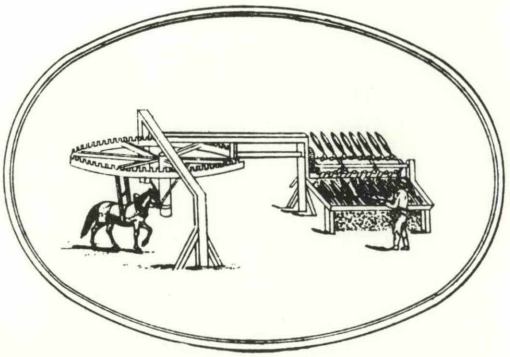
Gunnar Lindmark

TEKNIKHISTORISKA NOTISER

Den fjortonde samlingen teknikhistoriska notiser av Direktör G. Lindmark publiceras posthumt sedan författaren avlidit den 19 augusti 1962.

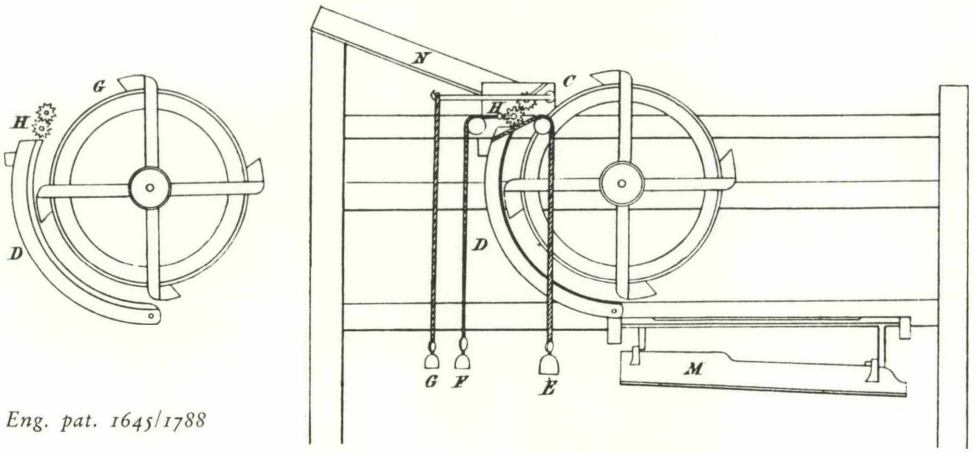
Redaktionen hoppas dock kunna fortsätta denna uppskattade tradition att belysa i notisform äldre idéer och föregångare till dagens tekniska företeelser.



Eng. pat. 1855/1792

Tröskverk på sjuttonhundratalet.

Vid övergången från handtröskning med slaga till maskintröskning låg det nära till hands att bibehålla slagan kombinerad med den effektivare maskindriften. Denna princip låg till grund för det första patentet på ett tröskverk, engelska patentet nr 544 av år 1734, M. Meinzies. En rad slagor voro fästa på en axel driven »by any regular power». Närmare detaljer saknas. I ett annat patent nr 1855 av år 1792, F. Willoughby, finnes ovanstående bild, dock utan beskrivning. I rubriken anges tröskverket vara »a Portable Horse Machine».



Eng. pat. 1645/1788

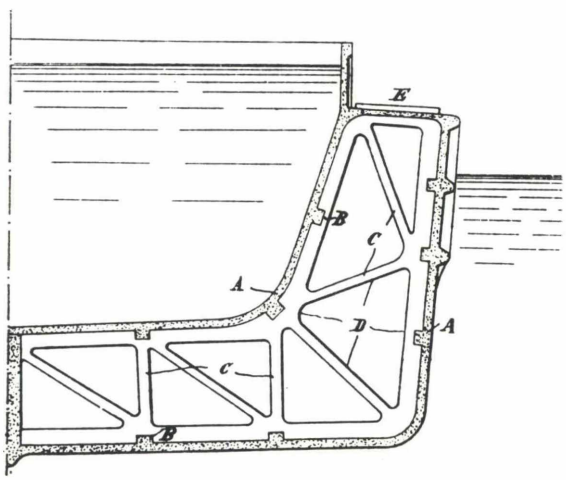
Ännu en tidig tröskprincip visas i engelska patentet nr 1645 av år 1788, A. Meikle, varvid tröskverket anges kunna drivas medelst vind, vatten eller annan kraft. Den otröskade säden utbreddes på en lutande skiva, vid vars nedre ände säden matades in mellan två roterande, tandade valsar mot en roterande cylinder, utvändigt försedd med fyra lister. Cylindern omgavs utefter en del av sin omkrets av en kåpa, varvid urtröskningen skedde mellan de nämnda listerna och kåpan. Den urtröskade säden jämte halmen föll ned i en harpa under cylindern, där sädeskornen skildes från halmen. Under harpan skildes sädeskornen ytterligare från agnarna medelst en fläktanordning. Meilkes konstruktion hade uppenbarligen vissa likheter med senare tiders tröskverk.

Galvanisk fartygsdrift.

Elektriciteten satte tidigt fantasien i rörelse hos uppfinnare, som trodde sig med hjälp av galvaniska strömmar kunna uppnå stora resultat. I en skotsk teknisk publikation av år 1825 skall sålunda ha föreslagits att inrätta ett fartygsskrovs undre parti till ett stort galvaniskt batteri med havsvattnet såsom elektrolyt. Den alstrade strömmen skulle påverka elektromagneter för fartygets framdrivande.

Även i patentlitteraturen återfinnas liknande förslag. Enligt engelska patentet nr 8958 av år 1841, H. Pinkus, skulle ett stort antal galvaniska element anordnas utefter fartygsskrovets såväl ut- som insida, och även mellan däcken; de sistnämnda elementen hermetiskt slutna med avledningskanaler för gaserna. Flottörer anbragta på långa armar skulle genom vågornas och fartygets rörelser påverka pumpar för havsvattnets ledande till elementen. De elektriska ledningarna från elementen skulle förbindas med en »electro-magnetic engine of contact», vars vevstakar skulle driva fartygets paddelhjul eller propelleraxel. Flottörerna skulle även kunna bidraga till framdrivningen genom komprimering av luft till cylindrar förbundna med paddelhjuls- resp. propelleraxeln.

Det är anmärkningsvärt att ännu så sent som år 1874 ett liknande engelskt patent uttogs, nämligen nr 265, E. H. C. Monckton. För att spara batteriström avsågs att även utnyttja den elektricitet, som alstras genom friktionen mellan fartygsskrovet, paddelhjulen resp. propellern och vattnet. För den alstrade elektricitetens uppsamlande skulle skrovet och paddelhjulen resp. propellern vara belagda med ett isolerat zinklager, varigenom fartyget självt skulle bilda ett batteri med havsvattnet som elektrolyt, varifrån strömmen uttogs medelst ledningar.



Eng. pat. 23092/1908

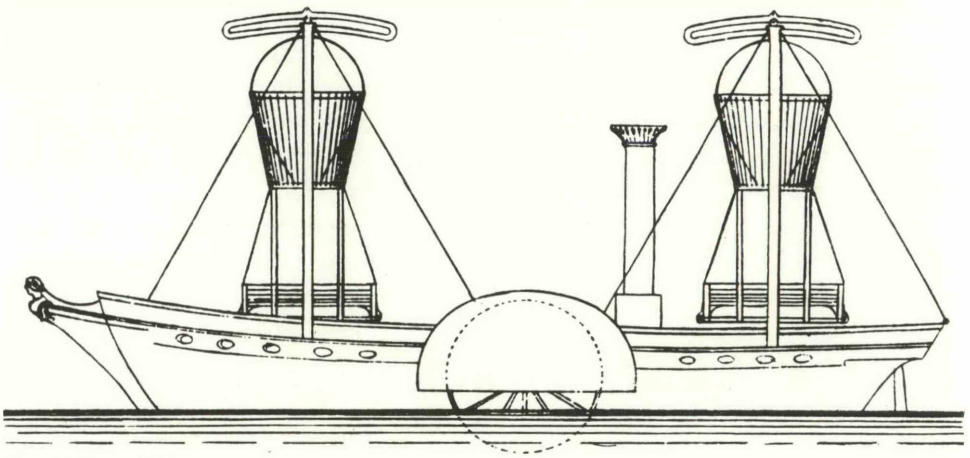
Fartyg av armerad betong.

Ett första försök att vid byggande av ett båtskrov kombinera ett järnskelett med pålagt cementbruk skall ha gjorts i Frankrike redan i mitten av 1850-talet. Sedan tycks det ha varit länge tyst i saken. I patentlitteraturen finner man nämligen de första uppgifterna av detta slag först under 1900-talets första årtionde. Engelska patentet nr 10222 av år 1906, A. Metz, visar sålunda beklädnadsplattor för fartygssidor och däck utförda av asfalt e.d. med inblandade

stenkorn, i vilka plattor en järnarmering är innesluten, bestående av plåt med uthuggningar, bildande ett gallerverk.

Engelska patentet 23092 av år 1908, Societá Cemento Armato, Rom, avser ett dubbelbottnat fartyg av armerad betong med ett gallerverk av betongsträvor mellan inner- och ytterbottnen och vattentäta skott. Bilden torde tala för sig själv.

Det första patentet beskrivande gjutning av hela betongfartyg är tyska patentet 252417 av år 1911, M. Kreuzer. Gjutformen med kärna är anordnad så, att fartygets botten är vänd uppåt. I mellanrummet mellan formens ytterdel och kärnan inlägges före itappningen av massan armeringsjärnen. Formen kan vara utförd i ett stycke eller i sektioner. Sedan betongmassan stelnat till erforderlig fasthet uttages gjutgodset ur formen. Av samma år finns även ett liknande engelskt patent nr 19961 C. A. Lehmann.



Eng. pat. 143/1853

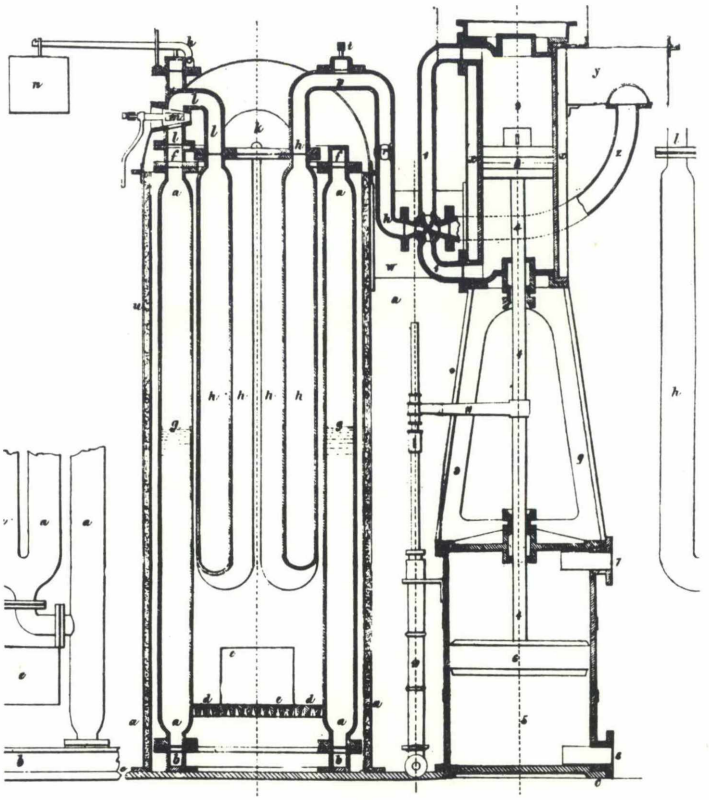
Stabiliseringsanordningar för fartyg.

Utrustandet av modärna Atlant-ångare med gyroskop-påverkade ut- och inskjutbara stabiliseringsfenor bringar i åtanke de många olikartade uppslag, vilka under det senaste 100-talet år kommit fram till minskande av olägenheterna av fartygs gungning och rullning. Det originellaste förslaget är utan tvivel det engelska patentet nr 143 av år 1853, H. de Manara. På fartyget äro förankrade ett par luftballonger uppbärande passageraresoffor på en med fartygsskrovet ledbart förbunden plattform. Anordningar äro träffade för att medelst elastiska linor hålla ballongerna i vertikalt läge i förhållande till sofforna, så att dessa icke kunna deltaga i slingringarna.

Tanken på skrovets förseende med utskjutande fenor kom till ett första uttryck i engelska patentet nr 706 av år 1855, H. W. Parnell: en i vattenlinjen anbragt fast list, på vilken fartyget normalt avsågs att »vila». Enligt engelska patentet nr 944 av år 1871, R. B. Boyman hade skrovets centrala parti under vattenlinjen vinkelrätt utskjutande fasta fenor. Rörliga fenor föreslogs först i engelska patentet nr 2482 av år 1874, W. Mc Naught, vilken i fartygets mitt-

linje anbragte nedåt utskjutbara, även vridbara fenor, manövrerade med ång- eller vattenkraft. Normalt höllos fenorna indragna inom skrovet.

På fartygsskrovets båda sidor anbragta, kring sin axel vridbara fenor, påverkbara av ett elektriskt drivet gyroskop under medverkan av en ångmotor, patenterades först i engelska patentet nr 19886 av år 1890, H. S. Maxim. Fenorna vridas automatiskt i motsatta riktningar, så att den ena fenan strävar att sänka den upplyfta fartygssidan och den andra fenan att höja den nedpressade fartygssidan. I lugnt väder kan fenorna svängas upp utefter fartygssidan. En vidare utveckling av denna anordning visas i engelska patentet nr 162927 av år 1920, Mitsubishi Zosen Kaisha, Ltd och S. Motora. Enligt detta patent äro fenorna indragbara i fickor i fartygsskrovet, när de icke behöva användas.



Eng. pat. 6308/1832

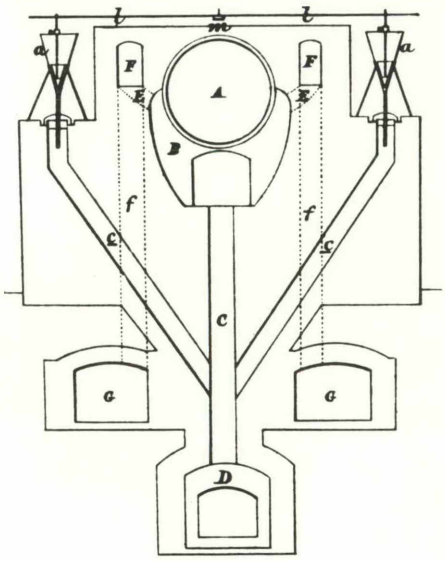
Ångöverhettare.

Betydelsen av torkning och överhettning av ångan för drift av ångmaskin insågs redan av ångmaskinspionjärerna. Sålunda angav J. Watt i sitt patent nr 913 av år 1769 såsom en viktig åtgärd för ernående av ångbesparing att omge ångcylindern med ett isolerande trähölje, vilket genomströmmas av ånga i och för ångcylinderns uppvärmning på utsidan. Emellertid hade J. Hately i sitt engelska patent nr 895 av år 1768, sålunda före Watt, framfört ett ännu längre gående förslag innebärande en verklig överhettning, om ock icke uttrycket

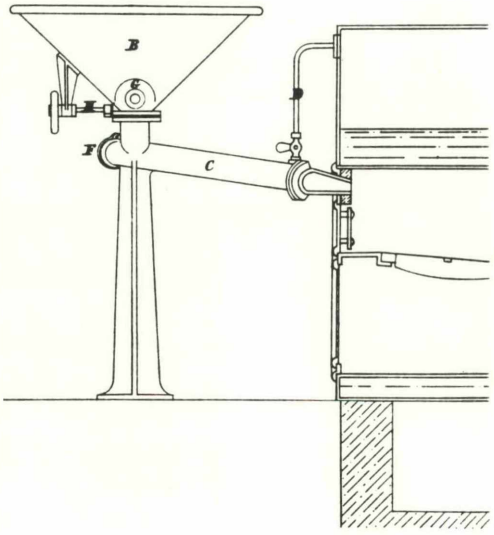
»superheating» framkom i patentskriften. Den i ångpannan genererade ångan passerade på väg till ångcylindern genom rör kringspolade av eldstadsgaserna, varvid en överhettning skedde.

Först med R. Trevithicks engelska patent 6308 av år 1832 återupptogs Hatelys tanke. Mellan själva ångpannan och ångcylindern är anordnad en lång, sicksack-formig rörslinga, »the dry pipes or steam expanding apparatus», så placerad, att rörslingan blir starkt upphettad av eldstadsgaserna, varvid den passerande ångan upphettas och expanderas till ökad volym. För erhållande av ytterligare expansion av ångan är ångcylindern anbragt i en utvidgning av eldstaden eller skorstenen, varigenom själva ångcylindern hålles betydligt varmare än den i cylindern arbetande ångan.

Först i början och mitten av 1850-talet kom överhettningsfrågan upp på allvar med ett större antal patent. Bland dessa kan nämnas P. J. C. Montetys engelska patent 223 av år 1855, avseende en »apparatus for drying and surcharging or superheating the steam».



Eng. pat. 2325/1868



Eng. pat. 1365/1866

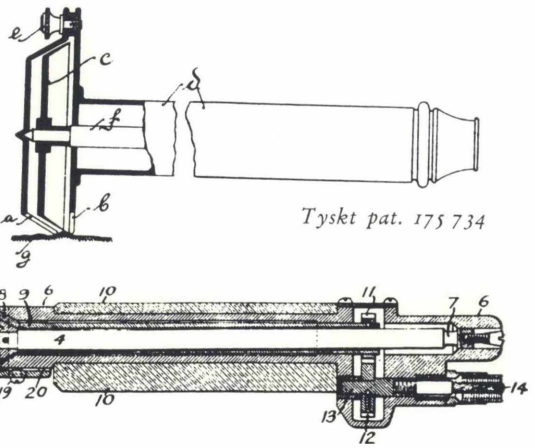
Kolpulvereldning under ångpannor.

Nyttiggörandet av kolpulver o.d. under ångpannor var föremål för engelska patenten nr 956 och 1365, båda av år 1866 och med J. Bührer och C. Hamel som uppfinnare. Båda patenten avse eldningsanordningar för finfördelat och såsom mindre värdefullt ansett fast bränsle, kol-, koks-, torv- och skifferpulver ävensom sågspån. Pulvret får från ett par trattar falla genom eldstaden i en kontinuerlig ström under tillförande av förvärmd luft, varvid pulvret under fallandet förbrännes. Eldstaden upphettas i förväg genom en kolfyr i dess botten. Det senare av de nämnda patenten innefattar anordningar, varigenom inmatningen av bränslepulvret och förbränningsluften från fläkten eller blåsmaskinen drives gemensamt och samverka till ernående av lämpligt förhållande

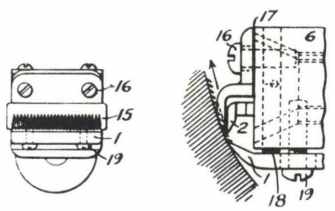
mellan bränslet och luften. Vidstående bild är tagen från patentet 1365 av år 1866.

Med engelska patentet 1471 av år 1866, J. D. Whelpley och J. J. Storer, framkom först anordningen att blåsa in bränslepulvret tillsammans med förbränningsluften, varvid förbränning sker av det i luftstrålen svävande bränslepulvret.

Av ungefär samma slag är engelska patentet 2325 av år 1868, F. H. Danchell. Bränslepulvret inmatas medelst en roterande trumma från koltratten till ett rör, genom vilket förbränningsluften inledes till eldstaden; i röret inledes även ånga. Luft- och bränslemängden regleras medelst slider. Ångpannans påeldning sker medelst vanligt kolbränsle på rostar.



Tyskt pat. 175 734

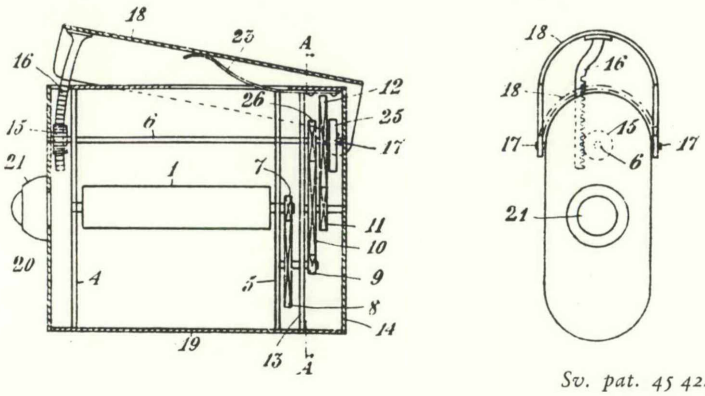


Eng. pat. 13 327/1909

De första elektriska rakhyvlarna.

Under 1800-talets sista år började man i Tyskland patentera rakhyvlar med rörliga skärande organ. Sedan kom år 1906 det första patentet på en lätthanterlig, elektriskt driven rakhyvel, nr 175734, H. Westendorp. I ett ihåligt handtag är anbragt en elektrisk motor, vilken medelst en handtaget genomgående axel meddelar en roterande eller fram- och återgående rörelse till en mot axeln vinkelrät cirkelrund skiva med skärande egg. Skivan kan mot kanten vara konad eller kupad. Till förhindrande av att eggen inträngер i huden är skivan så anbragt mellan två kamartat utbildade skyddsplåtar, att eggen befinner sig obetydligt innanför kanten av skyddsplåtarna. Eggen avskär skäggstråna tätt intill huden.

År 1909 erhöll amerikanen F. F. Dorsey engelska patentet 13327 på en elektrisk rakhyvel enligt en annan princip, nämligen med två mot varandra arbetande eggar, den ena fast och den andra fram- och återgående, mellan vilka eggar skäggstråna knipas fast och klippas av tätt intill huden. Det ena skärorganet är inställbart fäst på en hylsa, genom vilken går en inställbar stång, i den yttre änden uppbärande en koniskt formad kropp. På denna är det rörliga skärorganet fäst. Nämnda skärorgan påverkas av en konisk excenter på änden av en ihålig axel lagrad i hylsan och driven medelst cylindriska kugghjul från en böjlig axel av en elektrisk motor med ca 3 000 varv/min hastighet. Till förhindrande av skada på huden är en kamartat utbildad skyddsplåt anbragt utanför det rörliga skärorganet. Den som handtag formade hylsan är gummiklädd. I patentskriften framhålles fördelen av att ingen intvålning erfordras och att de torra skäggstråna kan helt enkelt blåsas bort.

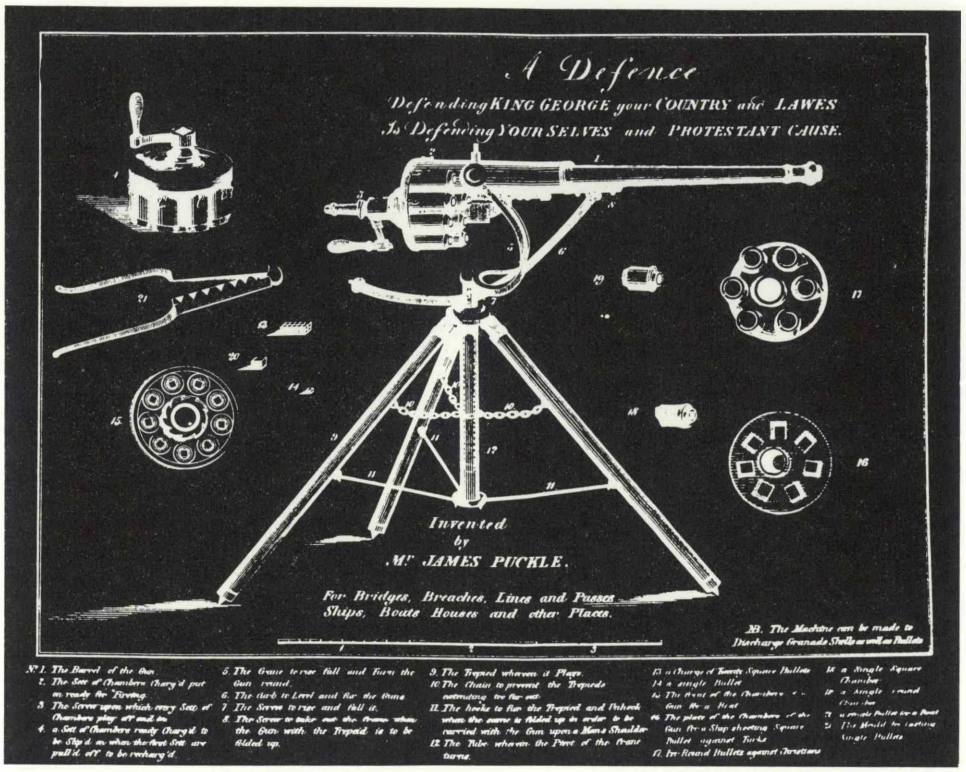


Sv. pat. 45 424

Handdriven ficklampa.

Den lilla händiga elektriska ficklampan har en olägenhet — torrelementets korta livslängd. Den effektiva arbetstiden är i själva verket endast ett fåtal timmar. För övrigt förekommer det tillfällen, när färska torrelement svårligen eller icke alls kan anskaffas, exempelvis i exotiska länder, polarländer etc. Man har därför kommit på idén att i ficklampan bygga in en liten elektrisk generator anordnad att drivas genom muskelrörelser av handen. Härvid har man lyckats att utan nämnvärd ökning av ficklampans dimensioner åstadkomma en praktiskt taget konstant ljusstyrka.

Patent på dylika ficklampor kom fram under åren 1915/1916 så gott som samtidigt i Sverige och andra länder. Till dimensioner och utseende närmast lika batterilamporna voro K. E. Öhbergs enligt svenska patenten nr 44112 och 45424 av år 1916. Såsom framgår av ovanstående schematiska bild drives generatorn medelst en längs höljets ena långsida svängbart anbragt hävarm. Generatorns axel är anordnad i ficklampans längdriktning och är genom en utväxlingsanordning förbunden med den ena änden av en likaledes i ficklampans längdriktning anordnad drivaxel, vars andra ände är försedd med ett kugghjul påverkat av en kuggstång för axelns drivande, vilken kuggstång är förenad med den svängbara hävarmens fria ände. Hävarmen med kuggstången hålles medelst



Eng. pat. 418/1718

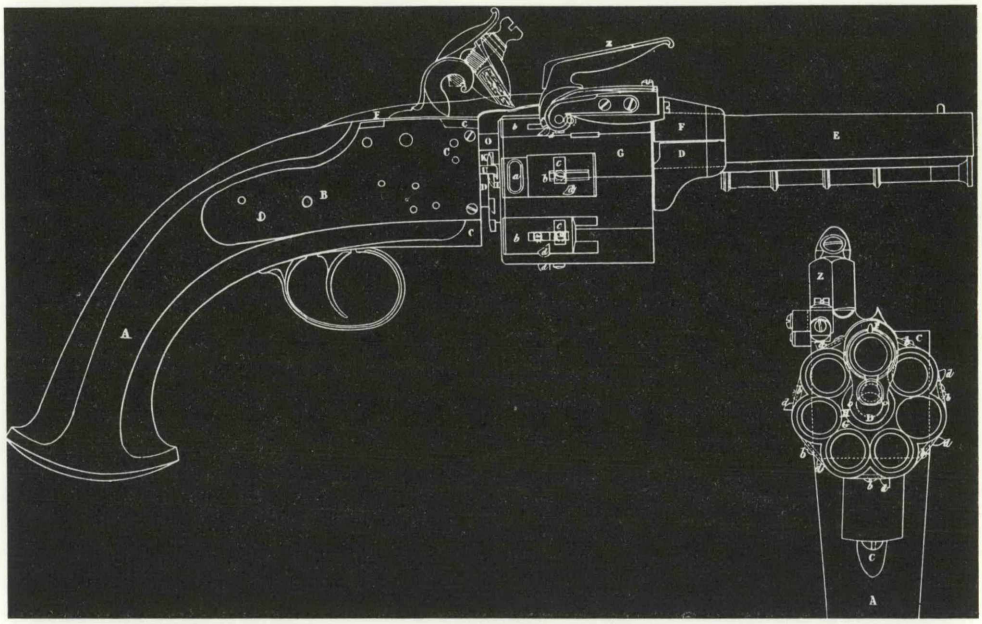
fjäderkraft i viloläge något utsvängd från ficklampans hölje. Vid fattande kring ficklampan med handen kan denna genom kontinuerligt upprepade slutnings- resp. släppningsrörelser bringa hävarmen att svänga mot resp. från höljet, varigenom kuggstången bringar generatorn i tillnärmelsevis jämn rotation, härvid alstrande en praktiskt taget jämn ström och stadigt ljus.

Magasins-eldvapen.

De första patenten på något slag av magasinsladdning för eldvapen var engelska, nämligen nr 131 av år 1661, markisen av Worcester, nr 143 av år 1664, A. Hill och nr 216 av år 1682, C. Cardiffe. Beskrivning och ritning saknas emellertid i dessa gamla patent, av vilka det först omnämnda endast anger, att vapnet på en tiondels minut kan omladdas med ett magasin.

Närmast följande patent är nr 418 av år 1718, J. Puckle. Ritningen visar en på en trefot monterad kanon med magasinsladdning för såväl kulpatroner som »granade shells». Den enda beskrivningen utgöres av en kortfattad förklarande text på ritningen.

Det första patentet på en pistol av revolvertyp torde vara engelska patentet nr 4315 av år 1818, E. H. Collier, Boston. Patentet avser »a gun, pistol or other fire-arm», vilken kan avskjutas flera gånger i följd med endast en laddningsoperation. Pistolen har en pipa samverkande med en roterbart anordnad cylinder med sju borrningar för patronernas upptagande.



Eng. pat. 4315/1818

Konst-trä.

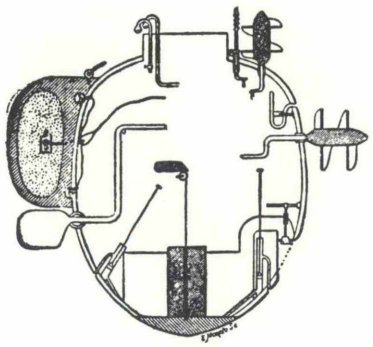
För att på jämförelsevis billigt sätt genom pressning o.d. erhålla vackra och starka träytor för diverse prydnads- och nyttighetsartiklar har man länge tillverkat konst-trä av avfallsspån med olika bindeämnen. Redan från 1600-talet finns ett sådant engelskt patent nr 317 av år 1693, M. Smith och T. Puckle: »Making a Composition with Wood to run Liquid into Moulds, which equalls for Vse and Durableness any Solid Wood, answering the Ends of Carveings for Beautifying Roomes, proper also for Imbellishing of Cabinets, Frames, Sconces». Bindemedlets beskaffenhet anges emellertid icke.

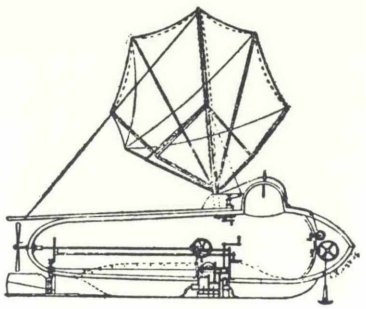
I nästa patent nr 1011 av år 1772, W. Withlock och W. Hodgson, får man veta några detaljer av tillverkningsmetoden för ett sådant konst-trä. I blandningen ingår »Cartridge paper» (förmodligen ett grövre, lösare papper), lim, vetemjöl, sågspån av bokträ samt hampa. Papperet upplöses i vatten och blandas med lim samt en pasta av mjöl och vatten jämte så mycket sågspån, att massan blir pressbar. Slutligen inblandas hampan och allt knådas ihop. De pressade föremålen torkas på varm plats.

De första undervattensbåtarna.

Den första undervattensbåten skall ha byggts i början av 1620-talet av holländaren C. van Drebbel. Den var av trä, klädd med läder och drevs med åror. Båten skall ha kunnat dyka till 4 à 5 m djup med flera personer och stanna i undervattensläge ganska länge. I övrigt saknas närmare uppgifter.

Den av amerikanen D. Bushnell byggda och år 1776 i amerikanska frihetskriget praktiskt prövade undervattensbåten »The turtle» var av plattat ellipsoidisk form med djupet större än längden. Den var byggd av trä och framdrevs med en handdriven skruv med en gänga. Möjligen var denna båt den första säkert kända, som framdrevs med skruv. Luftvolymen i skrovet möjliggjorde





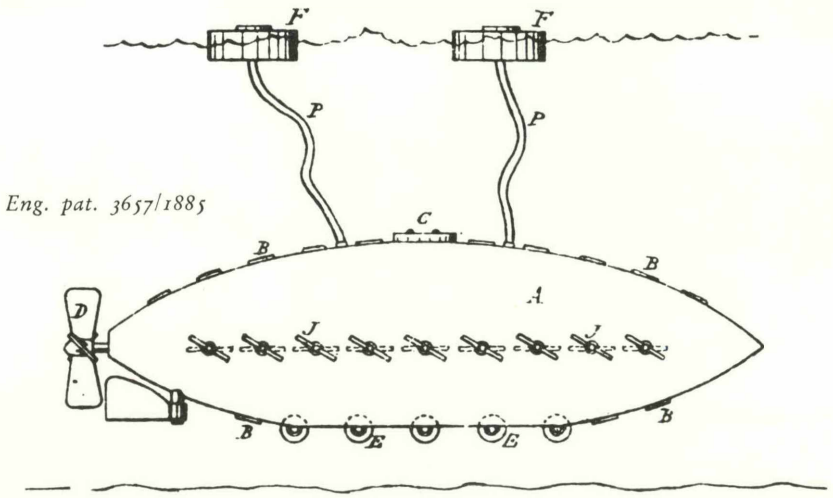
för den ende besättningsmannen att stanna i undervattensläge ca 1/2 timme. Takluckan hade flera små fönster och två med automatiska öppnings- resp. stängningsventiler försedda luftrör. Båten hade en fast och en i nödfall fällbar barlast, den senare för snabb stigning till vattenytan. För reglering av sänkning resp. stigning fanns två pumpar för in- resp. utpumpning av vatten i skrovets botten, varvid finjustering av djupläget skedde medelst en vertikal propeller med en djupmanometer. Ett vanligt roder i aktern jämte kompass och ett lod kompletterade utrustningen.

På båtens akterparti var lösbart fäst en träbehållare med ca 70 kg krut och en tidsinställbar tändapparat. Behållaren var medelst ett rep förbunden med en stor tändskruv, vilken inifrån båten kunde inskruvas i ett anfallet fartygs botten och därvid frigöras från båten. Vid träskruvens lossande frigjordes även krutbehållaren från undervattensbåten och flöt uppåt efter fartygssidan, kvarhållen av repet, samtidigt varmed den tidsinställda tändapparaten sattes igång.

De förberedande proven med Bushnells båt visade, att en tränad förare utan större risk för upptäckt nattetid kunde närma sig ett fartyg i lägsta möjliga ytläge, sänka båten hastigt, hålla sig på önskat djup och förflytta båten en ganska lång sträcka i önskad riktning, utan att gå upp till vattenytan.

Upprepade anfall gjordes mot större brittiska fartyg liggande för ankar i New Yorks närhet. Anfallen misslyckades emellertid av otursamma omständigheter, varför Bushnells båt icke fick beräknad framgång.

En något mer utvecklad undervattensbåt konstruerades av amerikanen Fulton och med hans »Nautilus» bemannad med tre man utfördes år 1801 i stort sett lyckade försök. Båten var cigarrformad, ca 6,5 m lång, av trä överklädd med koppar och hade på översidan en dom med fönster och på undersidan en ihålig järnköl. En horisontell propelleraxel drevs för hand medelst en vevmekanism. Ett roder i båtens akter manövrerades inifrån skrovet. I ytläge kunde båten förutom med propellern drivas med segel på en inifrån fällbar mast. Dykning och uppstigning skedde genom in- resp. utpumpning av vatten i resp. ur den ihåliga kölen, varjämte djupläget reglerades medelst två i aktern anbragta horisontalroder. Därjämte fanns djupmanometer och kompass. Propellern var icke en enkel skruv, utan hade flera separata blad; möjligen den första bevisligen använda egentliga propellern. Det största djupgåendet var ca 7,5 m



Eng. pat. 3657/1885

och maximifarten 2—3 knop. I skrovets för fanns anbragt en fällbar mina med ankare, manövrerbar från båtens inre. Båten skulle gå under det anfallda fartyget, till vars botten minan kunde fästas medelst en taggig harpun.

Prov utfördes dels i Seine, dels i Le Havre och Brest, varvid undervattensläge intogs under mer än en timme, utan olägenhet för besättningen. Med komprimerad luft i skrovet skall man ha varit under vatten ända till 4—5 timmar.

Trots de lyckade försöken visade de franska myndigheterna föga intresse för Fultons båt och saken fick förfalla. Senare upprepade Fulton sina försök i USA med en båt försedd med en undervattenskanon, varvid han lyckades sänka ett gammalt skrov på några meters avstånd. Icke heller här vann Fulton full förståelse för sin undervattensbåt. Intresset koncentrerades i stället på hans ångbåt.

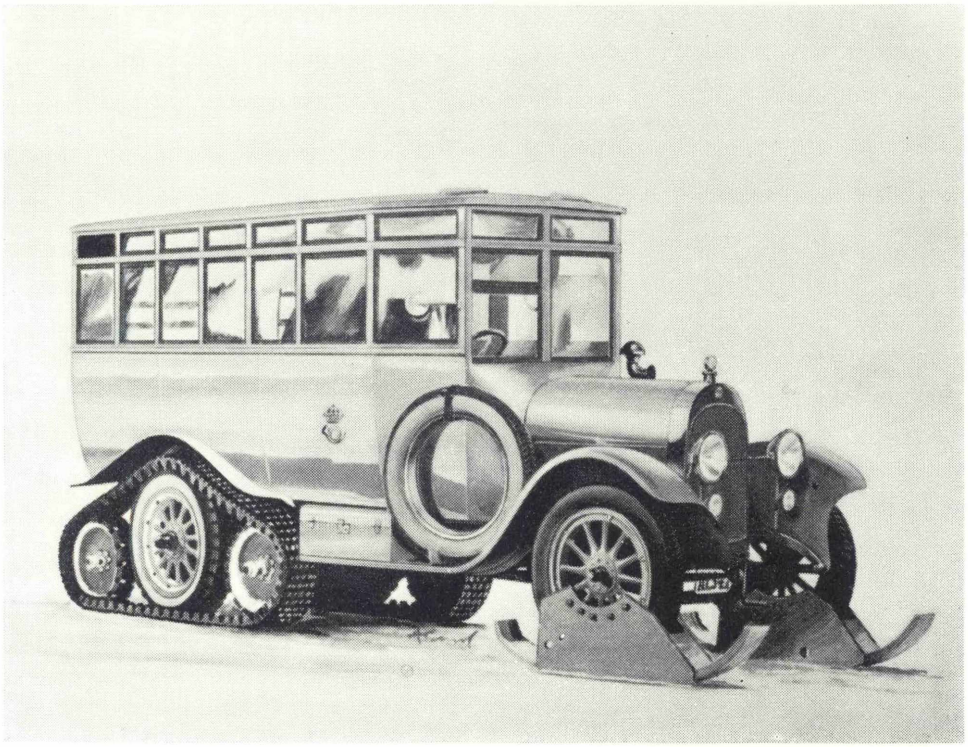
Snorkel för undervattensbåt.

Tillförsel av andningsluft till en under vatten befintlig människa var föremål redan för Leonardo da Vincis uppfinnarsnille. Teckningar finnas bevarade visande dykarapparater med ett munskydd, en därifrån till vattenytan gående böjlig slang och en denna uppbärande flottör i form av en korkskiva.

I de första undervattensbåt-patenten räknade man endast med över vattenytan räckande raka rör för luftförnyelsen. Först år 1885 uttogs ett patent på en undervattensbåt med en snorkelanordning i stil med Leonardos ovannämnda. Sålunda visar engelska patentet nr 3657, R. Morhard, N.Y. ventilation genom två böjliga slangar fästa till var sin på vattenytan vilande flottör. Denna snorkel-anordning kan betraktas som en förelöpare till den på nutidens undervattensbåtar använda.

Bil på skidor.

När bilismen i Sverige under 1910- och 1920-talen började taga fart, var snöplogningen av våra vägar, särskilt i mera avlägsna trakter, mindre effektiv, i det att den alltjämt bedrevs med hästdragna plogar. Efter ett kraftigt snöfall var det i Norrland ofta svårt att komma fram med bil. Det låg då nära till hands att prova körning med skidor eller medar på de icke drivna hjulen, i regel framhjulen.



Pionjär på detta område var i främsta rummet F. W. Lundholm i Umeå, vilken år 1914 med ganska gott resultat körde en trehjuling med plåtmedar under de icke drivna bakhjulen. Från år 1921 körde Lundholm även en 12 personers kedjedriven trafikbuss i Lappland med framaxelmedar och låst differential; det senare för erhållande av bättre framkomlighet. Medarna voro på undersidan försedda med styrlister. Även i Värmland kördes på 1920-talet med framhjulen försedda med medar. År 1923 började även Postverket att i sin vintertrafik med diligenser i landets nordliga delar anbringa gummimattor kring bakhjulen och montera skidor under framhjulen. Under flera år bedrevs sådan trafik i övre Norrland. Bilden ovan visar Scania Vabis postbuss.

Sedan effektiv snöplogning med lastbilar och bussar införts på huvudvägarna kommo skidorna så småningom såsom obehövliga ur bruk. En olägenhet med desamma var att styrningen blev tyngre; den lämpligaste körhastigheten var 20—30 km/h.

Under andra världskrigets knapphet på bilgummi kom skidorna i någon mån åter till heders i övre Norrland och begagnades där även på stora treaxlade fordons fram- och stödaxel.

Kraftöverföring.

För ett hundratal år sedan hade man icke stora möjligheter till sitt förfogande för anordnande av kraftöverföring på längre avstånd än vad som var möjligt med enkla mekaniska hjälpmedel (axelledning, »stånggång» o.d.) Elektrisk kraftöverföring föreslogs visserligen redan år 1840 i H. Pinkus engelska

patent 8644 (se Dædalus 1954, s. 136). Han föreslog att för fordonsdrift leda »electro-magnetic, voltaic or frictional electricity» genom isolerade matarskenor med matarstationer på 1,5—3 km avstånd utefter linjen. Alternativt föreslog han för samma ändamål pneumatisk överföring genom rörledning. Pinkus' idéer torde dock aldrig ha fått någon praktisk betydelse.

Överförande av icke alltför obetydliga energimängder på hydraulisk väg genom en vattenledning från energikällan till användningsplatsen torde ha ansetts för dyrbar, särskilt på längre avstånd. Pneumatisk överföring synes däremot ha omfattats med större intresse. Sålunda experimenterade man på 1820-talet i Wales med att på pneumatisk väg på något över 1 km avstånd överföra energi från ett vattenfall till ett valsverk. En av vattenfallet driven cylinderblåsmaskin pumpade luft genom en rörledning till en vid valsverket för dettas drivande placerad cylindermaskin. Försöken misslyckades emellertid totalt och det ansågs därmed vara bevisat, att komprimerad luft icke kunde användas till kraftöverföring. Emellertid upptog John Ericsson i samarbete med greve A. von Rosen i England frågan till undersökning och kunde genom utförda försök påvisa, vilka fel som begåtts i Wales och bevisa luftens användbarhet för ändamålet. På basis härav utfördes sedan en del anläggningar för pneumatisk kraftöverföring. Någon tid därefter föreslog J. Hague i sitt engelska patent 7088 av år 1836 kraftöverföring vid gruvor genom vakuum, även på ganska långa sträckor. Denna överföringsmetod visade sig dock naturligt nog betydligt mindre effektiv.

Sedan stållinor enligt A. Smiths engelska patent 7044 av år 1836 och 8009 av år 1839 (se Dædalus 1955, s. 129) kommit fram fick man möjlighet att utföra långa linledningar för överförande av ganska stora effektbelopp. Det första patentet på en linledning torde vara engelska patentet 2876 av år 1855, R. Walker egentligen avseende hisslinor i gruvor, med linan gående över en stor trumma. Något senare kom Hirns järntråds-linledning, överförande ända till 100 hk på ca 1 000 m avstånd.