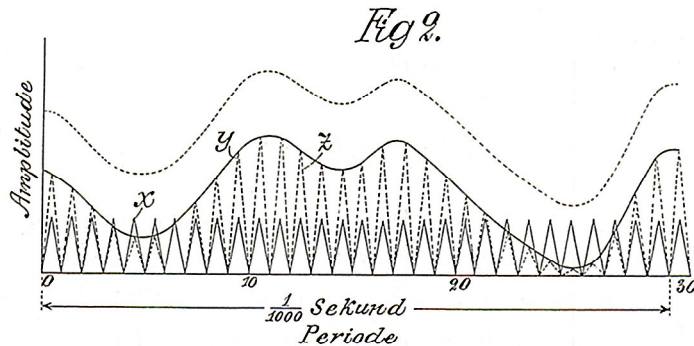
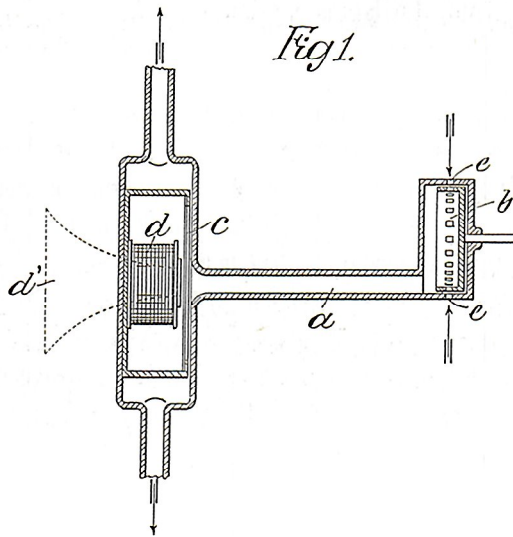
¹ Tigerstedtin veljen Göran Tigerstedtin selostus 1.7.1945. Tekniikan Museon Tigerstedt-kokoelmat.

² Mikrofoni, jolla voidaan kuunnella vedenalaisia ääniä.

³ Suomen Kauppa- ja teollisuushallituksen patentti n:o 6596, Menettelytapa ja laite kuuluvien äänien ääniaaltojen siirtämistä varten.

⁴ Sama.

⁵ A.M. Pertti Kuusela, E.M.C. Tigerstedt, 'Suomen Edison'. Insinööriritieto Oy. Helsinki 1989, s. 69-71.



*Ernst Magnus Campbell
Tigerstedt.*