

Hans Almqvist juni 2017

## Andningsapparat med övertryck

Svenskt patent: [SE 335 826](#)

USA patent: [US 3,724,482](#)

Ansökt i Sverige: 5 mars 1970

Uppfinnare: Staffan Ekström

Ägare: AGA AB

### Bakgrund

I slutet av 1960-talet hade AGAs verksamhet med andningsapparater för brandmän, dykare och piloter i jaktplan brutits ut som ett eget affärsområde, MB, inom medicinska divisionen under min ledning. Jag minns att vi från början endast var 11 personer för produktutveckling, marknadsföring och administration och vi vid fritidssammankomster fördelade rollerna enligt positionerna i ett fotbollslag. Omsättningen var i storleksordningen 3 MSEK, försäljningen var koncentrerad till Sverige och övriga Skandinavien och lönsamheten var hyfsad.

Tyvärr drabbades vi av ett par produktansvarsfall:

- Korsnäs Marma hade ett klorutsläpp vid en av sina fabriker i Gävletrakten. Brandkåren ryckte ut med andningsapparaten AGA Divator och lyckades stoppa läckaget, men tre eller fyra brandmän hade fått lungskador av inläckande klorgas och fick vårdas på sjukhus.
- Ett norskt LPG fartyg var på väg utan last på Nordsjön med destination Kristiansand. Någon mekanisk anordning i en av tankarna skulle repareras och en besättningsman sändes ner med AGA Divator för uppdraget. Då han inte hade kommit upp efter en tid sände kaptenen ner sin 2:e styrman, också utrustad med AGA Divator. Inte heller han kom tillbaka. Då kaptenen förstod att båda hade omkommit stängdes luckan och de båda kropparna fördes ut först några timmar senare.

I båda dessa fall undersöktes andningsapparaterna av polis, dåvarande Arbetarskyddsstyrelsen och motsvarande norska organisation. Det konstaterades att apparaterna var i gott skick och att de uppfyllde de krav till vilka de certifierats.

Alla världens andningsapparater var vid tillfället byggda enligt samma princip: En ansiktsmask med ögonglas täckte ansiktet, en andningsventil i masken levererade den luft som behövdes för inandning och luften kom från en buren gasflaska på ryggen. Det betydde att det vid inandningen rådde ett litet undertryck i masken, men det ansågs att detta inte kunde leda till inläckning via den tätyta som fanns mellan masken och ansiktet. Var detta ett riktigt antagande?

Ansiktsmasker täthetsprovades rutinmässigt vid myndigheternas certifiering genom att sätta masken på en ansiktsattrapp, vanligen av gummi. Kravet var att inläckningen vid inandning skulle understiga 1% av omgivningens atmosfär.

Vad var då riskerna? Klorgas t.ex. kan tolereras av lungorna endast till 10 ppm (parts per million) under någon längre tid. Om man hypotetiskt antar att man användaren omges av 100% klorgas skulle inläckningen vara 1000 gånger för stor. Slutledning: AGA Divator i dåvarande utförande kunde inte alls skydda användaren vid höga koncentrationer av giftgaser. Det var en klen tröst att alla konkurrentapparater var lika dåliga.

Detta var vad jag tänkte. Jag kunde inte tala öppet ens med mina närmaste medarbetare om riskerna och eventuella konsekvenser. Fel information till marknaden kunde lätt lett till panik med ytterligare risker som följde.

### **FOA kopplas in**

Dåvarande FOA (Försvarets forskningsanstalt) hade vid sin enhet i Ursvik en expert på andningsskydd, Laborator Gunnar Persson, en lågmäld, piprökande gentleman, som jag använt tidigare som "bollplank" i andningsapparatfrågor. Jag åkte ut till Ursvik och sade: "Gunnar, vi har ett problem". Sedan under tysthetslöfte berättade jag om mina farhågor. Det blev en lång tyst paus innan Gunnar sade: "Ge mig några dagar". Då vi såga på nytt hade han kört några försök som bekräftade våra värsta aningar.

Vad var lösningen? Antingen en förbättrad tätyta mellan masken och ansiktet eller ett övertryck i masken, som förhindrade inläckning.

### **Utvecklingsarbete**

Både förbättrad tätkant och övertryckslösningen bearbetades. Det visade sig snart att det inte var möjligt att nå tillräckligt långt med tätkanten. Män får redan efter några timmar efter rakning tillräckligt lång skäggstubb för att orsaka en läcka som äventyrar säkerheten vid höga koncentrationer av giftgas.

Övertryck för att förhindra inläckning var inget nytt. Det användes redan i operationssalar för att slippa få in yttre eventuellt förorenad luft. Vi använde också övertryck i den andningsapparat vi levererade för användning av piloterna i jaktplanen Draken och Viggen för att få en väl definierad oxygen/luftblandning i deras inandningsgas. Men här ställdes vi inför helt nya utmaningar. En brandman har mycket stor ventilation vid hårt arbete; momentana luftflöden på upp till 500 liter/minut kan förekomma. Övertrycket måste kvarstå även vid så stora flöden för att ge fullständig säkerhet.

Vidare hade vi den medicinska aspekten. Ett övertryck i lungorna påverkar det venösa återflödet av blod och har därför begränsningar. Vi kontaktade Dr. Måns Arborelius i Malmö och han genomförde en studie för att ge oss vilka värden som kunde tillåtas.

Tack vare ett team med mycket duktiga ingenjörer lyckades vi ta fram världens första andningsapparat med övertryck på rekordtid, c:a två år. Tekniken beskriven i ovan nämnda patent med Staffan Ekström som uppfinnare utgjorde kärnan till framgången. Stockholms brandförsvår hjälpte till med utprovningen, Laborator Gunnar Persson körde simulerade täthetsutprovning och avdelningsdirektör Gunnar Lundborg på Arbetarskyddsstyrelsen gjorde certifieringsarbetet.

### **Lansering**

Helt utan vår inblandning hade en stor klorkonferens anordnats i Stockholm i mars 1971 för diskussion om tillverkning, lagring, transport, etc. Vi kunde göra en första introduktion av vår nya andningsapparat med övertryck vid detta tillfälle. Vi hade ett 10-tal masker i en utställning för att intresserade kunde prova nyheten och tidningen Brandförsvår [1] hade gjort ett specialnummer där produkten beskrevs. Det är ett klart understatement att vi stal uppmärksamheten på konferensen från andra ärenden.

### **Världsstandard**

Övertrycket gick som en löpeld över världen. Myndigheter ändrade standard till att kräva övertryck. Konkurrenterna snabbt utvecklade nya produkter för att fylla de nya kraven. Redan i slutet av 1970-talet var det praktiskt taget omöjligt att sälja en andningsapparat utan övertryck.

Vårt lilla företag kunde inte till fullo utnyttja teknikfördelen till ökad försäljning, men vi hade många framgångar att tacka nyheten. Vi säkerställde monopolställning i Sverige, 50% marknadsandel i övriga Skandinavien och Schweiz, 1/3 marknadsandel i UK, Holland, m.fl. Europeiska länder och enstaka framgångar i t.ex. Hong Kong.

I brist på marknadsorganisation sökte vi sälja licenser i USA. Detta beskrivs närmare i artikeln "Andningsventil" [2].

### **Referenser**

[1] Brandförsvaret 5/71

[2] Ref\_18\_05\_Andningsventil ; Hans Almqvist juni 2017